

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN.

La papa *Solanum tuberosum* L., es el cuarto cultivo sembrado en más de 100 países, el cuarto cuando incluimos los cereales, arroz, trigo y maíz siendo el alimento básico de los países desarrollados (Europa y USA), quienes consumen 75 Kg per cápita anual. Su importancia 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. En el continente americano hay unas 200 especies de papas silvestres, pero fue en los Andes centrales donde los agricultores lograron seleccionar y mejorar el primero de lo que habría de convertirse, en los milenios siguientes, una asombrosa variedad de cultivos del tubérculo.

En las regiones productoras de Bolivia se cultiva de 125.000 a 130.000 hectáreas distribuido en seis departamentos andinos (La Paz, Cochabamba, Potosí, Oruro, Chuquisaca y Tarija), posicionándola como decisiva en la seguridad alimentaria de nuestro país por lo que es necesario desarrollar herramientas que mejoren su productividad, ya que este cultivo está presente en la mayoría de los sistemas productivos de los pequeños agricultores, estos sistemas productivos presentan aun muchos problemas en áreas como fertilidad de suelos, Fito sanidad, manejo y por sobre todo la calidad de la semilla.

En el departamento de Tarija la producción de papa ha ido incrementándose, en Tarija se cultivan 10 mil has. de papa con producción de 61 mil tn. con rendimiento promedio de 6,1 tn/ha. La producción de papa es una de las principales actividades agrícolas en Tarija y Bolivia en general. Cabe mencionar que la papa en las regiones altas como Iscayachi y otros es el cultivo de mayor importancia.

1.2. JUSTIFICACIÓN.

Se justifica la aplicación de dos épocas de siembra en el cultivo de la papa en la comunidad de Yesera Norte, porque se quiere probar el rendimiento diferenciado por épocas y tomar en cuenta los factores bióticos y abióticos en las épocas de febrero y agosto.

La comunidad de Yesera Norte se encuentra a una distancia de: 25,85 km de la ciudad de Tarija, tiene un clima con aptitudes adecuadas para la producción de papa, por lo cual sus habitantes se dedican a la producción, este cultivo no es nuevo para ellos, Sin embargo, algunos productores indican falencias en la producción de papa a falta de conocimientos al respecto, ya que esto genera grandes pérdidas en la producción, y por ende los retornos económicos son menores. Con el presente trabajo se pretende resaltar esos problemas recabando información que coadyuve en la obtención de mejores resultados en su calidad y producción.

1.3. HIPÓTESIS

Ha. Existe diferencias en la producción del cultivo de la papa en dos épocas de siembra en la comunidad de Yesera Norte.

Ho. El cultivo de papa en dos épocas de siembra no presenta diferencias en la comunidad de Yesera Norte.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

Determinar los factores que inciden en el rendimiento (Kg/ha) de papa, para consumo en dos épocas del año en la Comunidad de Yesera Norte.

1.4.2. Objetivos específicos

- Identificar factores que inciden en la producción de papa (manejo, factores bióticos y abióticos) utilizando la técnica de encuestas estructuradas, aplicadas en dos épocas de siembra.

- Comparar los resultados de rendimiento del cultivo de la papa, en las dos épocas de siembra dentro de la comunidad de Yesera Norte.
- Conocer el contexto social y potencial económico - social basado en la vivencia real de la comunidad de Yesera Norte.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. GENERALIDADES DEL CULTIVO

2.1.1. Origen

La historia de la papa comienza hace unos 8 000 años, cerca del lago Titicaca, que está a 3 800 metros sobre el nivel del mar, en la cordillera de los Andes, América del Sur, en la frontera de Bolivia y Perú. Ahí, según revela la investigación, las comunidades de cazadores y recolectores que habían poblado el sur del continente por lo menos unos 7.000 años antes, comenzaron a domesticar las plantas silvestres de la papa que se daban en abundancia en los alrededores del lago (FAO, 2008).

2.1.2. Importancia y potencial económico

La papa es uno de los cultivos más importantes en la agricultura boliviana, al constituirse base de la alimentación para todos los sectores sociales, se cultiva desde los 1.000 hasta los 4.000 m.s.n.m., desde las planicies hasta pendientes mayores a 45%. Por esta razón se la considera como “el pan subterráneo”, justificado por el alto consumo de este tubérculo en sus diversas formas y tipos, respondiendo positivamente a diferentes requerimientos nutricionales, tubérculo originario del Altiplano y que se encuentra diseminado a nivel global (Callizaya, 2018).

Se ha visto que las papas nativas se conservan en un número alto, en casi todos los departamentos productores de papa comercial. Sin embargo, esta gran herencia genética y cultural es difícil de mantener por la presión comercial que tienen las comunidades campesinas, haciendo que poco a poco se pierda material vegetativo y con ello la identidad cultural del país, suponiendo además un riesgo para la seguridad alimentaria... Una solución a este problema es la conservación ex situ (fuera del lugar de origen) del material, en bancos de germoplasma, siempre que el banco esté al

servicio de los productores que pueden acceder a sus variedades (Zeballos, et al; Blajos, 2009).

2.1.3. Taxonomía de la papa

Reino: Vegetal

Phylum: Telemophytae

División: Tracheophytae

Sub división: Anthophyta

Clase: Angiospermae

Sub clase: Dicotyledoneae

Grado Evolutivo: Metachlamydeae

Grupo de Ordenes: Tetraciclicos

Orden: Polemoniales

Familia: Solanaceae

Nombre científico: *Solanum tuberosum* L.

Nombre común: Papa

FUENTE: (Herbario Universitario, 2020)

2.1.4. Características botánicas

Es una hierba anual de tallos rectos que mide alrededor de 60 centímetros de altura, aunque puede alcanzar 1 metro. Tiene hojas compuestas organizadas en 3-5 pares de folíolos. La papa comestible es un tubérculo o estructura subterránea donde se almacenan nutrientes (BIOENCICLOPEDIA, 2015).

2.1.5. Reproducción

La reproducción del cultivo de la papa se realiza en a través tubérculos (forma de reproducción asexual) a los que se los llama papa semilla. Puede ser que estos sean chicos y enteros o, lo más común, trozos de una papa más grande (INTA, 2015).

2.1.6. Morfología de la papa

2.1.6.1. Raíz

La raíz de la papa está formada a partir de semilla tubérculo es fibrosa, no existe una raíz principal y posee muchas raíces adventicias. Su mayor crecimiento lo desarrolla en los primeros 0.20 m de profundidad, extendiéndose lateralmente de 0.30 hasta 0.60 m. Las raíces laterales fibrosas pueden llegar hasta 1.20m de profundidad, en suelos francos y profundos (CENTA, 2002).

2.1.4.2. Tallo

En la papa se presentan tres tipos de tallos, uno aéreo, circular o angular en sección transversal, sobre el cual se disponen las hojas compuestas y dos tipos de tallos subterráneos: los rizomas y los tubérculos (INTA, 2015).

2.1.4.3. Hojas

Las hojas son compuestas, con 7 a 9 folíolos (imparipinnadas), de forma lanceolada y se disponen en forma espiralada en los tallos. Son bifaciales, ambas epidermis están compuestas por células de paredes sinuosas en vista superficial. Presentan pelos o tricomas en su superficie, en grado variable dependiendo del cultivar considerado. Los tricomas pueden ser uniseriados, glandulares y con una cabeza pluricelular más o menos esférica. (INTA, 2015).

2.1.4.3. Flores

La flor es pentámera tetracíclica, posee 5 estambres de color amarillo, anaranjado y un solo pistilo. La inflorescencia de la papa es una cima terminal que puede ser simple o compuesta. El color de las flores es variable: rosado, blanco, morado (varios tonos) o mezcla de 2 colores. No todas las variedades provenientes de papatubérculo y de semilla sexual florecen y forman bayas, en las variedades provenientes de semilla sexual la floración se retarda unas dos semanas más (CENTA, 2002).

2.1.7. Fisiología

Los factores que principalmente limitan la producción de papa son el calor y el agua. Los efectos de estos factores sobre la fisiología, el rendimiento y el grado del cultivo de la papa son bien discutidos en la contribución actual. Los elementos meteorológicos que regulan el crecimiento, desarrollo, producción y calidad de los tubérculos de papa en un sitio determinado, básicamente, son el aire y la temperatura del suelo, radiación solar, fotoperiodo, la humedad del suelo, y el uso de agua de los cultivos o evapotranspiración.

Los tallos de las plantas sobre la superficie de patata son erectos en las primeras etapas del desarrollo, pero más tarde se separa y postrados o semi-postrado. El tubérculo es un tallo subterráneo modificado. Los tubérculos tienen brotes o los ojos, de la que surgen los brotes en determinadas condiciones. Los tubérculos se cosechan para la alimentación y la semilla. Las flores son solo importantes para mejoradores de papa (Olivas, 2013).

2.1.8. Requerimientos edafoclimáticos

2.1.8.1. 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. Si la diferencia es menor, el crecimiento y tuberización se ven afectados. Cuando esta situación se da a menudo, a lo largo del ciclo vegetativo, el rendimiento y la calidad son afectados, pues las temperaturas altas son ideales para el crecimiento de tallos y hojas, pero no para los tubérculos (CENTA, 2002).

2.1.8.2. Luz

Después de la emergencia del tubérculo, el cultivo requiere bastante luminosidad. Además, la luminosidad de las plantas afecta directamente en los procesos fotosintéticos, dando origen a una serie de reacciones secundarias entre las que intervienen agua y CO₂, los cuales ayudan a la formación de los diferentes tipos de azúcares, que a su vez forman parte de los tubérculos. La cantidad de luz necesaria varía según la temperatura, por lo que, para una óptima producción, la papa requiere de periodos aproximadamente de 8 a 12 e incluso 16 horas de luminosidad (20,000 a 50,000 Lux) según la variedad cultivada. La cantidad de luz tiene gran influencia en la tuberización de la papa y duración del crecimiento vegetativo. Días cortos favorecen el inicio de la tuberización y acortan el ciclo vegetativo, en cambio días largos tienen el efecto inverso (INTAGRI, 2017c).

2.1.8.3. Altitud.

La altitud puede variar, pues el cultivo se desarrolla bien desde alturas mínimas de 460 hasta los 3,000 msnm, pero la altitud ideal para un buen desarrollo se encuentra desde los 1,500 a 2,500 msnm, claro está que bajo estas condiciones se da la mejor producción de la papa (INTAGRI, 2017c).

2.1.8.4. Precipitación

La papa es un cultivo exigente en agua, requiere tener agua disponible de manera constante para asegurar el rendimiento y la calidad de los tubérculos, pero al mismo tiempo requiere surcos bien drenados para evitar los encharcamientos prolongados.

Los requerimientos de agua para un buen desarrollo del cultivo fluctúan entre los 600 y 1000 mm por ciclo dependiendo de la temperatura, de la capacidad de almacenamiento del suelo y de la variedad (PROAIN, 2020).

2.1.8.5. Suelo

La papa puede crecer en la mayoría de los suelos, aunque son recomendables suelos con poca resistencia al crecimiento de los tubérculos. Los mejores suelos son los

francos, franco-arenosos, franco-limosos y franco-arcillosos, con buen drenaje y ventilación, que además facilitan la cosecha. Sin embargo, se pueden alcanzar altas producciones en suelos con textura arcillosa al aplicar materia orgánica y regulando las frecuencias de riego. Suelos con una profundidad efectiva mayor 50 cm, son necesarios para permitir el libre crecimiento de estolones y tubérculos de la planta. El cultivo tiene un adecuado desarrollo en un rango de pH de 5.0 a 7.0. Los suelos salinos, alcalinos o compactados provocan trastornos en el desarrollo y producción de la papa. Es recomendable tener suelos con una densidad aparente de 1.20 g/cm³, contenido de materia orgánica mayor a 3.5 % y una conductividad eléctrica menor a 4 dS/m (INTAGRI, 2017c)

2.1.9. Ciclo de cultivo de la papa

El ciclo vegetativo de la planta de papa depende de la variedad. En general, las variedades pertenecientes al grupo de las tuberosum presentan ciclos vegetativos cortos (de 75 a 100 días), como es el caso de muchas de las variedades que se cultivan en Europa, EE. UU. y Canadá. Las variedades andígena, que se cultivan principalmente en Sudamérica, tienden a presentar ciclos vegetativos más largos (de 4 a 6 meses). Hasta hoy, en Honduras se cultivan variedades tuberosum, por lo que ciclos vegetativos son cortos, normalmente de 90 días (IICA, 2016).

- **Tuberización.** Al momento que cesa el crecimiento de los tallos aéreos principales (30 días después de la siembra), de las yemas de la base del tallo brotan los estolones. Los estolones crecen hacia los lados hasta que reciben el estímulo para iniciar la tuberización.
- **Senescencia del follaje.** A partir del momento en que se inicia la formación de tubérculos, alrededor de 30 días después de la siembra en el caso de las variedades holandesas que se cultivan en Honduras, la planta comienza a enviar fotoasimilados al tubérculo, proceso que se intensifica a partir de los 75 u 80 días después de la siembra, cuando el ciclo del cultivo está por finalizar.
- **Tuberización.** Cuando el follaje de la planta de papa recién muere, los tubérculos dentro del suelo aún no están listos para ser cosechados debido a que

su la piel todavía no se ha endurecido. A este proceso de endurecimiento de la piel del tubérculo se le llama “suberización” y se completa unos 15 días después de que el follaje de la planta ha muerto.

2.1.9. CONSIDERACIONES PARA EL MANEJO DEL CULTIVO DE LA PAPA

2.1.9.1. Épocas de siembra de la papa en Bolivia

Para la producción de la papa, es muy importante sembrar con semilla de alta calidad (semilla certificada) para garantizar buenos rendimientos y además de evitar la infestación de suelos de plagas y enfermedades que pueden transmitirse si la semilla no es certificada. Al margen de la calidad, es también importante que la semilla ya esté brotada, con múltiples y vigorosos brotes, lo que permitirá una emergencia uniforme y posterior desarrollo adecuado de las (SEPA, 2015).

El agricultor de la región andina, incluyendo el de la región agroecológica del Altiplano Norte, practica una agricultura temporal, básicamente a secano y sujeta a la estacionalidad de las precipitaciones pluviales. El conocimiento de estas personas acerca del calendario agrícola, épocas de siembra, rotaciones, periodos de descanso de la tierra y el manejo de diferentes pisos ecológicos, se constituyen en su conjunto en los principales elementos estratégicos del saber-hacer para gestionar una producción menos riesgosa de cultivos. Adicionalmente, los agricultores tienden a practicar un uso adecuado de sus recursos naturales, siendo forzados eventualmente a presionar sobre la sostenibilidad de los recursos suelo, agua y de agrobiodiversidad cuando enfrentan restricciones de tipo ambiental, socioeconómico y de políticas públicas deficientes (Canqui, 2008).

Es importante considerar las épocas del año para realizar las siembras: La variedad Desiree en las zonas bajas (menor a 2000 msnm) se puede sembrar en dos épocas claramente definidas: la siembra “temprana” que se realiza de marzo a mayo y la siembra “grande” de octubre a diciembre. En las zonas altas (mayor a 2000 msnm) se tiene tres siembras: La siembra “mishka” de julio – agosto, la siembra “grande” de

octubre a mediados de diciembre y la siembra “lojro” en el mes de febrero. Mientras la variedad Huaycha y las Nativas son más propias de zonas altas, donde la siembra principal es de septiembre a octubre, no obstante, estas variedades suelen sembrarse desde febrero hasta octubre, cuando se dispone de riego (SEPA, 2015).

2.1.9.3. Densidad de siembra

La densidad de siembra recomendada es: 30 centímetros entre plantas y 70 entre surcos en el caso de la variedad Desiree y puede realizarse algo más estrecho con las variedades Huaycha y las Nativas, puesto que estas últimas tiene el follaje más erecto. Con la densidad recomendada, para sembrar una hectárea requiere la cantidad de semilla que se indica en el siguiente cuadro dependiendo del tamaño o calibre de semilla disponible (SEPA, 2015).

2.1.10. PLAGAS Y ENFERMEDADES

2.1.10.1. Plagas

- **Escarabajo de la papa.** Los escarabajos de la papa de Colorado son una de las plagas más destructoras que afectan a los huertos de vegetales, y suelen preferir las plantas de papa, pero también atacan a otros parientes de las papas, incluyendo los tomates, berenjenas y pimientos. Los escarabajos de la papa de Colorado son prolíficos ponedores de huevos y pueden producir cientos de crías en múltiples generaciones en cada temporada. Las larvas salen del cascarón, se alimentan y se reproducen a medida que avanza el verano. Dañan las plantas tanto en la fase larvaria como en la adultez, y se convierten en un verdadero desastre para los jardines infestados (GARDENTECH, 2017).

- **Polilla de papa.** La Polilla de la papa es un insecto de la familia de los Lepidópteros y es una plaga muy importante en regiones de clima cálido. El adulto es una pequeña mariposa gris de 10 a 15 mm de envergadura que pone huevos en los tallos, los brotes, los tubérculos o en el suelo cerca de los tubérculos. Una generación completa dura 20 a 30 días (30°C) y puede haber hasta 10 a 12 generaciones por año. El desarrollo

larvario dura 14 días en condiciones favorables (temperaturas alrededor de los 25°C) (BAYER, 2019).

- **Mosca minadora.** Las Moscas minadoras del género *Liriomyza* y otros *Agromyzidae* pertenecen al orden de los Dípteros y constituyen una de las principales plagas que atacan al cultivo de papa en América del sur. Los adultos son de color negro y presentan pequeñas manchas de color amarillo.

La hembra ovipone en el envés de las hojas, probablemente para proteger los huevos de la influencia de los rayos solares.

La larva es blanquecina más o menos cilíndrica, apoda y sin ojos. Construye minas serpenteantes en el interior de la hoja consumiendo el parénquima. La pupa se encuentra protegida por un pupario de color café claro a oscuro, más o menos cilíndrico y se aloja en el envés de la hoja. La duración del ciclo biológico disminuye a medida que se eleva la temperatura, completándose en 17 días a 25°C, en tanto que a 20°C tarda 25 días (BAYER, 2019).

2.1.10.2. Enfermedades

- **Virus.** Los virus se diseminan en los tubérculos y pueden reducir los rendimientos hasta en 50 por ciento.

- **Tizón tardío.** La actividad principal del hongo es el ataque al follaje, formando manchas necróticas de color marrón oscuro en las hojas, que causa defoliaciones inmediatas si no es controlada a tiempo. Si al final del ciclo hay lluvias, se generarán esporas de esta enfermedad, que caerán al suelo y se depositarán sobre los tubérculos de papa del siguiente ciclo. Esto posiblemente va a traer riesgo de pudriciones en la futura plantación. Además, ya durante el ciclo del cultivo, los ambientes de mucha humedad, se verán favorecidos a la aparición al ataque temprano del tizón tardío (alrededor de los 40 días del cultivo)(BAYER, 2019).

- **Marchitez bacteriana.** La Marchitez Bacteriana de la papa causada por la bacteria *Ralstonia Solanacearum* es considerada la segunda enfermedad más importante a nivel mundial, afectando a más de 44 familias y 200 especies de plantas, dentro de las cuales

las de mayor importancia económica incluyen tabaco, musáceas, papa, ají, berenjena, maní y varias plantas ornamentales (PANORAMA, 2017).

2.1.11 BASES PARA UN ESTUDIO SOCIOECONÓMICO

2.1.11.1 Sistemas agrícolas

Los sistemas agrícolas son la principal fuente mundial de alimentos para la población. Estos sistemas, algunas veces llamados agro-ecosistemas, normalmente consisten de varias partes y procesos. Incluyen: un área de cultivo (con suelos formados por procesos geológicos y ecológicos previos), producción y equipamientos para siembra y cosecha, limpieza del terreno y zafra. Es necesario un mercado para comprar la producción y proveer el dinero para la adquisición de combustibles, fertilizantes, mercaderías y servicios que mantienen funcionando el sistema (UNICAMP, 2001).

Un agro-ecosistema es un sistema en el que el ser humano actúa como administrador y consumidor. En un ecosistema salvaje los animales actúan como consumidores y administradores. Los organismos salvajes esparcen constantemente semillas e invaden el territorio de los agro-ecosistemas. Si los granjeros no controlasen los agro-ecosistemas con pesticidas, limpiando la tierra, arando y otros métodos, el ecosistema salvaje se restablecería por sí mismo. Las granjas pueden prosperar debido al valor de trabajo realizado previamente por el ecosistema salvaje en el desarrollo del suelo. La mayoría de los granjeros gradualmente agotan el suelo, aunque este sea fertilizado. La rotación del suelo para volver a la sucesión natural se llama usualmente ciclo sin cultivo y es un método para reestructurar el suelo (UNICAMP, 2001).

2.1.11.2 Diagnóstico agrario o agropecuario

Un diagnóstico agrario debe ayudar a identificar los distintos elementos (agroecológicos, técnicos, socio-económicos...) que condicionan las elecciones de los productores de una zona, y, por consiguiente, la evolución de sus sistemas de producción (AVSF, 1999).

2.1.11.3 Dinámica de la economía en el campo

La dinámica de la economía campesina de las comunidades está vinculada con complejas relaciones productivas, enmarcadas dentro de las relaciones laborales propias de las comunidades andinas, como el ayni y la yanapa, para abaratar los costos reales de la producción. Muchas veces el mercado es adverso a los agricultores de papa de Araca, por la influencia estructural de los gobiernos de turno, ellos dictan algunas leyes que son contrarias a

los pequeños productores del campo. Por ejemplo, en el momento de escasez de papa en el mercado, cuando los precios se están elevando y los agricultores empiezan a favorecerse, en esos momentos los gobiernos de turno casi siempre toman decisiones políticas anti campesinas; como abrir las fronteras para la importación de papa extranjera de los países vecinos, con el fin de abaratar los precios en el mercado. Esas medidas que abaratan los precios de papa en el mercado afectan directamente a los ingresos monetarios de los campesinos (Quispe, 2016).

2.1.12 Organización

Las organizaciones campesinas, también llamadas organizaciones locales, comunitarias, rurales o populares son agrupaciones de base, formales o informales, voluntarias, democráticas, cuyo fin primario es promover los objetivos económicos o sociales de sus miembros. Independientemente de su situación jurídica o grado de formalización se caracterizan por ser grupos de personas que tienen por lo menos un objetivo común. Actúan conjuntamente ante las autoridades locales asociadas a la idea del desarrollo “de abajo hacia arriba” y constituyen mecanismos para la obtención de créditos, insumos, capacitación y otros servicios promoviendo el bienestar de sus miembros (FAO, n.d.).

2.1.12.1 Comunidad

Las Comunidades Campesinas son organizaciones de interés público, con existencia legal y personería jurídica, integrados por familias que habitan y controlan determinados territorios, ligadas por vínculos ancestrales, sociales, económicos y culturales, expresados en la propiedad comunal de la tierra, el trabajo comunal, la ayuda mutua, el gobierno democrático y el desarrollo de actividades multisectoriales, cuyos fines se orientan a la realización plena de sus miembros y del país (DEJ, 2020).

2.1.12.2 Familia campesina

Se llama también campesina y la forma el conjunto de personas unidas por vínculos de sangre o parentesco de afinidad y por las necesidades o relaciones del trabajo agrícola. Como característica sociológica se señala el tradicionalismo, los casamientos prematuros, la natalidad numerosa y la rareza de separaciones o divorcios, pese a lo severo de la potestad marital. (UNIVESOJUS, 2020).

CAPÍTULO II

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

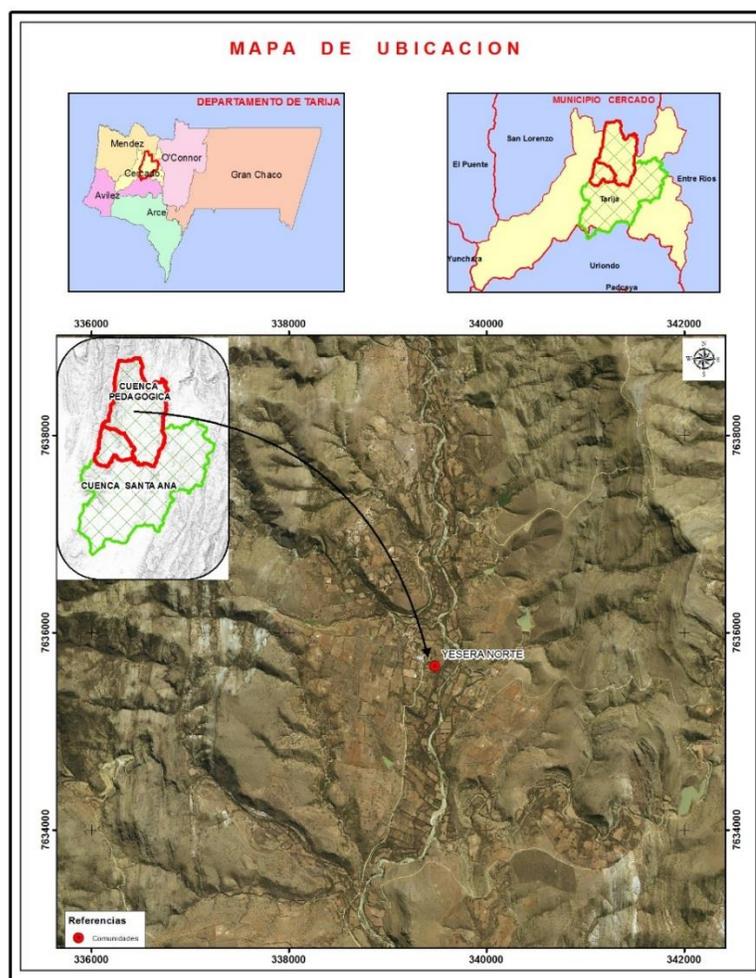
3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización

El trabajo de investigación se realizó en la comunidad de Yesera Norte. Se encuentra ubicada en la Provincia de Cercado del departamento de Tarija cuyos datos geográficos se presentan a continuación.

Provincia Cercado

COMUNIDAD	LATITUD	LONGITUD	ALTURA (m.s.n.m.)
Yesera Norte	64° 33' 00"	21° 22' 20"	2, 227



Precipitación: La comunidad de Yesera Norte cuenta con una precipitación de 660,9 mm.

Temperatura: La temperatura anual de Yesera Norte es de 21° C la cual varía de acuerdo a la época del año.

Clima: Tiene un clima templado o clima agradable y apenas hasta moderado precipitación. La temperatura máxima promedio en Yesera es 20°C en octubre y de 16°C en mayo.

El promedio de la cifra climática de Yesera es de 7,2. Esto se basa en varios factores, como las temperaturas medias, las posibilidades de precipitación y las experiencias climáticas de otros (Jerez, 2015).

Tipo de Suelo: En cuanto al tipo de suelo, en menor proporción son franco-arcillosos y la mayoría de los suelos son de textura arcillosa y en promedio son suelos francos arcillosos, por lo que se consideran que son suelos muy buenos para la producción, ya que tiene textura liviana, buen drenaje se puede decir que tiene buena productividad agrícola.

Tipo de Vegetación: La vegetación en gran parte rala, con especies arborescentes y arbóreas espinosas con hojas pequeñas. Todo ese valle está expuesto a la agricultura, sobrepastoreo de ganado caprino, ovino, bovino, etc. El pastoreo del ganado hace que la vegetación herbácea y arbustiva sea pobre y, en muchas partes, nula, existiendo entonces afloramientos de roca (erosión laminar). En las áreas altas abiertas de la cuenca, debido al viento sur, la vegetación es arbustiva, densa, con cobertura de pastos en el estrato inferior (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1977).

Cuadro 1. Especies vegetales de la zona

Nº	Nombre común	Nombre científico	Familia
	Duraznero	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	Rosaceae
	Ciruelo	<i>Prunus domestica</i> L.	Rosaceae
	Manzano	<i>Malus domestica</i> Borkh	Rosaceae
	Grana Rhodes	<i>Chloris</i> sp.	Poaceae
	Pasto miel	<i>Paspalum</i> sp.	Poaceae
	Pasto horqueta	<i>Paspalum</i> sp.	Poaceae
	Chilca	<i>Baccharis</i> sp.	Compositae
	Pata de perdiz	<i>Cynodon</i> sp.	Poaceae
	Algarrobo blanco	<i>Prosopis</i> sp.	Leguminosae
	Algarrobo negro	<i>Prosopis</i> sp.	Leguminosae
	Jarca	<i>Acacia visco</i> Lorentz ex Griseb.	Leguminosae
	Chañar	<i>Geoffroea decorticans</i> (Gill. ex Hook. & Arn.) Burkart	Leguminosae
	Churqui	<i>Acacia caven</i> (Molina) Molina	Leguminosae
	Molle	<i>Schinus molle</i> L.	Anacardiaceae
	Thola	<i>Baccharis</i> sp..	Compositae
	Tusca	<i>Acacia aroma</i> Gillex ex Hook. & Arn.	Leguminosae

(Herbari Universitario T. B. 2021)

3.2. Materiales de campo

- **Vegetal en estudio.** Cultivo de la papa (Var. Desiree)

3.2.1. Material de Registro

- Visita a producciones de papa en (Yesera Norte)
- Tablero de Campo
- Maquina Fotográfica
- Grabadora Reportera
- Filmadora
- Transporte

3.2.2 Materiales de gabinete

- Computadora
- Hojas
- Calculadora

3.3. METODOLOGÍA

La metodología utilizada fue una metodología basada en un análisis descriptivo, posterior a ello un análisis explicativo, con el fin de recabar toda la información y procesarla en datos estadísticos.

3.3.1. Socialización

La encuesta es una herramienta a la cual podemos obtener información y datos que nos posibilitarán determinar la situación actual de la producción y manejo del cultivo de la papa para consumo. Sobre este aspecto podemos destacar la participación de todos los productores de la comunidad de Yesera Norte, ya que la entrevista es de forma directa entre el encuestador y la persona a encuestar, por lo tanto, se deberá realizar una explicación clara a todos los productores sobre el objetivo y la finalidad del estudio.

3.3.2. Numero de Productores

El número de productores en la comunidad de Yesera Norte de 90 afiliados, según ASYN (Asociación Semillerista de Yesera Norte), es un dato fundamental para la determinación del tamaño de la muestra, ya que, del total de los productores, fue necesario sacar una muestra a los cuales distribuir las encuestas.

3.3.3. Proceso estadístico para los datos de rendimiento en cada época de siembra

Se utilizó un modelo de estadística descriptiva, ya que se aplicó encuestas a los productores en ambas épocas de siembra de la Comunidad de Yesera Norte, donde en dichas encuestas, se midió diferentes variables tales como; el rendimiento, densidad de siembra, ataque por plagas y enfermedades y otros (Ver anexo 1).

También llamada estadística deductiva; es un método científico que se encarga de la recolecta, detalles, vista y sinopsis de aportes obtenidos por medio de los fenómenos que se estudian. Luego del proceso, estos se pueden resumir y plasmar en números o gráficos.

Generalmente la información registrada en un proceso de observación es tratada, en un primer momento, con el objetivo de describir y resumir sus características más sobresalientes. Esto se conoce como estadística descriptiva y generalmente se basa en el uso de tablas y gráficos, y en la obtención de medidas resumen. El objetivo de este capítulo es reconocer la población y las variables relevantes en un proceso de observación o de experimentación, caracterizar y describir muestras de las poblaciones mediante medidas resumen, tablas de frecuencias y representaciones gráficas y conocer algunas metodologías de extracción de muestras (Di Rienzo y Casanoves, 2005).

3.3.4. Determinación de Tamaño de la Muestra

Para la obtención del tamaño de la muestra se utilizó la fórmula planteada por (Villavicencio Caparo 2017).

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{Z^2 * p * q + e^2 (N - 1)}$$

Donde:

n= Tamaño de la muestra

N= Tamaño de la población.

Z²= 1.96 (Nivel de Confianza para el 95%)

p= (0,5) (Probabilidad del Éxito 50)

q= (0,5) (Probabilidad de Fracaso 50)

e= (0,05) (Nivel de error 5%)

Entonces:
$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{Z^2 * p * q + e^2 (N - 1)}$$

$$n = \frac{(1,96)^2 * (0,5) * (0,5) * 90}{(1,96)^2 * (0,5) * (0,5) + (0,05)^2 * 89}$$

$$n = \frac{0,96 * 90}{0,96 + 4,45}$$

$$n = \frac{86,4}{4,272}$$

$$n = 20,3$$

3.3.5. Productores primera y segunda época de siembra

Datos:

Los datos para las dos épocas de siembra se aplicarán de acuerdo a la fórmula del tamaño de la muestra expresada en el presente perfil.

Alcances de la Estadística descriptiva

La estadística es una de las ramas de la ciencia matemática que se encarga de recopilar, convertir y transformar informaciones en números. Contrario a lo que se pensaría, por encasillar a esta rama en una ciencia exacta, los alcances de la estadística descriptiva son de gran importancia en la investigación y recopilación de datos en cuestiones sociales y en general, de todas las áreas del saber. El manejo de grandes volúmenes de información al mismo tiempo de manera eficiente y precisa, se ha convertido en una competencia esencial de los profesionales de todas las áreas (ECO E EDICIONES, 2019).

Aplicabilidad:

La estadística descriptiva analiza, estudia y describe.

Su finalidad es obtener información, analizarla, elaborarla y simplificarla lo necesario para que pueda ser interpretada cómoda y rápidamente y por tanto pueda utilizarse eficazmente para el fin que se desee (Santa Ana de Coro/2011).

Cuadro 1. Varianza:

FÓRMULA		INTERPRETACIÓN
NO AGRUPADOS	AGRUPADOS	Indica el desvío promedio al cuadrado en términos relativos de todas las observaciones con respecto al valor promedio.
$S^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n}$	$S^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2 f_i}{n}$	

Desviación:

3.3.9. – Prueba Estadística

Para valorar la producción de papa en tn/ha variedad Desiré en dos épocas de siembra en la comunidad de Yesera Norte, se utilizó la prueba de hipótesis t de Students.

Se detalla a continuación:

$$t_{\epsilon} = \frac{\bar{x} - \mu}{\left(\frac{S_x}{\sqrt{n}}\right)}$$

Sabiendo que:

\bar{x} = Media

μ = Valor a analizar

S_x = Desviación Estándar

n = Tamaño de muestra

Cuadro 2. Análisis estadístico

TC	\leq	Tt NS	Si la T calculada es menor o igual que la T tabulada de la producción de ambas épocas del cultivo de la papa, no existirá diferencias significativas.
TC	$>$	Tt * 5%	Si la T calculada es mayor que la T tabulada al 5% de la producción, no existe diferencia significativa.
TC	$>$	Tt * * 1%	Si la T calculada es mayor que la T tabulada al 1% de la producción sí existen diferencias significativas.
TC	$>$	Tt * * * 0,1%	Si la T calculada es mayor que la T tabulada al 0,1% de la producción, sí existen diferencias significativas.

“Después de haber obtenido los resultados de encuestas, estos fueron valorados a través de la prueba t de student, para determinar si se acepta o rechazar la hipótesis nula”. Cabe mencionar que las encuestas se realizaron de forma ordenada (Ver anexo).

Encuesta

“EVALUACIÓN DEL MANEJO DE LA PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE PAPA, PARA CONSUMO EN DOS ÉPOCAS DEL AÑO EN LA COMUNIDAD DE YESERA NORTE”

La encuesta está basada y estructurada en los siguientes aspectos en la sección de anexos:

- Presiembra y siembra
- Tecnología de cultivo
- Comercialización
- Contexto social

CAPÍTULO III

CAPÍTULO IV

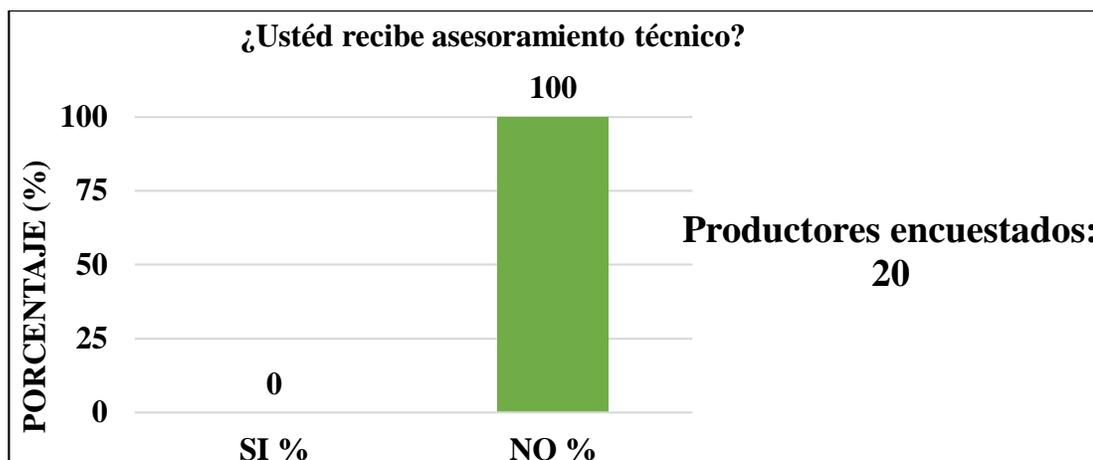
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

PRIMERA ÉPOCA

4.1. DATOS PRESIEMBRA

4.1.1 Asesoramiento técnico

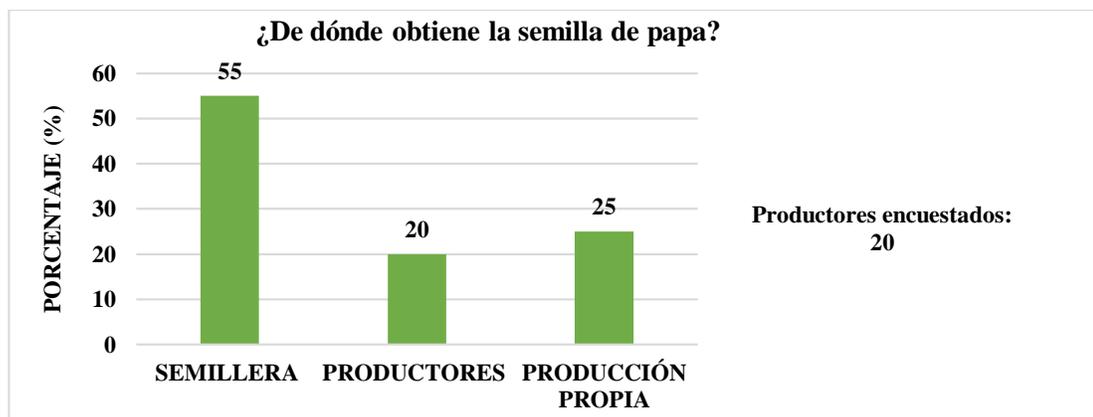
Gráfico 1. ¿Usted recibe asesoramiento?



En el Gráfico 1 se indica que el total de las personas encuestadas no reciben asesoramiento técnico en la Comunidad de Yesera Norte, además de no contar con ningún tipo de programas de apoyo para realizar esta actividad, por lo que es necesario recurrir a conocimientos empíricos para llevar a cabo esta labor.

4.1.2 Obtención de semilla de papa

Gráfico 2. ¿De dónde obtiene la semilla de papa?



El Gráfico 2, indica que la semilla de papa utilizada para la siembra en la Comunidad, se obtiene en su mayoría de semilleras ya que el 55 % de los productores la obtiene por ese medio, un 20 % de los productores y el otro 25 % se provee de producción propia, con el fin de abastecerse de semilla para la siembra.

Cuadro 3. Cantidad de semilla de papa/ha en kg.

Productores	Semilla (Kg/Ha)
1	1800,00
2	1950,00
3	1850,00
4	1800,00
5	1750,00
6	2000,00
7	1900,00
8	1900,00
9	1800,00
10	1750,00
11	1900,00
12	1950,00
13	1750,00
14	1700,00
15	1750,00
16	1750,00
17	1900,00
18	2000,00
19	1800,00
20	1900,00

MEDIA	CV %	MAX	MIN
1845,00	4,97	2000,00	1700,00

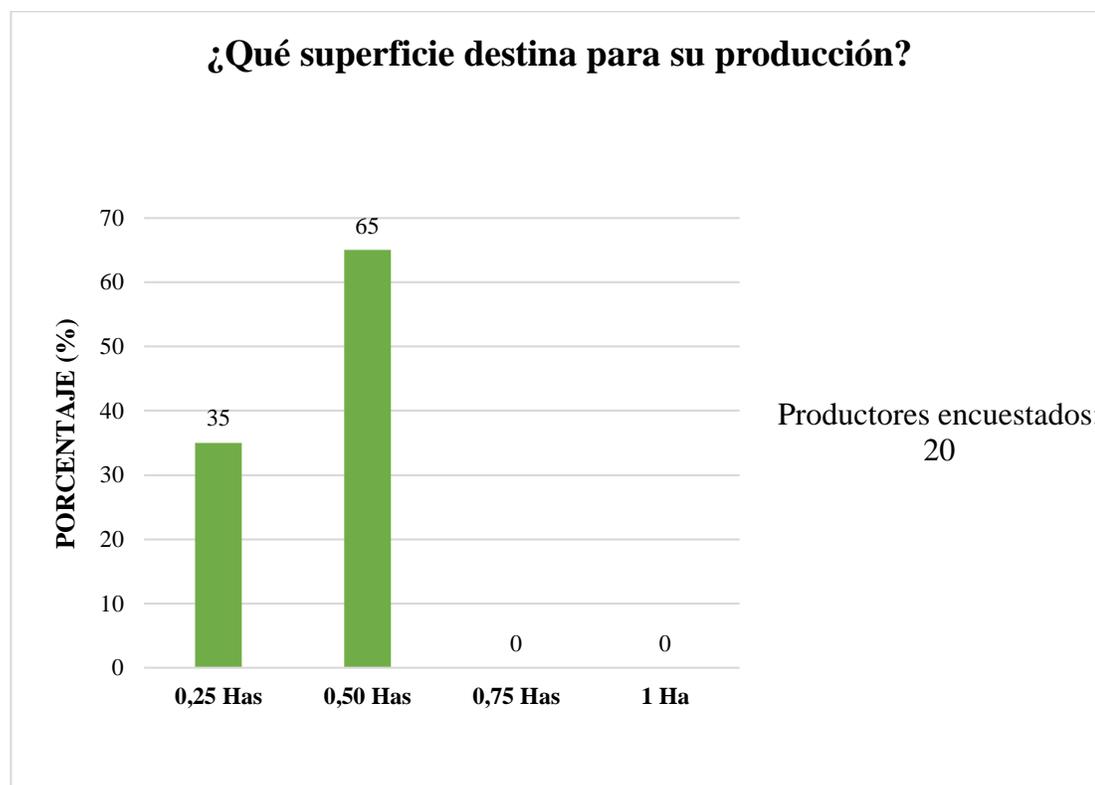
La cantidad de semilla utilizada por los productores es de 1845 kg/ha, por otro lado el coeficiente de variación muestra que los datos son homogéneos, resultados similares a

los indicados por Guglielmetti y Covarrubias (1988), quien con distanciamientos de 40 cm sobre hileras, manteniendo en 70 cm de distancia entre hileras obtienen:

40cm sobre hileras = 35750 tubérculos/ha; 1966kg/ha

4.1.3 Superficie de producción

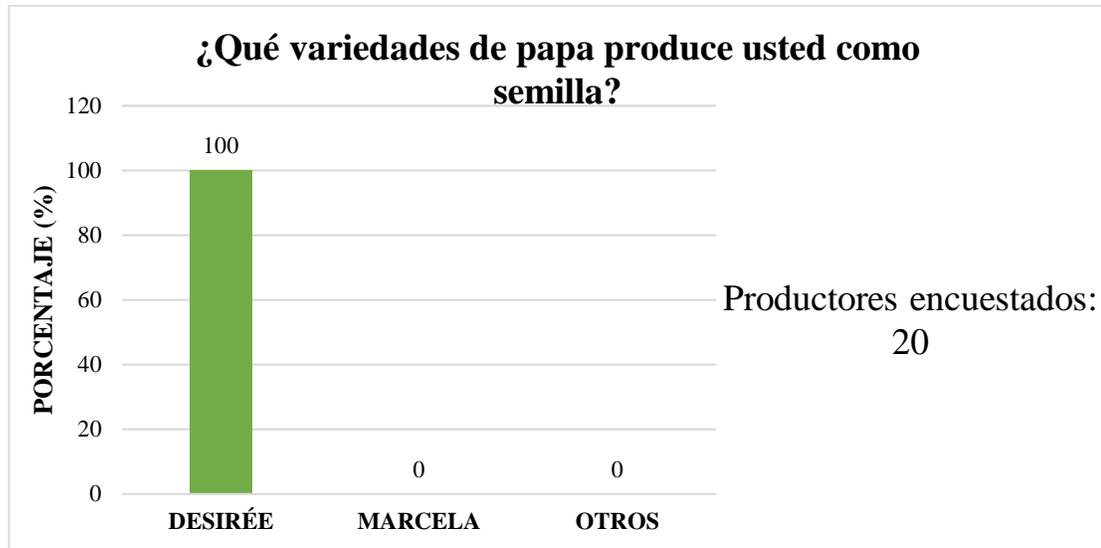
Cuadro 3. ¿Qué superficie destina para su producción?



De acuerdo a los resultados que se muestran en el cuadro N° 3, el 65% de los productores en Yesera Norte destinan para el cultivo de la papa 0,5 ha, y el 35% 0,25 ha, esto puede deberse al tamaño de las propiedades consideradas pequeñas, cabe mencionar que la cantidad de terreno cultivado depende de muchos factores entre ellos el agua para riego ya que el agua para riego lo destinan por cada comunario una determinada cantidad de horas, por lo que este factor llega a ser una limitante.

4.1.4 Variedades de papa producida

Gráfico 4. ¿Qué variedades de papa produce usted como semilla?

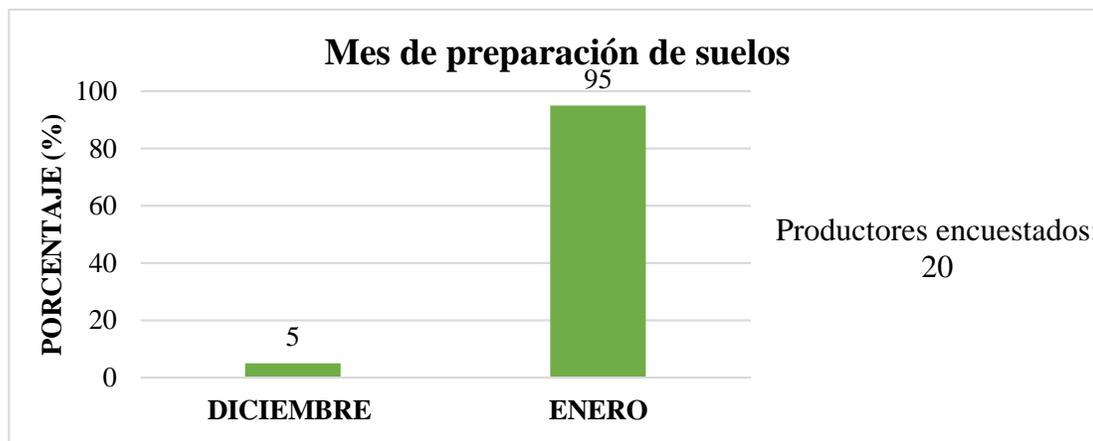


El Gráfico 4, pone en evidencia que la variedad utilizada en la Comunidad es Desiree con el 100% de todos los productores. Demostrando buenas características agronómicas como señala Inostroza (1997), que corresponden a los atributos o aspectos específicos relacionados con la producción, la capacidad adaptativa y la resistencia a factores bióticos como abióticos de las plantas y que constituyen elementos diferenciadores. Entre ellos se pueden señalar: resistencia a enfermedades, desarrollo vegetativo, tuberización, color de piel, color de pulpa, ciclo vegetativo, potencial productivo, entre otros.

4.2. TECNOLOGÍA DEL CULTIVO

4.2.1 Mes de preparación de suelos de los productores

Gráfico 5. ¿En qué mes realiza la preparación de suelos para su cultivo?



El 95% de los productores encuestados, manifiestan que la preparación del suelo se realiza el mes de enero y, por otro lado, un 5 % de los productores en cuestión preparan su terreno en el mes de diciembre.

4.2.2 Mes de siembra de papa

Gráfico 6. ¿En qué mes usted realizó la siembra?

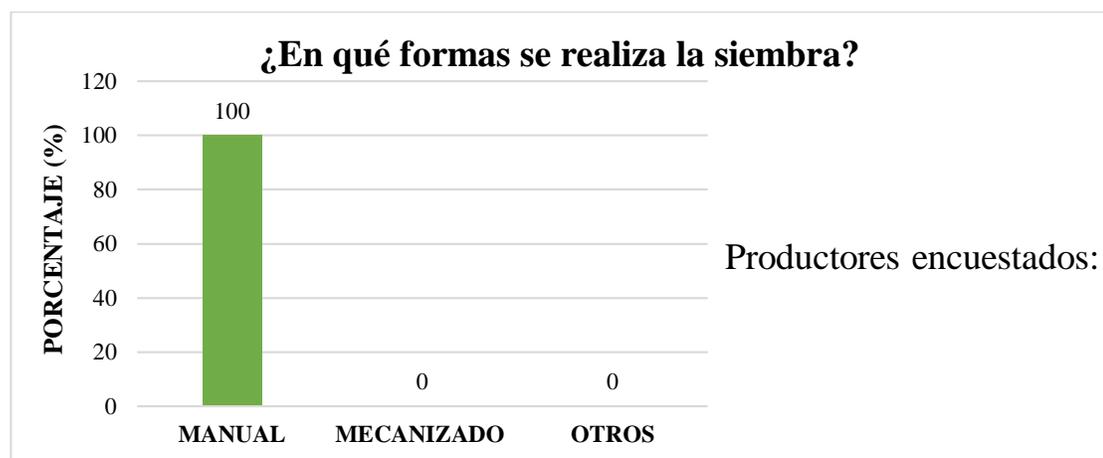


El Gráfico 6, muestra que el 100% de los productores encuestados, realizan la siembra en el mes de febrero en la Comunidad de Yesera Norte. Esta época de siembra no

coincide con las siembras realizadas en el altiplano boliviano indicado por Canqui y Morales (2009), que las condiciones climáticas limitantes del altiplano no permiten tener periodos de siembra muy prolongados. Esta característica nos obliga a programar las siembras de una manera precisa, tomando en cuenta las consideraciones propias de cada zona. La mejor época de siembra está comprendida en el periodo del 15 de octubre hasta el 30 de noviembre, pudiéndose programar hasta tres fechas de siembra que corresponden a una época temprana (15-31 de octubre), intermedia (1-15 de noviembre) y tardía (16-30 de noviembre). Por las condiciones particulares de cada zona y el ciclo vegetativo diferenciado de las especies comunes y amargas, se recomienda la siembra de papa común y amarga en la zona de Batallas entre el 15 de octubre y el 15 de noviembre.

4.2.3 Método de siembra

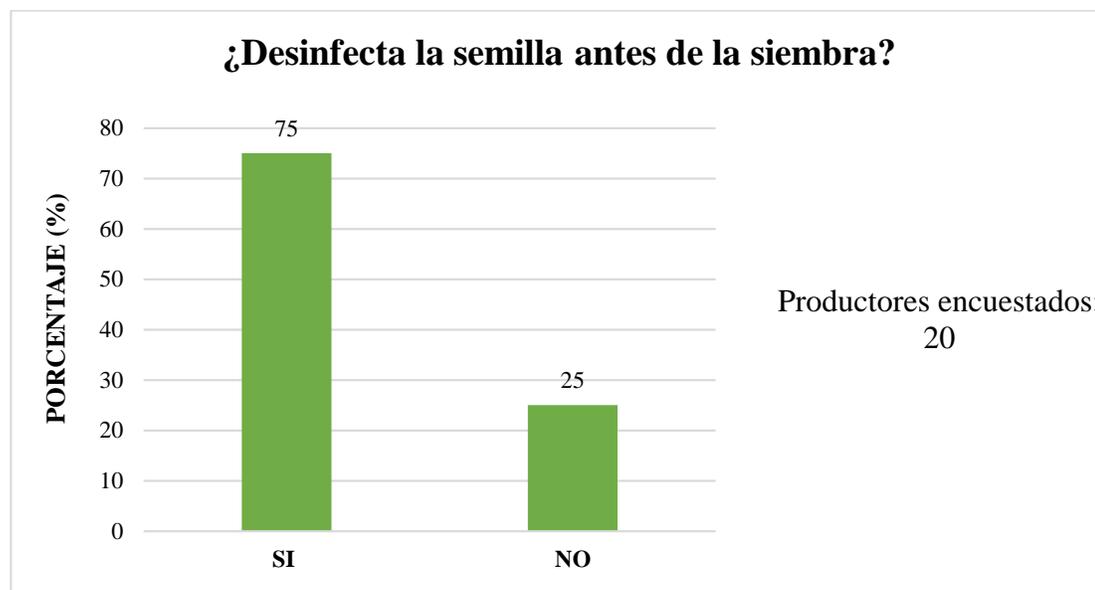
Gráfico 7. ¿En qué formas se realiza la siembra?



El Gráfico 7, muestra el sistema de siembra que los productores utilizan para realizar esta labor, siendo que el 100 % lo realiza de forma manual y no así de forma mecanizada o utilizando algún otro método. Muy coincidente los resultados de los productores de papa de la comunidad de Yesera Norte, con productores de la zona altiplánica de nuestro país como indica Canqui y Morales (2009), que la siembra de la papa es realizada en forma manual, abriendo los surcos con azadón o yunta para depositar las semillas, cerrando enseguida el surco con la misma herramienta o yunta.

4.2.4 Desinfección de semilla de papa

Gráfico 8. ¿Desinfecta la semilla antes de la siembra?

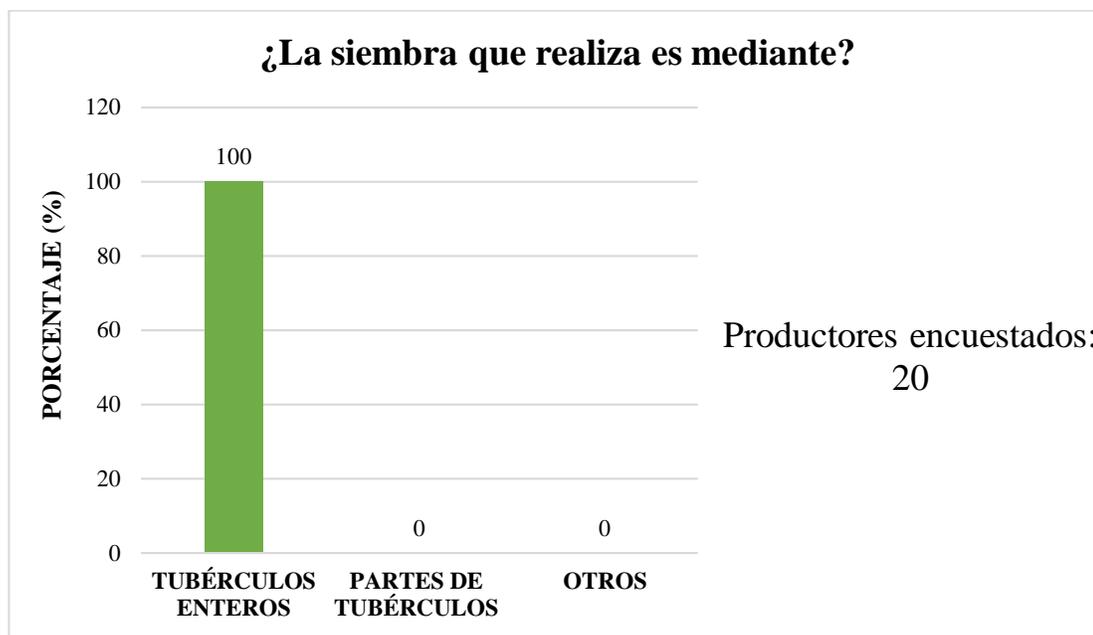


Tal como se aprecia en el Gráfico 8, vemos que respecto a la desinfección de la semilla es algo muy vital por la gran mayoría de los productores, ya que el 75 % de los productores desinfecta su semilla antes de la siembra, y solamente el 25 % de ellos no realiza este procedimiento, sin embargo, cabe resaltar que este proceso es muy importante para evitarse daños o pérdidas mayores durante la producción de la papa.

Uno de los factores más importantes en el establecimiento de un cultivo de papa es la calidad sanitaria del tubérculo semilla papa (TSP). Entre las prácticas de protección sanitaria se encuentra la desinfección de TSP pre-almacenaje, preplantación y/o la desinfección de suelo previo a la plantación. La desinfección de semilla y/o suelo ha demostrado proteger las plantas principalmente de problemas tales como Rizoctoniasis (*Rhizoctonia solani*), Fusariosis (*Fusarium spp.*) y Sarna Plateada (*Helminthosporium solani*). La desinfección no elimina patógenos que estén en el interior del tubérculo. Se debe tener presente que una desinfección de semilla NO reemplaza el uso de una semilla de buena calidad (Acuña B. & Cadiz M., 2011).

4.2.5 Tipo de semilla utilizada para la siembra

Gráfico 9. ¿La siembra que realiza es mediante?



En el Gráfico 9, el 100 % de los productores utilizan el tubérculo entero como semilla y no así parte del tubérculo. También es necesario considerar que una semilla adecuada cumple con las condiciones fitosanitarias y dará mejores rendimientos en la producción.

4.2.6 Densidad Poblacional de tubérculos/ha

Cuadro 4. ¿Cuál es la densidad de siembra que utiliza?

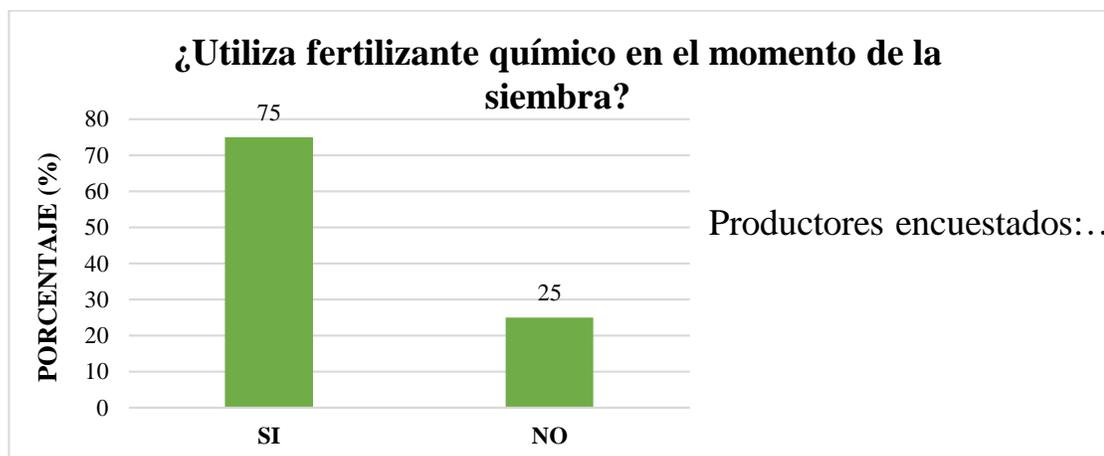
Productores	Semilla (Kg/Ha)
1	41666,67
2	41666,67
3	47619,05
4	41666,67
5	41666,67
6	47619,05
7	41666,67
8	47619,05
9	47619,05
10	47619,05
11	41666,67
12	41666,67
13	47619,05
14	41666,67
15	41666,67
16	41666,67
17	47619,05
18	47619,05
19	41666,67
20	41666,67

MEDIA	CV %	MAX	MIN
44047,62	6,79	47619,05	41666,67

De acuerdo a la densidad utilizada para la siembra de papa, en el Cuadro 4, se observa que los productores utilizan una densidad promedio de 44047,62 plantas por hectárea, también vemos que el coeficiente de variación de 6,79 % muestra un porcentaje aceptable con relación a la homogeneidad de los datos.

4.2.7 Uso de fertilizantes químicos en el cultivo de la papa

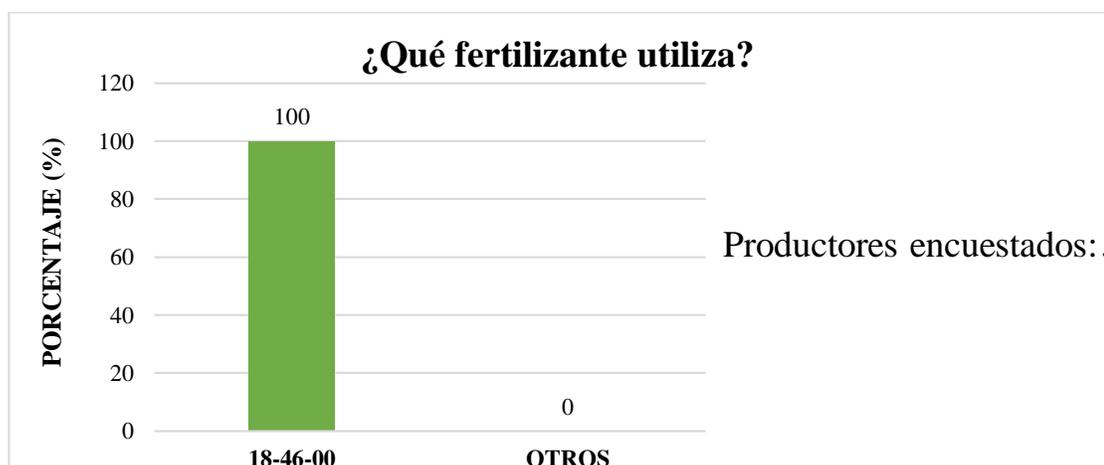
Gráfico 10. ¿Utiliza fertilizante químico en el momento de la siembra?



Con relación al fertilizante químico utilizado al momento de la siembra el Gráfico 10 muestra que el 75 % de los productores aplica el fertilizante químico, y el restante 25 % no aplica, es decir que más del 50 % de los productores toma en cuenta la importancia de fertilizar el suelo antes de la siembra. Según SMART FERTILIZER SOFTWARE (2020), El momento de aplicación de fertilizantes tiene un efecto significativo en los rendimientos de los cultivos. Aplicando los fertilizantes en el momento adecuado aumenta los rendimientos, reduce las pérdidas de nutrientes, aumenta la eficiencia del uso de nutrientes y previene daños al medio ambiente.

4.2.8 Tipo de fertilizante usado

Gráfico 11. ¿Qué fertilizante utiliza?



El Gráfico 11, muestra el fertilizante utilizado por cada productor al momento de la siembra de tal manera que es evidente que el 100 % de los productores utiliza el producto fosfato di amónico (18-46-00) como fertilizante químico al momento de la siembra. De acuerdo con un artículo en cultivos hortícolas, la nutrición del cultivo de papa deberá estar relacionada con las condiciones del medio ambiente y el promedio de rendimientos que se obtienen en la región. Algunos especialistas, elaboran sus recomendaciones sobre la base de las extracciones de nutrientes que realiza el cultivo, mientras que otros prefieren establecer un volumen determinado en la relación de N-P-K, que es de 2.6-1-4 respectivamente (Santiago, 2008).

4.2.9 Cantidad de fertilizante utilizado

Cuadro 5. ¿Qué cantidad de 18-46-00 utiliza?

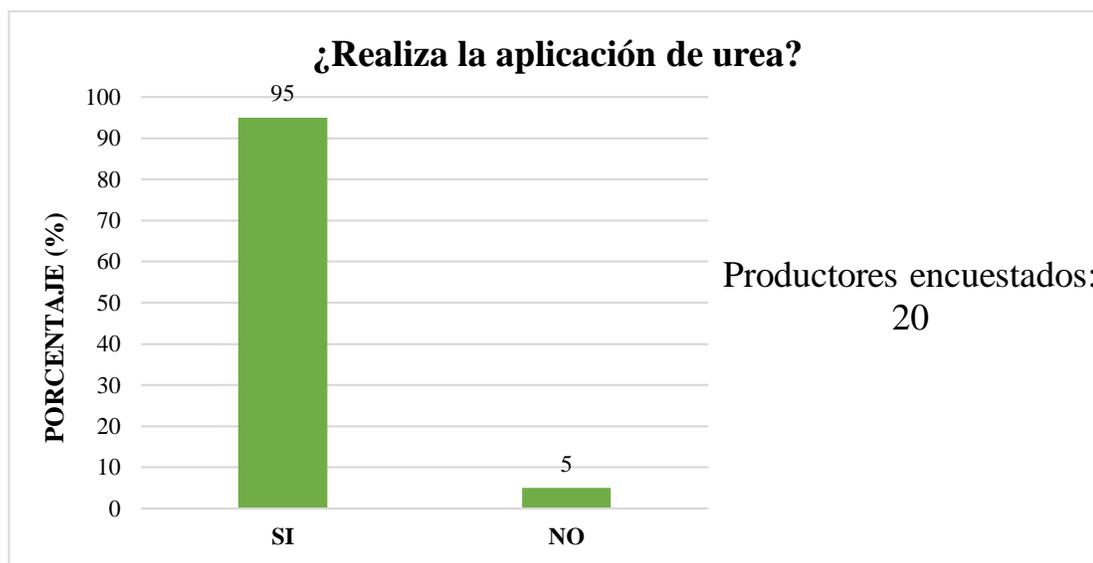
Productores	18 – 46 - 00 (Kg/Ha)
1	185,00
2	175,00
3	180,00
4	172,00
5	180,00
6	165,00
7	160,00
8	160,00
9	176,00
10	168,00
11	172,00
12	167,00
13	172,00
14	160,00
15	180,00
16	175,00
17	170,00
18	180,00
19	178,00
20	175,00

MEDIA	CV	MAX	MIN
172,50	4,26	185,00	160,00

Con relación a la cantidad de fertilizante aplicado al momento de la siembra, el Cuadro 5, pone en evidencia que todos los productores aplican el fosfato di amónico en un promedio de 172,50 Kg/Ha, sin embargo, esta cantidad es relativa porque del total de todos los productores por lo menos el 25 % no aplica ningún fertilizante al momento de la siembra. Una producción rentable y sustentable en el cultivo de papa requiere de un manejo razonado de la fertilización. Por lo tanto, una dosis de fertilización debe ser establecida a partir del balance entre demanda, suministro del nutriente y eficiencia de fertilización. Por tal motivo es que no existe una dosis única de fertilización (PORTAL FRUTÍCOLA, 2016).

4.2.10 Aplicación de urea

Gráfico 12. ¿Realiza la aplicación de urea?



Respecto a la aplicación de un producto nitrogenado como es la urea, el Gráfico 12 muestra que el 95 % de los productores realiza este proceso en la siembra de la papa a diferencia del 5 % restante que no toma en cuenta la aplicación o no lo ve necesario al momento de la siembra, sin embargo, cabe resaltar que el nitrógeno es uno de los nutrientes esenciales para la agricultura. Según Santiago (2008), respecto al nitrógeno

en la planta, debemos conocer primero cuál es el tipo de crecimiento que deseamos obtener, es decir temprano o tardío, y cuánto nitrógeno está aportando el tipo de suelo donde se ha establecido el cultivo. Aunque el nitrógeno deberá estar presente durante todo el ciclo vegetativo, su influencia es más notoria durante el periodo de crecimiento vigoroso, que ocurre entre los 45 y 80 días después del trasplante.

4.2.11 Cantidad de urea utilizado en el cultivo de la papa

Cuadro 6. ¿Qué cantidad de urea aplica?

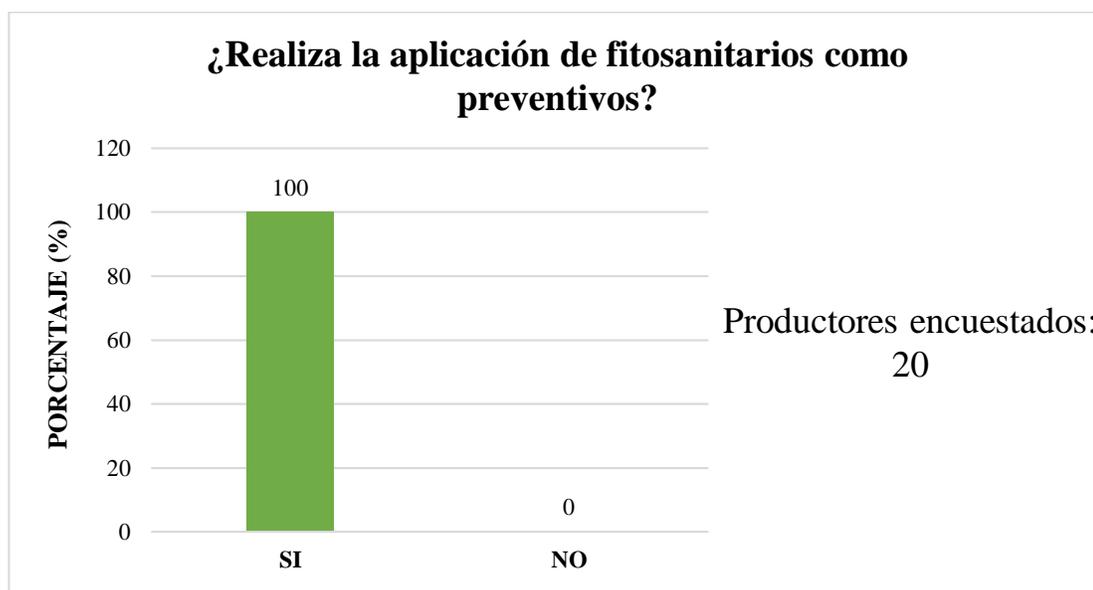
Productores	Urea (Kg/Ha)
1	150,00
2	135,00
3	100,00
4	100,00
5	120,00
6	143,00
7	120,00
8	120,00
9	120,00
10	130,00
11	130,00
12	145,00
13	110,00
14	120,00
15	130,00
16	130,00
17	130,00
18	113,00
19	128,00
20	110,00

MEDIA	CV	MAX	MIN
124,20	10,99	150,00	100,00

La cantidad utilizada de urea por los productores tiene un promedio de 124,20 Kg/Ha tal como se muestra en el Cuadro 6, y observando el coeficiente de variación de 10,99 % vemos que los datos son medianamente homogéneos, con un máximo de 150 kilogramos por planta.

4.2.12 Aplicación de fitosanitarios preventivos

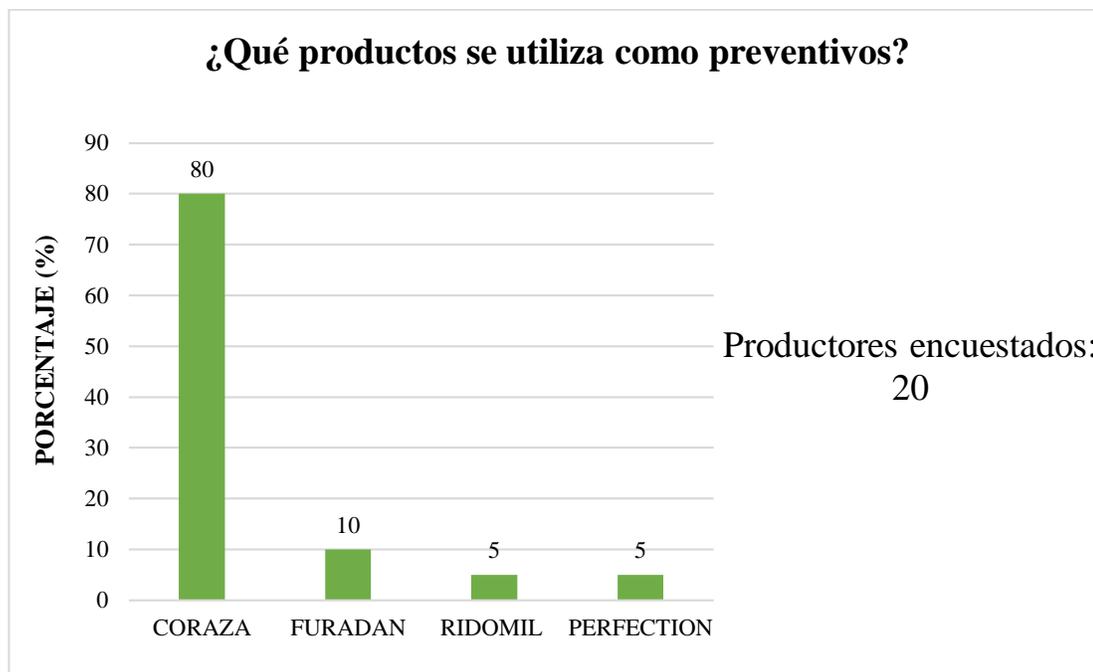
Gráfico 13. ¿Realiza la aplicación de fitosanitarios como preventivos?



El Gráfico 13, muestra el control fitosanitario que los productores toman en cuenta, ante lo cual el 100 % de los productores en cuestión aplican productos preventivos para controlar plagas y enfermedades en la papa, ya que de esto depende gran parte de la producción y los mejores rendimientos. En un artículo publicado por BASF (2020), afirma que es importante la adopción del manejo integrado para el control de estas enfermedades y destacar la importancia de mantener la buena nutrición de las plantas sin sobrefertilizar el control cultural, el uso de cultivares tolerantes y la sanidad de la “semilla” de siembra. Sin embargo, la protección química es la principal estrategia de control para estas dos enfermedades. El uso correcto de fungicidas tiene función relevante en la reducción de las enfermedades e incremento de la productividad y rentabilidad del agricultor en el cultivo de papa.

4.2.13 Productos fitosanitarios preventivos utilizados

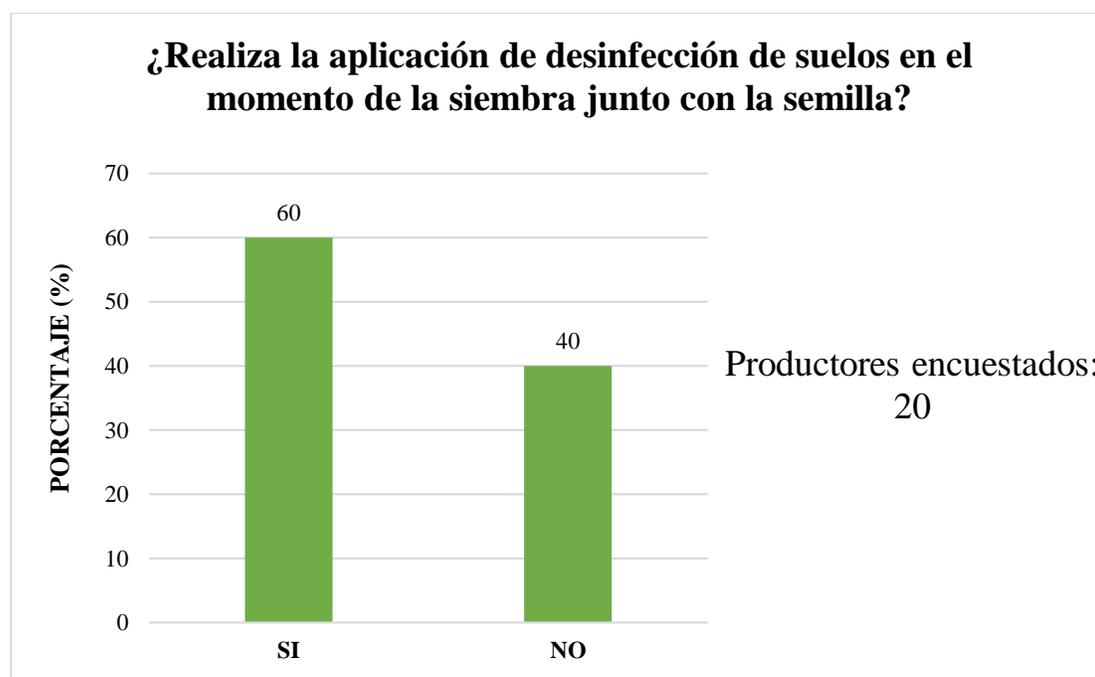
Gráfico 14. ¿Qué productos se utiliza como preventivos?



Al poner en cuestión el producto utilizado como preventivo fitosanitario, el Gráfico 14 muestra que el producto más utilizado por los productores es el Coraza ya que el 80 % utiliza este producto como preventivo, un 10 % utiliza el Furadan, un 5 % aplica Ridomil y el 5 % restante utiliza el producto de Perfection. A más de utilizar productos químicos de manera continua diversos estudios afirman que es mucho mejor aplicar el manejo integrado de plagas y enfermedades, debido a las grandes e importantes pérdidas de rendimiento y producción es necesario tener una visión del manejo integrado, la que se define por la FAO como “la cuidadosa consideración de todas las técnicas disponibles para combatir las plagas y enfermedades, y la posterior integración de las medidas apropiadas que disminuyen el desarrollo de poblaciones de plagas y enfermedades, y mantienen el empleo de plaguicidas y otras intervenciones a niveles económicamente justificados y que reducen al mínimo los riesgos para la salud humana y el ambiente”.

4.2.14 Aplicación de productos para desinfectar el suelo al momento de la siembra

Gráfico 15. ¿Realiza la aplicación de desinfección de suelos en el momento de la siembra junto con la semilla?



La aplicación de desinfectantes al momento de la siembra es un parámetro de importancia y tal como se muestra en el Gráfico 15, vemos que el 60 % de los productores en cuestión aplican desinfectantes y el 40 % restante no aplica ningún producto para desinfectar ni el suelo ni la semilla, cabe mencionar que este manejo lo realizan empíricamente para controlar enfermedades presentes en la etapa de establecimiento del cultivo. Es de suma importancia la desinfección de la semilla debido a que la papa suele venir con muchos problemas fitosanitarios que pueden causar pérdidas. La calidad del tubérculo es esencial para generar una planta vigorosa y sana, y que pueda tomar del suelo los nutrientes y agua que ésta requiere para potenciar su rendimiento. Esta calidad la determina la forma de producción. Además, existe la posibilidad de emplear algunos desinfectantes químicos que controlaran estos patógenos y plagas, tales como Cuper 500, que es un potente fungicida-bactericida que en combinación con Sharimida (Imidacloprid), protegen la semillas-tubérculos en sus primeros 25 días post brotación (NEDERAGRO, 2019).

4.2.15 Producto utilizado para desinfectar el suelo

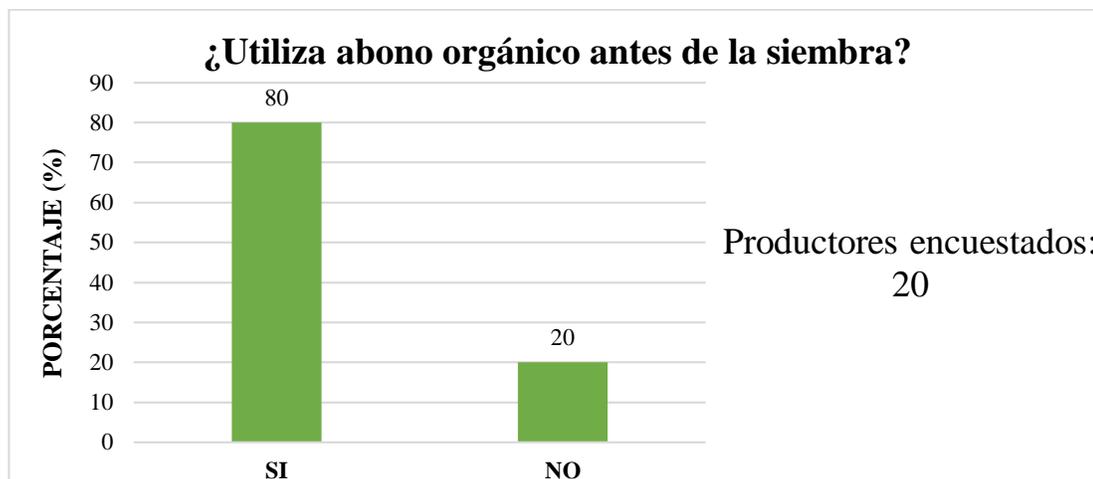
Gráfico 16. ¿Qué producto se utiliza como desinfectante de suelos?



Con relación al producto utilizado para desinfectar de todos los productores en cuestión el 45 % utiliza Maxim como desinfectante, un 10 % utiliza Furadan, un 5 % utiliza Actara y el restante 40 % no usa ningún producto para desinfectar el suelo ni la semilla, sin embargo, es un factor que debe ser tomado en cuenta. Las enfermedades de los tubérculos semilla, constantemente adquieren mayor importancia y causan graves pérdidas por pudrición de las papas usadas como simiente, mermándose el stand de plantas, por debilitamiento de plántulas debido a lesiones parciales del tubérculo/semilla o por muerte o atrofiamiento de las plantas por ataque de hongos que viven en el suelo (POTATOPRO, 2015).

4.2.16 Uso de abono orgánico antes de la siembra

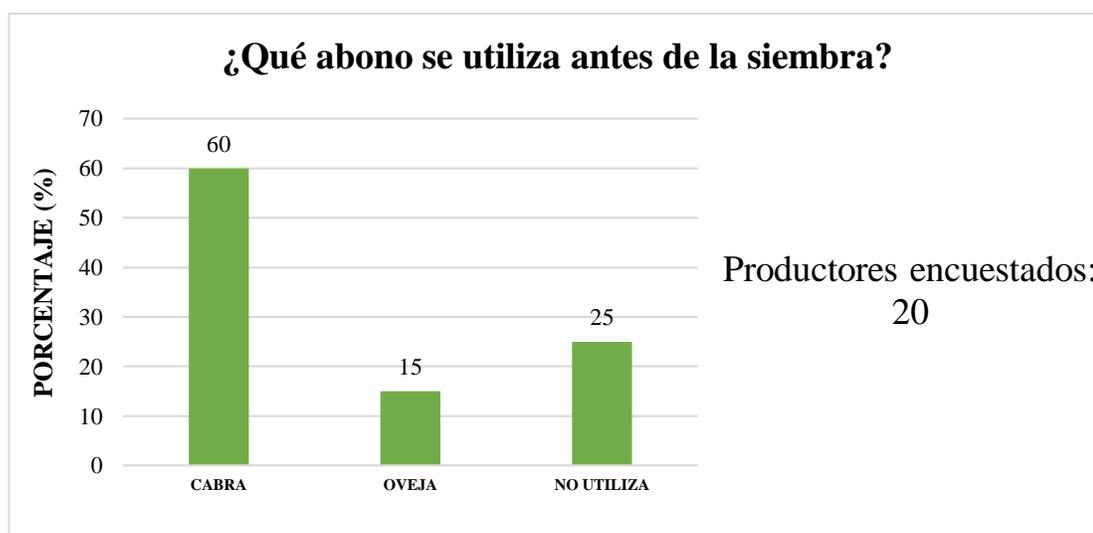
Gráfico 17. ¿Utiliza abono orgánico antes de la siembra?



El Gráfico 17, pone en evidencia la fertilización orgánica, antes de la siembra con resultados del 80% de los productores que realizan esta labor, y el 20 % no realiza indicando que no es necesario. Al respecto la FAO (2008) indica que, la papa prospera con la aplicación de abono orgánico al inicio de cada nueva rotación, porque ofrece un buen equilibrio de nutrientes y mantiene la estructura del suelo.

4.2.17 Abono orgánico usado antes de la siembra

Gráfico 18. ¿Qué abono se utiliza antes de la siembra?



Respecto al abono orgánico utilizado el Gráfico 18, muestra que el más utilizado por los productores es el estiércol de cabra con un 60 %, un 15 % utiliza el estiércol de oveja y el restante 25 % no utiliza ningún tipo de abono orgánico.

4.2.18 Cantidad de abono utilizado antes de la siembra

Cuadro 7. ¿Qué cantidad de fertilizante orgánico aplica?

Productores	Estiércol (Kg/Ha)
1	1440,00
2	1520,00
3	1430,00
4	1550,00
5	1300,00
6	1550,00
7	1450,00
8	1450,00
9	1440,00
10	1300,00
11	1450,00
12	1500,00
13	1450,00
14	1500,00
15	1450,00
16	1300,00
17	1450,00
18	1550,00
19	1450,00
20	1450,00

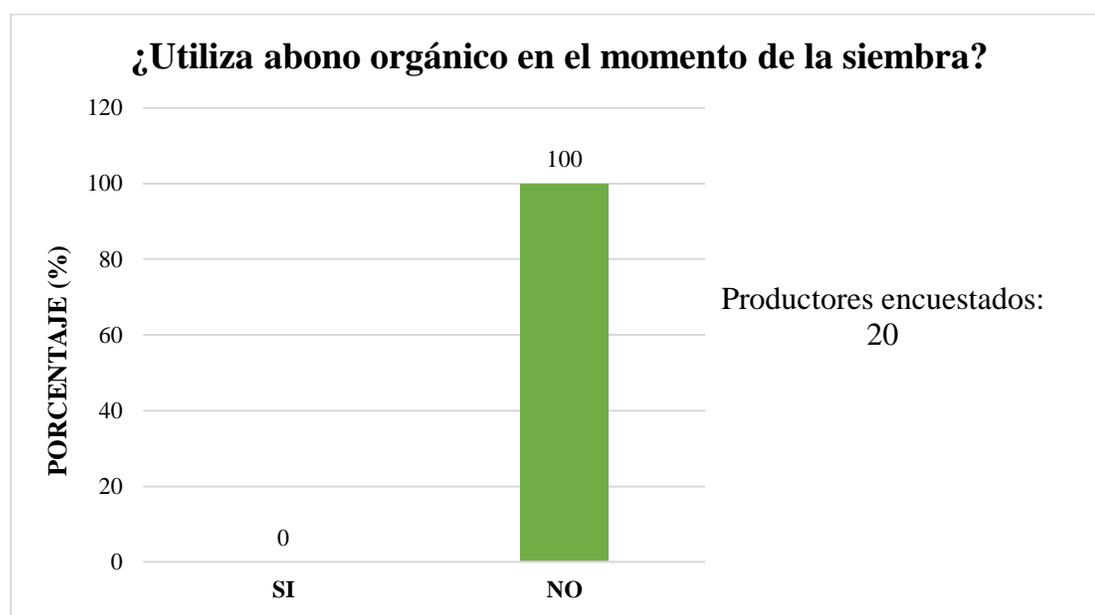
MEDIA	CV	MAX	MIN
1449,00	5,20	1550,00	1300,00

En el Cuadro 7, se muestra una media de 1449 kg/ha de abono orgánico de cabra, utilizado antes de la siembra, incorporado en la preparación de suelos. Los resultados de la encuesta, nos muestra que los productores de papa, utilizan muy por debajo de lo

recomendado la cantidad de estiércol caprino, esto también es una muestra de carencia de fertilidad del suelo, para obtener buenos rendimientos. Zamora et al., (2008), indica que, en el cultivo de la papa, se debe realizar una dosificación de 30 tn/ha de estiércol caprino.

4.2.19 Uso de abono orgánico al momento de la siembra

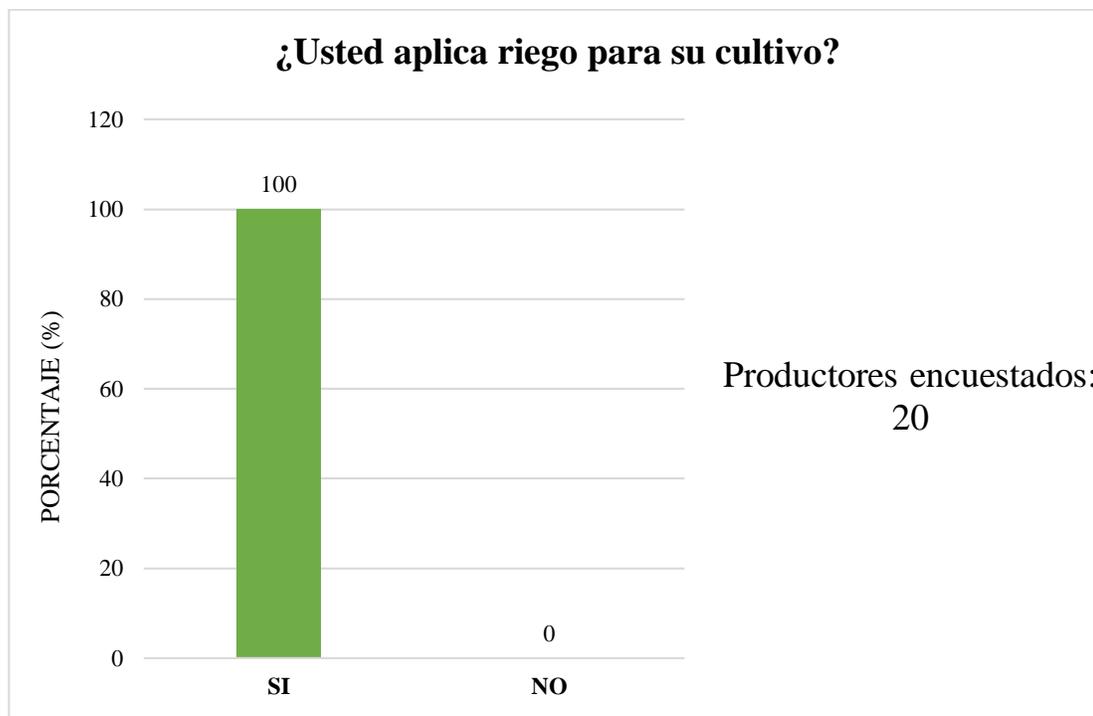
Gráfico 19. ¿Utiliza abono orgánico en el momento de la siembra?



En el Gráfico 19, se muestra, que en el momento de la siembra el 100% de los encuestados, no utilizan fertilización orgánica, probablemente por conocimiento ancestral hace que no sea necesario su utilización por diferentes razones, como la no disponibilidad y por ser un medio para expandir algunas plagas y enfermedades al cultivo de papa.

4.2.20 Aplicación de riego en el cultivo de la papa

Gráfico 20. ¿Usted aplica riego para su cultivo?



Teniendo en cuenta que el recurso hídrico es un elemento esencial a la hora de producir algo, vemos de acuerdo al Gráfico 20, que el 100% de los productores realiza la actividad del riego utilizando el sistema por gravedad en surco, tomando en cuenta las necesidades del cultivo. Las mejores cosechas, en cultivos de 120 a 150 días, se obtienen con el 500 a 700 mm de agua. En general, la falta de agua hace disminuir la producción cuando se produce a mitad o fines del período de desarrollo, más que si falta al inicio (FAO, 2008).

4.2.21 Sistema de riego utilizado

Gráfico 21. ¿Cuál es el sistema de riego que utiliza?



Dentro de los sistemas más utilizados para realizar el riego del cultivo de papa en la Comunidad, vemos en el Gráfico 21, que el 100 % de los productores encuestados, utiliza riego por gravedad en surcos, considerado más factible, sin embargo, este sistema tiene una baja eficiencia comparado a otros.

4.2.22 Frecuencia de riego

Cuadro 8. ¿Con que frecuencia realiza el riego en el cultivo de la papa?

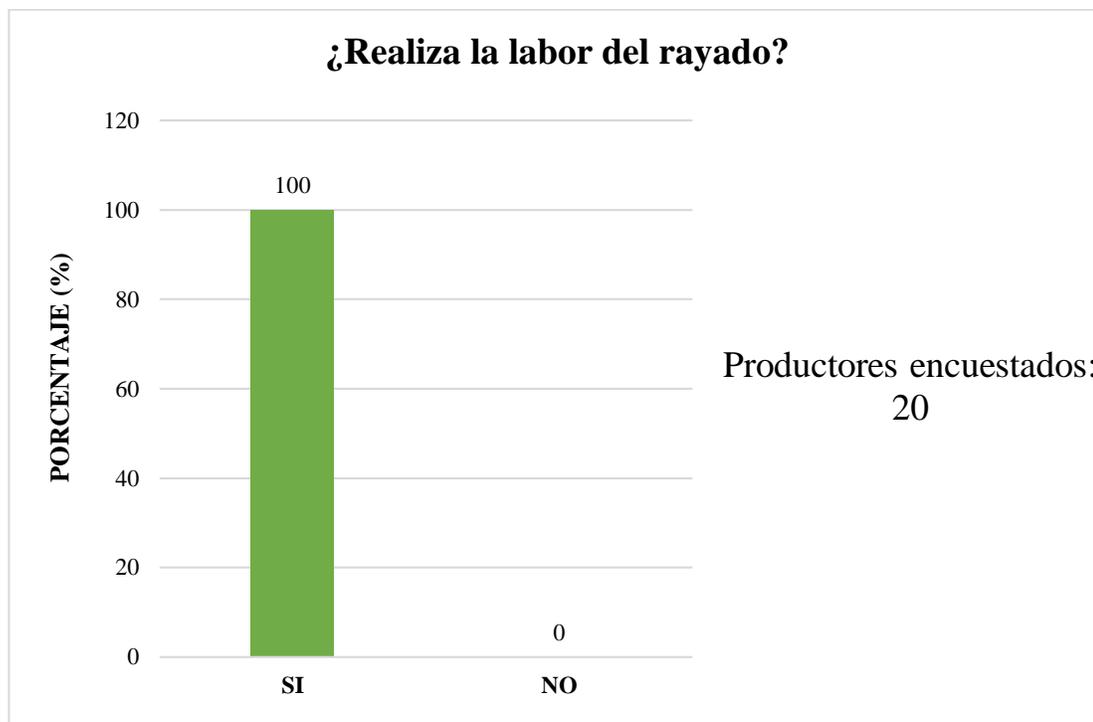
Productores	Días
1	10,00
2	9,00
3	8,00
4	12,00
5	10,00
6	9,00
7	8,00
8	8,00
9	9,00
10	8,00
11	10,00
12	8,00
13	7,00
14	9,00
15	9,00
16	8,00
17	8,00
18	9,00
19	9,00
20	9,00

MEDIA	CV	MAX	MIN
8,85	12,31	12,00	7,00

Con respecto a la frecuencia de riego que los productores ven más necesario para el cultivo de la papa, existe una media de entre 8 a 9 días de frecuencia de riego tal como se aprecia en el Cuadro 10. Cabe mencionar que según los datos recopilados una gran mayoría realiza el riego cada 8 a 9 días, en caso de falta de precipitaciones en la zona. Por otro lado, el coeficiente de variación con un 12,31 % demostró que los datos son homogéneos.

4.2.23 Uso del método del rayado

Gráfico 22. ¿Realiza la labor del rayado?



En el Gráfico 22 se observa que el 100 % de los productores realizan el proceso del rayado y no así dejar de lado esta actividad, cabe mencionar que el rayado es una actividad muy importante que sirve para abrir surco para el primer riego o para oxigenar el suelo.

4.2.24 Momento de aplicación del método del rayado

Cuadro 9. ¿A los cuántos días se realiza la labor del rayado?

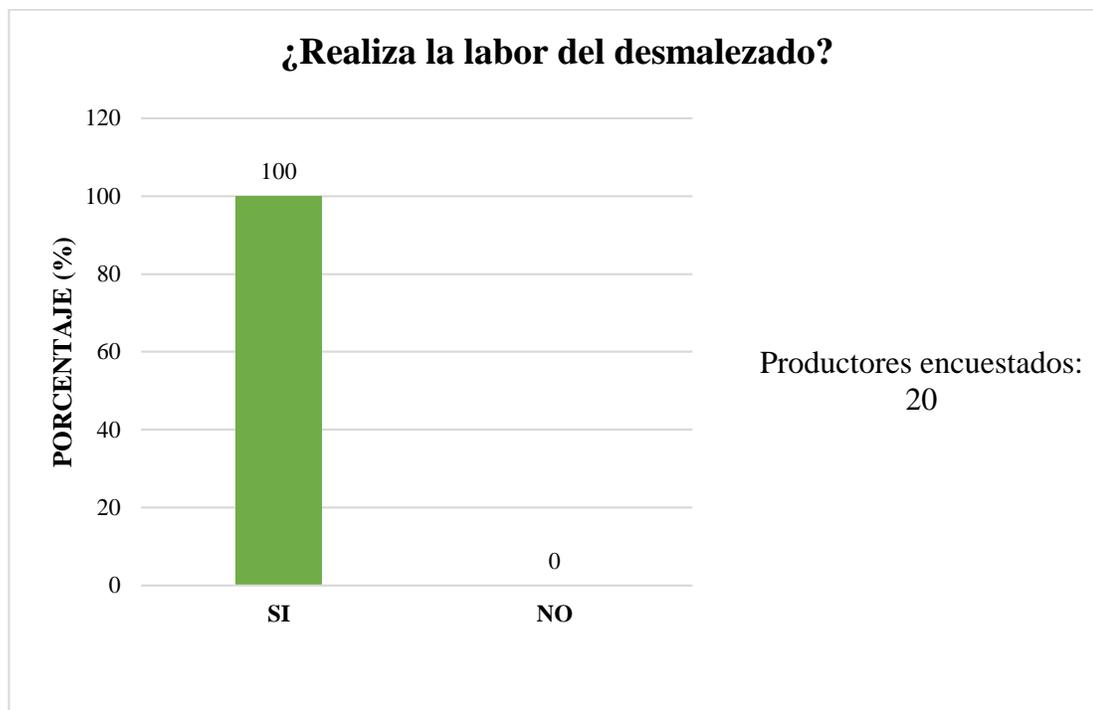
Productores	Días
1	12,00
2	14,00
3	14,00
4	12,00
5	14,00
6	12,00
7	14,00
8	12,00
9	10,00
10	12,00
11	16,00
12	16,00
13	14,00
14	16,00
15	16,00
16	14,00
17	16,00
18	16,00
19	14,00
20	16,00

MEDIA	CV	MAX	MIN
14,00	13,11	16,00	10,00

Con relación al momento en el cual se realiza la labor del rayado, se observa en el Cuadro 9, que el promedio de días donde se realiza la labor del rayado, es de 14 días, además que el coeficiente de variación con 13,11 % demuestra una homogeneidad de datos evidente. Esta labor se realiza con el fin de dar a la planta mejor absorción de nutrientes, mejor espacio para riego y mejor desarrollo.

4.2.25 Labor del desmalezado

Gráfico 23. ¿Realiza la labor del desmalezado?



En el Gráfico 23, el 100% de los encuestados realizan esta labor, que lo consideran de vital importancia, para lograr una buena producción, debido a que las malezas en los cultivos compiten por nutrientes, agua y otros factores necesarios para el cultivo. Americanos (1996), indica que el cultivo es muy sensible a la competencia de las malezas, especialmente durante sus estadios iniciales de desarrollo, por lo que se pueden reducir marcadamente los rendimientos si no se controlan las malezas.

2.2.26 Labor del aporque

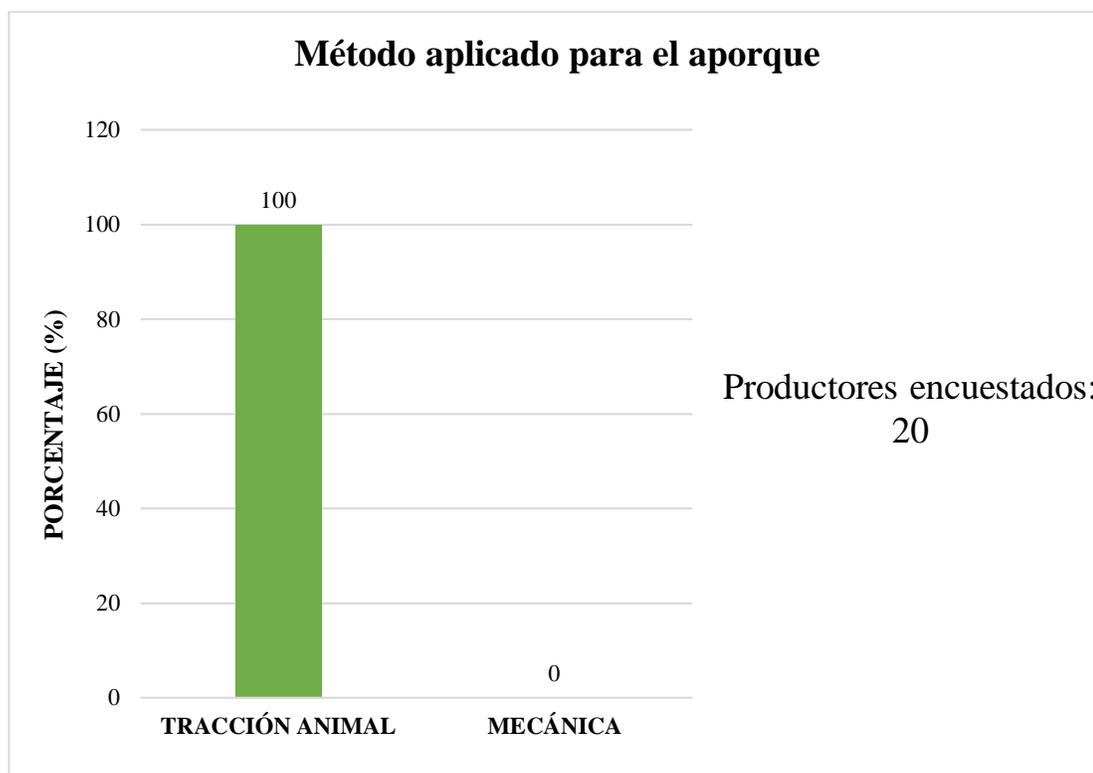
Gráfico 24. ¿Realiza la labor del aporque?



El aporcado debe considerarse una labor de suma importancia, y como resultado se muestra en el Gráfico 24, que el 100 % de los productores lo realizan, por lo necesario que es para, airear el suelo y dar soporte a la planta. También los aporques, sirven para que la planta se mantenga vertical y la tierra esté suelta, impide que las plagas de insectos, como la polilla del tubérculo, llegue a los tubérculos, y contribuye a prevenir el crecimiento de maleza (FAO, 2008).

4.2.27 Método aplicado para el aporque

Gráfico 25. Método aplicado para el aporque



Entre los métodos aplicados para realizar el aporcado más utilizado es a tracción animal, con el 100% de los productores que lo utilizan, como se indica en el Gráfico 25. Estos resultados son corroborados por ellos quienes indican, primero por la tenencia de los bueyes y también se puede atribuir al tamaño de las parcelas que están entre 0,25 ha a 0,50 ha.

4.2.28 Momento del aporque

Cuadro 10. ¿A los cuántos días realiza el aporque?

Productores	Dias
1	28,00
2	38,00
3	32,00
4	30,00
5	34,00
6	32,00
7	34,00
8	26,00
9	28,00
10	26,00
11	34,00
12	30,00
13	32,00
14	34,00
15	36,00
16	38,00
17	26,00
18	34,00
19	38,00
20	30,00

MEDIA	CV	MAX	MIN
32,00	12,33	38,00	26,00

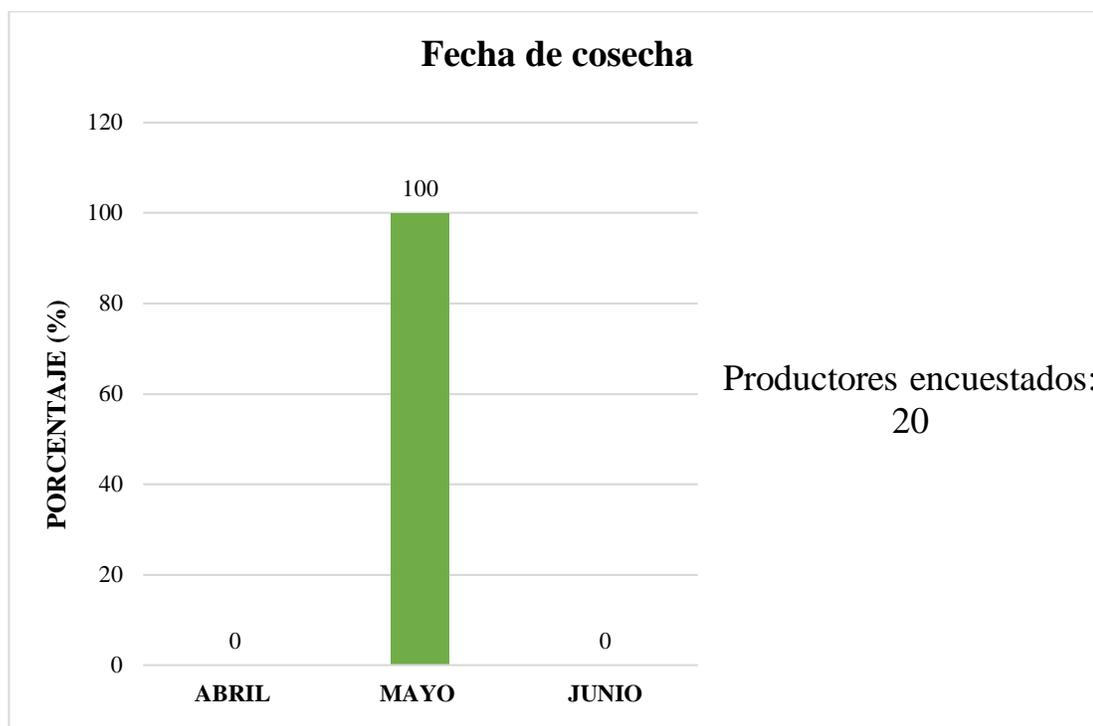
En el Cuadro 10, se indica que esta labor lo realizan a los 32 días como promedio después de la siembra, por otro lado, vemos que el coeficiente de variación tiene un valor de 12,33 evidenciando datos medianamente homogéneos.

El aporque consiste en agregar suelo desde los entre surcos hasta la base de la planta para formar un lomo más alto, de alrededor de 35cm de alto. Uno de los principales objetivos de esta práctica es no permitir que los estolones puedan emerger a la

superficie para formar nuevos tallos en lugar de tubérculos; así como también evitar la entrada de plagas principalmente de polilla (Vignola et al., 2017).

4.2.29 Momento donde realiza la cosecha

Gráfico 26. ¿En qué fecha realiza la cosecha?



La cosecha es una de las labores finales cuando los tubérculos están listos para ser cosechados, que consiste en la firmeza del peridermis al ser presionada por los dedos de la mano, los productores afirmaron realizar esta labor en el mes de mayo como se muestra en el Gráfico 26.

4.2.30 Personal utilizado para la cosecha

Cuadro 11. ¿Cuánto personal utiliza para cosechar una hectárea?

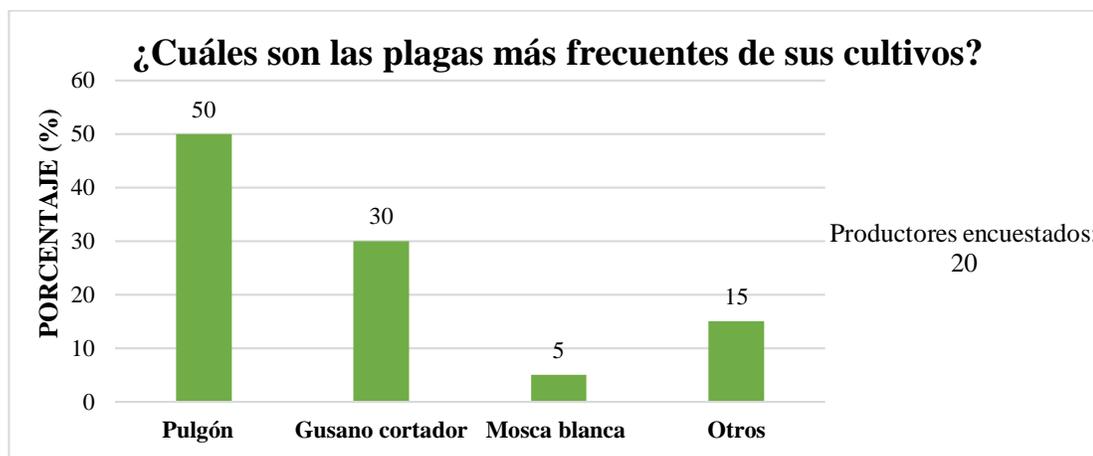
Productores	Personas
1	6,00
2	7,00
3	7,00
4	6,00
5	7,00
6	6,00
7	7,00
8	5,00
9	6,00
10	7,00
11	6,00
12	5,00
13	6,00
14	7,00
15	7,00
16	6,00
17	7,00
18	8,00
19	6,00
20	7,00

MEDIA	CV	MAX	MIN
6,45	11,77	8,00	5,00

Con relación al personal utilizado para realizar la cosecha, la cantidad oscila entre 5 a 7 personas/ha, como se muestra en el Cuadro 11, quienes incorporan mano de obra familiar. Por otro lado, se observa que el coeficiente de variación alcanzó un 11,77 % lo que demuestra clara homogeneidad en los datos.

4.2.31 Presencia de plagas más frecuentes

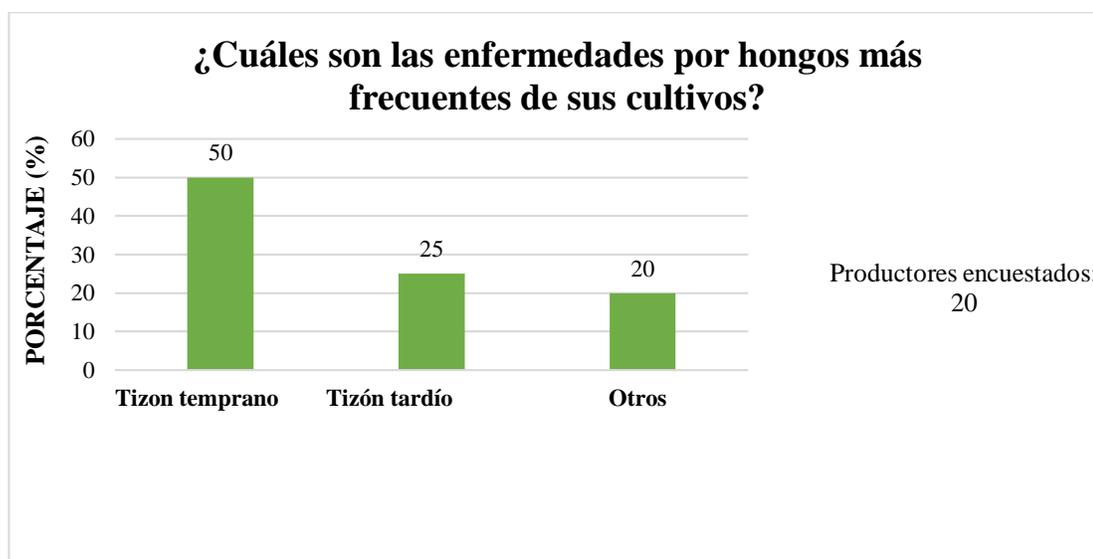
Gráfico 27. ¿Cuáles son las plagas más frecuentes de sus cultivos?



Tal como se aprecia en el Gráfico 27, vemos la presencia de plagas donde un 50 % de los productores en cuestión concuerdan que el pulgón es la plaga que más afecta, luego el gusano cortador con 30 %, seguido de la mosca blanca y otras plagas que afectan en menor magnitud.

4.2.32 Presencia de enfermedades fúngicas más frecuentes

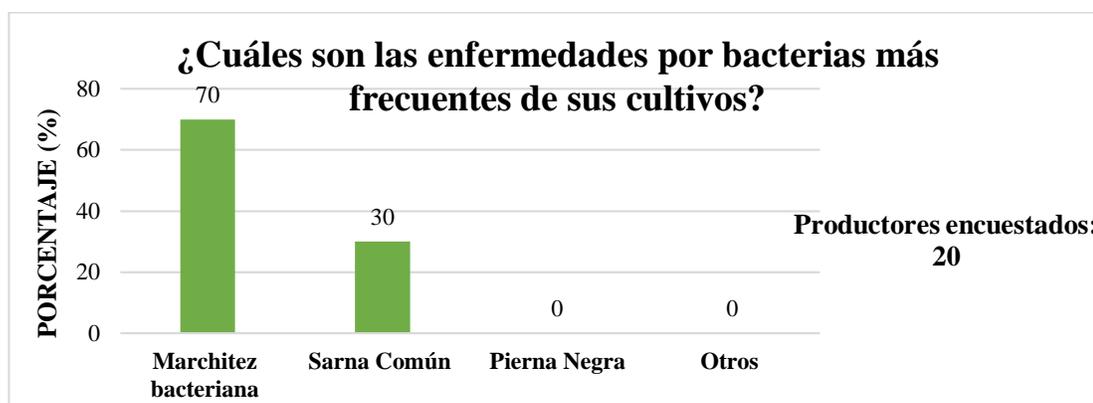
Gráfico 28. ¿Cuáles son las enfermedades por hongos más frecuentes de sus cultivos?



Entre las enfermedades más frecuentes producidas por hongos vemos en el Gráfico 28 que el más común es el tizón tardío con un 50 %, también la mancha de la hoja o tizón temprano llega a ser una enfermedad que afecta considerablemente en el cultivo de la papa con un 25 %, y un 20 % mencionan que existen otras plagas presentes, cabe mencionar que los productores diferencian las plagas de manera empírica.

4.2.33 Presencia de enfermedades bacterianas más frecuentes

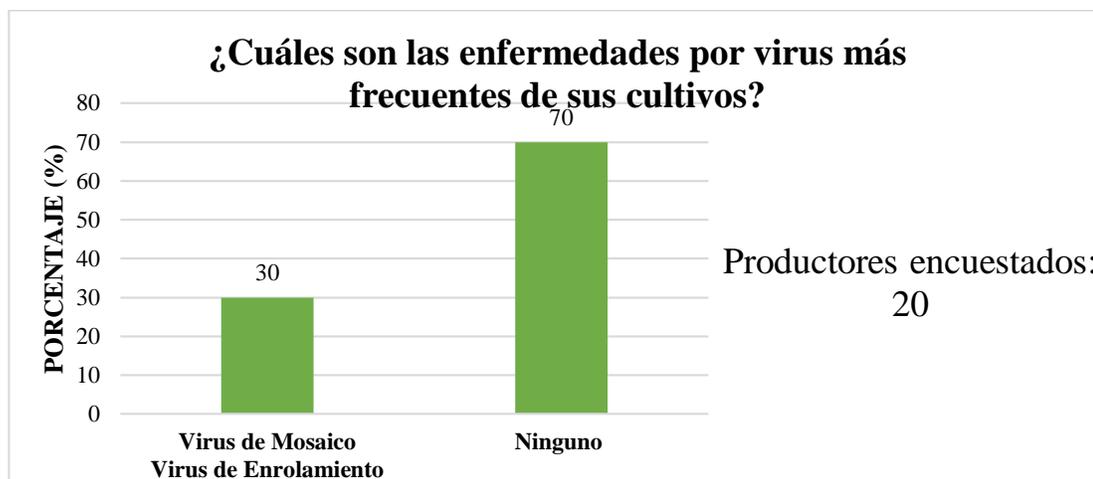
Gráfico 29. ¿Cuáles son las enfermedades por bacterias más frecuentes de sus cultivos?



De todas las enfermedades producidas por bacterias observadas frecuentemente los productores concuerdan que la marchitez bacteriana, conocida como marchitez con un 70 %, seguido de la sarna común con los restantes 30 % de los productores que consideran esta enfermedad la más principal, sin embargo, cabe mencionar que las enfermedades son muy variadas en diferentes zonas por factores externos de muchos tipos, considerando que los productores conocen estas enfermedades de manera empírica de igual forma los síntomas.

4.2.34 Presencia de enfermedades virales más frecuentes

Gráfico 30. ¿Cuáles son las enfermedades por virus más frecuentes de sus cultivos?



Las enfermedades producidas por virus son un grande problema, ya que estas no tienen cura, debido a que una afección podría diezmar gran parte del cultivo, sin embargo, es posible controlarlas con distintos métodos, ante lo cual los productores en cuestión afirman un 70 % que no sufren con este problema y el otro 30 % sí menciona haber sufrido con este problema mencionando el virus de enrollamiento y virus del mosaico en la papa. Cabe mencionar que los productores conocen estas enfermedades por nombres no técnicos, como arrugas en las hojas u hojas manchadas.

Coincidente con lo que indica el CIP (2015), que las plagas y enfermedades de la papa son las mismas en todas las zonas paperas, con la única diferencia en cuanto a su severidad, y la presencia o no de algunas de ellas las que se mencionan a continuación.

- **Plagas**

Escarabajo de la papa (*Leptinotarsa decemlineata*) es una plaga severa con fuerte resistencia a los insecticidas.

Polilla de la papa, conocida comúnmente como *Phthorimaea operculella*, es la plaga más dañina de las papas sembradas y almacenadas en áreas cálidas y secas.

Mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis*) es oriunda de Sudamérica y común en áreas donde hay un uso intensivo de insecticidas.

Nemátodo del quiste (*Globodera pallida* y *rostochiensis*) es una plaga severa del suelo en las regiones templadas, los Andes y otras áreas de altura.

- **Enfermedades**

Los virus se diseminan en los tubérculos y pueden reducir los rendimientos hasta en 50 por ciento.

Tizón tardío, la más severa enfermedad de la papa en todo el mundo, es causada por *Phytophthora infestans*, un hongo de agua que destruye las hojas, tallos y tubérculos.

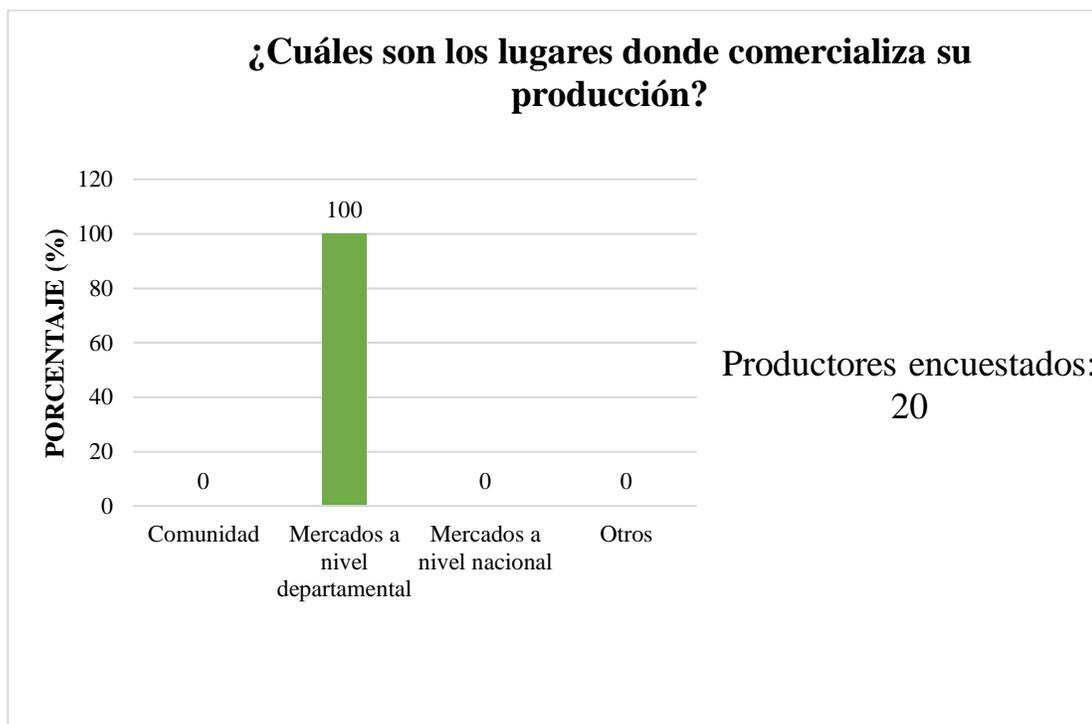
Marchitez bacteriana, causada por *Ralstonia solanacearum*, es un patógeno bacteriano que acarrea pérdidas severas en regiones tropicales, subtropicales y templadas.

Pierna negra de la papa, es una infección bacteriana causada por *Pectobacterium* que produce pudrición de los tubérculos en el suelo y en almacén.

4.3. COMERCIALIZACIÓN

4.3.1 Puntos de comercio del producto (papa)

Gráfico 31. ¿Cuáles son los lugares donde comercializa su producción?



Respecto a la comercialización de la papa según los productores encuestados, mencionan que el 100 % de su producción lo destinan al mercado interno de la ciudad de Tarija, Villa Montes, Yacuiba (Comercio departamental) y no así a mercados a nivel nacional o en la misma comunidad, sin embargo, cabe mencionar que ellos también destinan para su propio consumo.

4.3.2 Costo del producto (papa)

Cuadro 12. ¿Cuál es el precio de papa al que vende por quintal?

Productores	Bolivianos
1	70,00
2	75,00
3	75,00
4	68,00
5	70,00
6	65,00
7	75,00
8	75,00
9	70,00
10	65,00
11	72,00
12	80,00
13	70,00
14	75,00
15	75,00
16	75,00
17	65,00
18	78,00
19	68,00
20	65,00

MEDIA	CV	MAX	MIN
71,55	6,44	80,00	65,00

El Cuadro 12, indica la necesidad de establecer un precio para la venta del producto, y de tal manera que los productores de la comunidad mencionan que el precio medio estimado es de Bs 71,50 el quintal, esto dependiendo de la calidad, por otro lado, vemos que el coeficiente de variación alcanza los 6,44 manteniendo una homogeneidad en los datos, por lo que podemos concluir de que el precio es medianamente estable.

4.3.3 Rendimiento de la papa

Cuadro 13. Rendimiento y medidas de dispersión (época febrero)

Productores	Rendimiento (Kg/Ha)
1	11040,00
2	10050,00
3	10120,00
4	9200,00
5	11040,00
6	9200,00
7	9200,00
8	10120,00
9	9200,00
10	9200,00
11	11040,00
12	11040,00
13	11040,00
14	11040,00
15	9200,00
16	11040,00
17	10120,00
18	11040,00
19	11040,00
20	11040,00

MEDIA	CV	MAX	MIN
10300,50	6,83	9200,00	11040,00

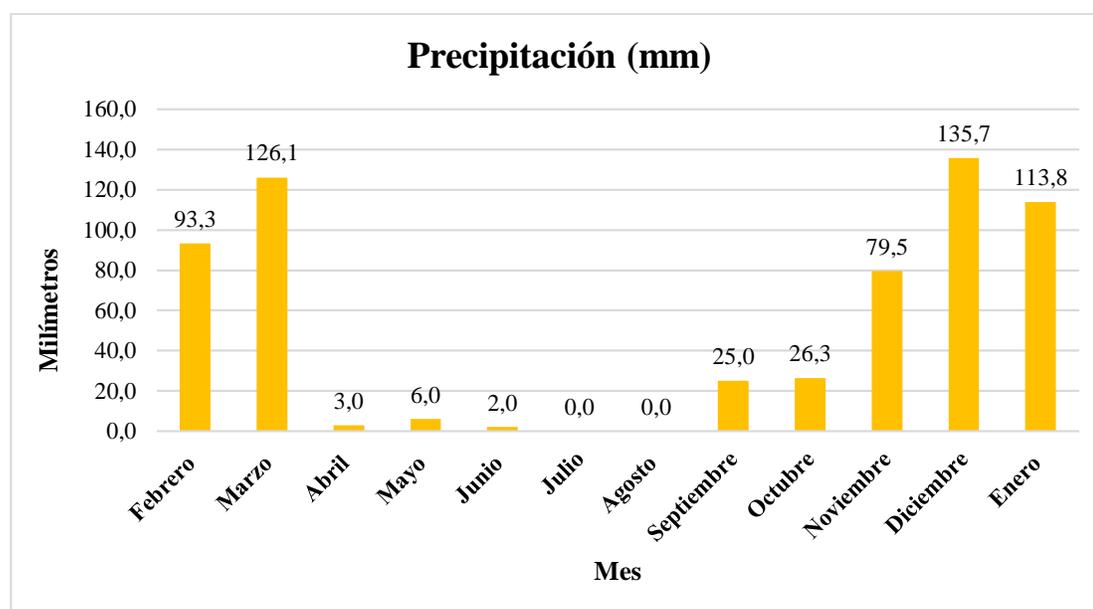
En el Cuadro 13, se muestra los resultados de la producción promedio de todos los encuestados, que corresponden a 10300,50 kg/ha. EL DEBER (2020), indica que la variedad Desiree, en la localidad de Samaipata, se ha obtenido rendimientos de hasta 52,6 tn/ha, resultado alcanzado supera la media de producción nacional de 11 toneladas por hectárea. Por otra parte, Montes (2012) con fertilización química (18 – 46 -00)

obtuvo rendimientos de 35,40 tn/ha a nivel experimental, resultados superiores a los indicados por los productores de Yesera Norte. El factor genético de las semillas con alto potencial de producción, contribuye a la obtención de altos rendimientos (Devaux, 2010).

Al respecto nuestros resultados muestran los rendimientos de 12190,00 kg/ha, comparados con otros autores como el INIAF (2018), quien indica que los rendimientos a nivel nacional se producen alrededor de las 5,9 toneladas de papa por hectárea, particularmente en Tarija la producción promedio alcanza las 7 tn/ha. Los rendimientos de la variedad Desiree a nivel experimental, abonado con gallinaza corresponde a 25,14 tn/ha (Olguin,2013), considerados superior a los rendimientos obtenidos por los productores de papa de la Comunidad de Yesera Norte, y revisando los datos climáticos de precipitaciones del SENAMI en el año 2020, en el periodo del cultivo (Febrero – Mayo), con una media de 228,4 mm, resultado que no cubren las necesidades del cultivo, aunque se realizan riegos pero los turnos tienen intervalos de varios días, considerándose muy perjudicial para el desarrollo del cultivo y la producción.

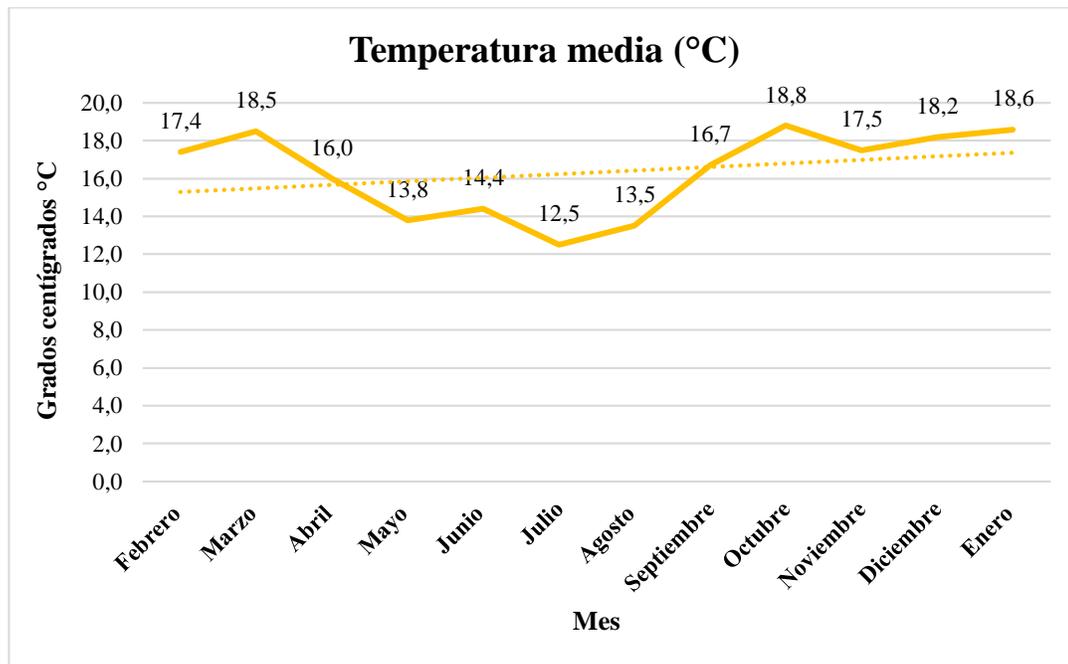
4.4. Análisis de los factores abióticos en el cultivo de papa, siembra de febrero

4.4.1. Precipitación



Hace cinco años atrás la precipitación acumulada según SENAMHI, (ver anexo) alcanzó desde los 551,7 mm anuales en la gestión 2017 alcanzando hasta los 752,6 mm en la gestión 2021, siendo un porcentaje favorable para el cultivo de papa. Considerando que en la primera época en el mes de febrero en la gestión 2020 la precipitación acumulada fue de 93,3 mm lo que es favorable para el cultivo, asimismo para la propagación de enfermedades, cabe mencionar que en los meses desde abril hasta agosto se entra en un periodo donde la necesidad hídrica es considerable. La papa es sensible tanto al déficit como al exceso de humedad. La falta de precipitaciones conduce a bajos rendimientos, estimula la respiración y acelera el envejecimiento del cultivo (Solórzano et al. 1993); citado por Mamani (2015) en tanto que los excesos de agua, son perjudiciales producto de la mala aireación que generan al sistema de raíces y estolones, lo que se traduce en retardos en el desarrollo. Este mismo autor menciona que las zonas ideales para su cultivación tienen una precipitación anual que va entre los 500 y 1200 mm/año (Theodoracopoulos et al., 2008). Un buen cultivo de papas requiere en promedio de 400 a 800 milímetros de agua dependiendo de las condiciones climáticas y de la duración del período vegetativo Haverkort (1986).

4.4.2. Temperatura



Así como es posible observar en el mes de febrero el promedio de temperatura media es de 17,4 °C y en el mes de julio la temperatura reduce hasta los 12,5 °C, sin embargo, bajo los estándares propuestos por varios autores este rango es aceptable para el cultivo de la papa. Para el cultivo de la papa, la mayor limitante son las temperaturas, ya que, si son inferiores a 10 °C y superiores a 30 °C, afectan irreversiblemente el desarrollo del cultivo, mientras que la temperatura óptima para una mejor producción va de 17 a 23 °C. La papa es considerada una planta termo periódica, es decir, necesita una variación de las temperaturas entre el día y la noche.

Dicha variación debe ser entre 10 a 25 °C en el aire. La temperatura del suelo adecuada para el desarrollo de tubérculos debe ser de 10 a 16 °C durante la noche y de 16 a 22 °C en el día. Cuando la oscilación de estas temperaturas es menor a las especificadas anteriormente, se ve afectado el crecimiento y tuberización de la papa. Las temperaturas bajas de los suelos durante el crecimiento vegetativo del cultivo, disminuyen el crecimiento y desarrollo de raíces, además de la asimilación de nutrientes, especialmente el fósforo. Por otro lado, las altas temperaturas aceleran el desarrollo de la planta y su envejecimiento, sobre todo en variedades de maduración temprana (Revista Campo, 2017). La época de siembra en el mes de febrero - mayo, tiene una media de temperatura de 15,8°C, temperatura acorde a las necesidades del cultivo como indica (Revista Campo,2017), considerándose que la temperatura no es una limitante para la producción del cultivo de papa en la comunidad de Yesera Norte.

4.5. Análisis de los Factores Bióticos en el Cultivo de Papa, Época siembra de febrero

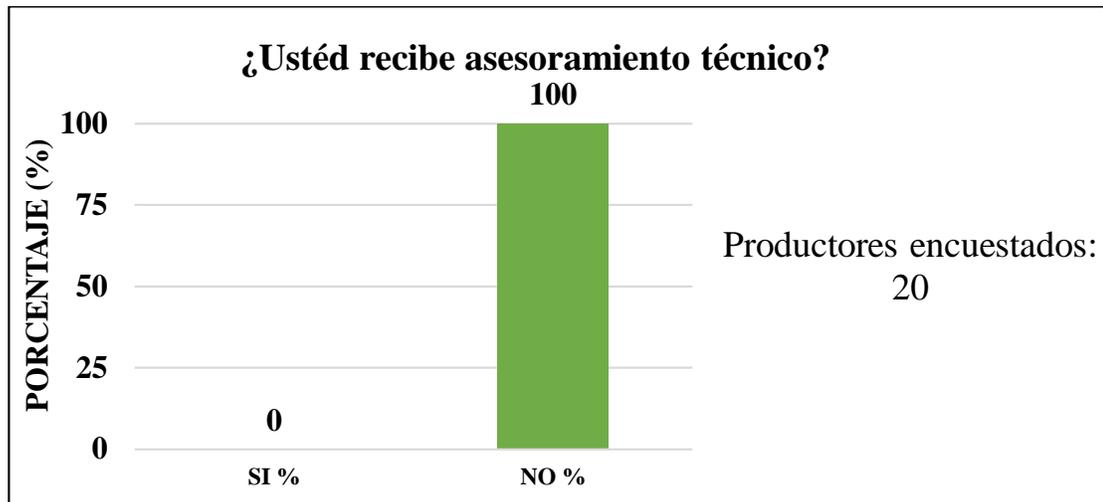
Las plagas y enfermedades, en el cultivo de papa son las mismas indicadas por la bibliografía consultada, y también los controles son oportunos los que realizan los productores utilizando pesticidas químicos que se encuentran en el mercado local, y realizando consultas a los proveedores (Técnicos que trabajan en las agroquímicas)

SEGUNDA ÉPOCA

4.6. DATOS PRESIEMBRA

4.6.1 Asesoramiento técnico

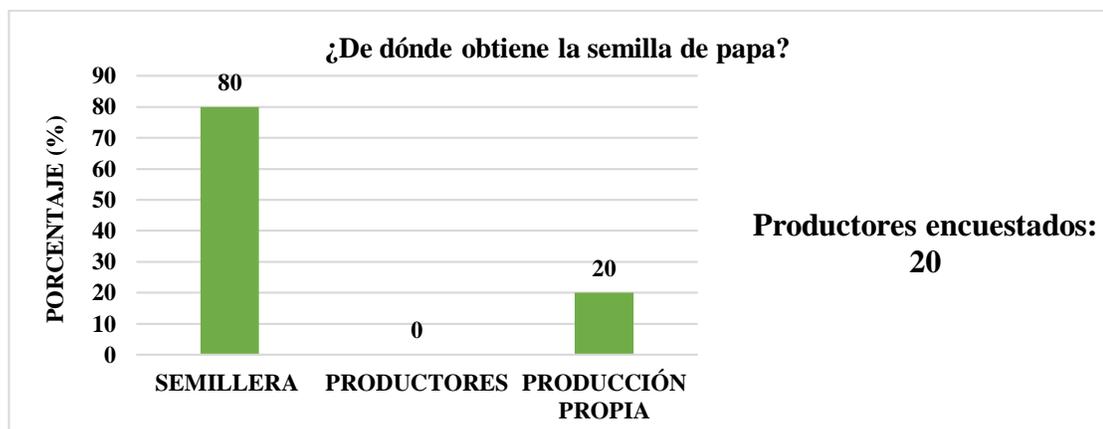
Gráfico 32. ¿Usted recibe asesoramiento?



En el Gráfico 32 se observa un escenario muy similar al de la primera época ya que el total de las personas encuestadas afirmaron que no reciben asesoramiento técnico en la Comunidad, además de no contar con ningún tipo de programas de apoyo para realizar esta actividad, por lo que es necesario recurrir a conocimientos empíricos para llevar a cabo esta labor.

4.6.2 Obtención de semilla de papa

Gráfico 33. ¿De dónde obtiene la semilla de papa?



El Gráfico 33, pone en evidencia indica que la semilla de papa utilizada para la siembra en la Comunidad, se obtiene en su mayoría de semilleras ya que el 80 % de los productores la obtiene por ese medio, un 20 % de los productores lo obtiene de la producción propia.

4.6.3 Cantidad de semilla

Cuadro 14. ¿Qué cantidad de semilla utiliza por hectárea?

Productores	Semilla (Kg/Ha)
1	1900
2	1900
3	1880
4	1800
5	1850
6	2000
7	1900
8	1900
9	1750
10	1750
11	1900
12	1950
13	1750
14	1700
15	1750
16	1750
17	1900
18	2000
19	1800
20	1900

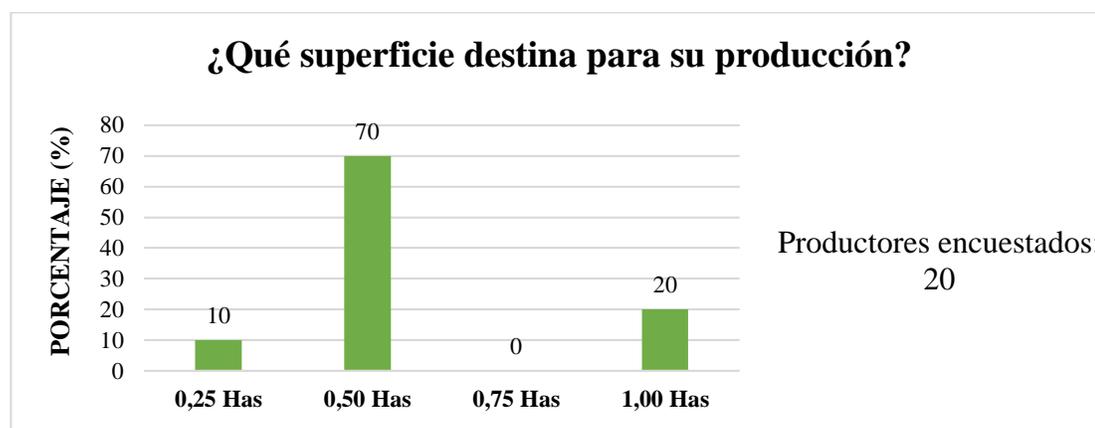
MEDIA	CV	MAX	MIN
1851,50	4,81	2000,00	1700,00

La cantidad de semilla utilizada por los productores es de 1851,50 kg/ha. De acuerdo con Albornoz, 1968, la cantidad de semilla utilizada en una hectárea alcanza los 20

quintales, tomando en cuenta la distancia, el tamaño de los tubérculos, y número de tubérculos, sin embargo esta distancia es variada en cada región donde se cultiva la papa, esto debido a las condiciones edafológicas y de adaptación.

4.6.4 Superficie de producción

Cuadro 34. ¿Qué superficie destina para su producción?

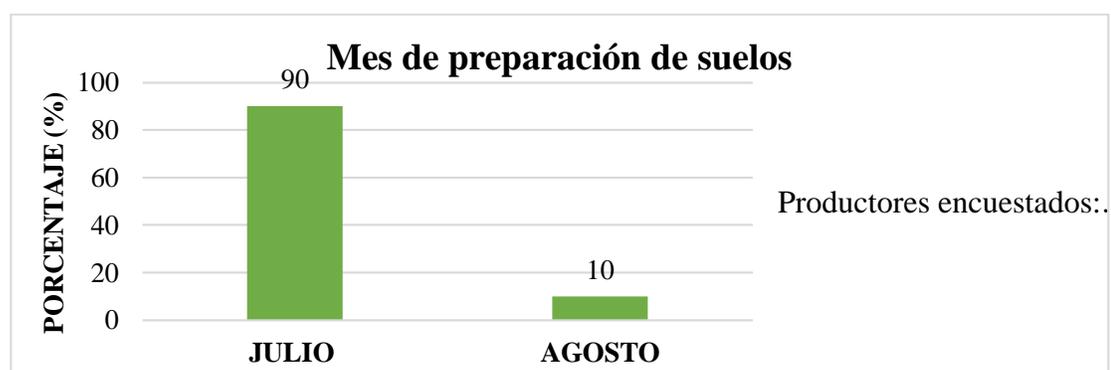


De acuerdo a los resultados que se muestran en el cuadro N° 34, el 70 % de los productores encuestados destinan para el cultivo de la papa 1 Ha, el 20 % destina 0,5 Ha, y un 10 % destina 0,25 hectáreas para el cultivo de la papa, toda esta cuestión depende mucho de la cantidad de terreno que tenga cada agricultor, el acceso a riego y así también la elección del cultivo a realizar.

4.7. TECNOLOGÍA DEL CULTIVO

4.7.1 Mes de preparación de suelos de los productores

Gráfico 35. ¿En qué mes realiza la preparación de suelos para su cultivo?



El 90 % de los productores encuestados, afirman que la preparación de los suelos lo lleva a cabo en el mes de julio a diferencia del 10 % que representa una mínima cantidad que dejan pasar un mes más para preparar el suelo, es decir lo realizan el mes de agosto. Esto puede deberse a múltiples factores como la mano de obra, o condiciones externas tales como el ambiente, o simplemente el factor económico.

4.7.2 Mes de siembra de papa

Gráfico 36. ¿En qué mes usted realizó la siembra?



El Gráfico 36, muestra que el 100% de los productores encuestados, realizan la siembra en el mes de agosto en la Comunidad de Yesera Norte. Según INTAGRI, la papa es uno de los cultivos más susceptibles en cuanto a las temperaturas que requiere. Por ese motivo, la papa se siembra a principios de la primavera en zonas templadas y a finales de invierno en las regiones más calurosas. En los lugares de clima tropical cálido se siembra durante los meses más frescos del año (INTAGRI, 2017a).

4.7.3 Método de siembra

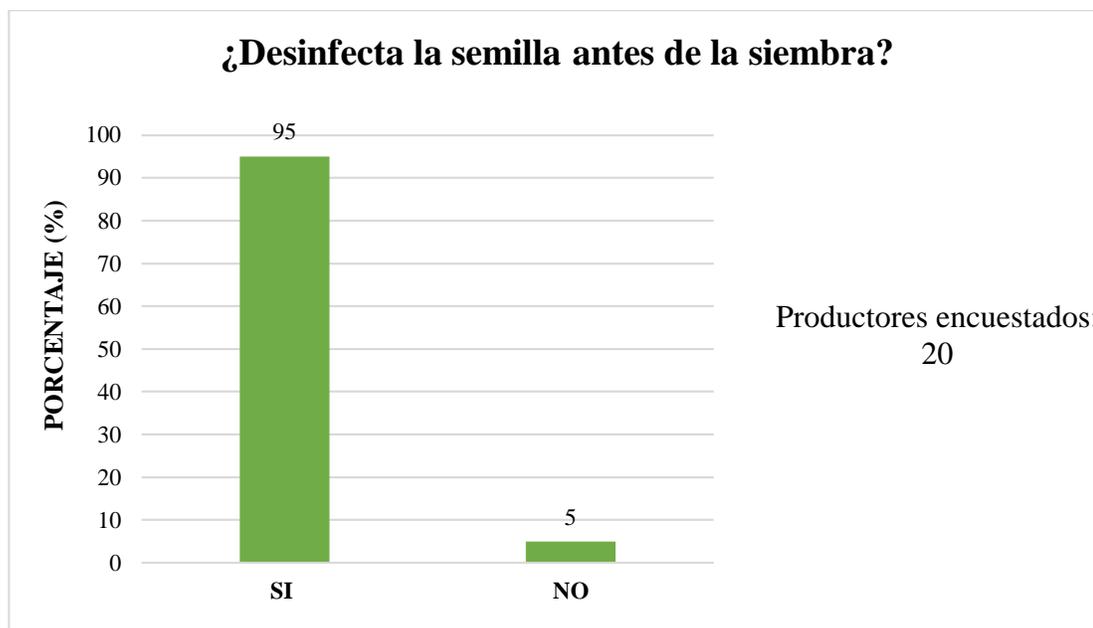
Gráfico 37. ¿En qué formas se realiza la siembra?



El Gráfico 37, muestra el sistema de siembra que los productores utilizan para realizar esta labor, evidenciándose que el sistema utilizado es el manual, ya que se afirmó el 100 % de los productores encuestados, y no se utilizan sistemas mecanizados aun, ya que estos requieren de mayor capacitación y mayor inversión económica. Esto se menciona en la mayoría de los sectores en los cuales se cultiva la papa, la siembra de la papa es realizada en forma manual, abriendo los surcos con azadón o yunta para depositar las semillas, cerrando enseguida el surco con la misma herramienta o yunta. La posibilidad de utilizar yunta en los suka qullus está determinada por el ancho de terraplén, en tal sentido el PROSUKO recomienda anchos que permitan el uso de yunta para facilitar y optimizar los recursos (Canqui, 2008).

4.7.4 Desinfección de semilla de papa

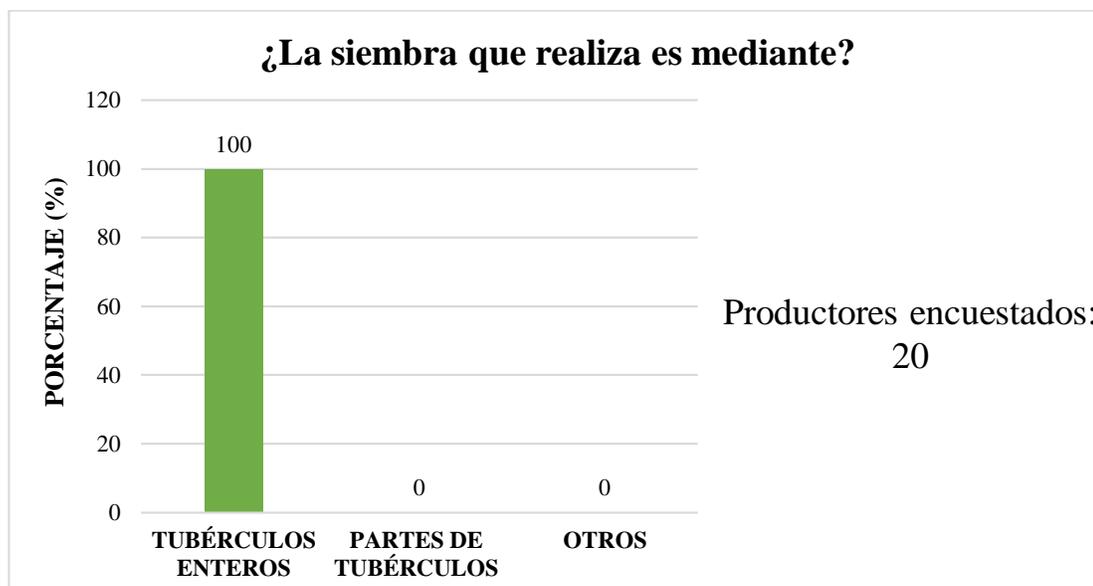
Gráfico 38. ¿Desinfecta la semilla antes de la siembra?



Observando el Gráfico 38, vemos que respecto a la desinfección de la semilla un 95 % de los productores en cuestión respondieron que sí realizan la desinfección de la semilla, sin embargo, un 5 % de los productores no realiza la desinfección de la semilla, siendo esta labor una de las más vitales para garantizar un buen rendimiento. La desinfección no elimina patógenos que estén en el interior del tubérculo. Se debe tener presente que una desinfección de semilla no reemplaza el uso de una semilla de buena calidad. El éxito del uso de un producto dependerá en gran parte de una buena aplicación, ya sea de un producto en polvo o líquido. Lo primero es tener un TSP sin exceso de tierra, pues de ser así el producto quedará adherido a la tierra y al desprenderse también se desprenderá el producto es algo muy vital por la gran mayoría de los productores, ya que el 75 % de los mismos desinfecta su semilla antes de la siembra, y solamente el 25 % de ellos no realiza este procedimiento, sin embargo, cabe resaltar que este proceso es muy importante para evitarse daños o pérdidas mayores durante la producción de la papa (Acuña B. & Cadiz M., 2011).

4.7.5 Tipo de semilla utilizada para la siembra

Gráfico 39. ¿La siembra que realiza es mediante?



En el Gráfico 39, se observa que el 100 % de los productores utilizan el tubérculo entero como semilla para cultivarlo y no así parte del tubérculo o algún otro material de propagación. También es necesario considerar que una semilla adecuada cumple con las condiciones fitosanitarias y dará mejores rendimientos en la producción. Sin embargo, se propaga vegetativamente por tubérculos porque es la manera más óptima de propagar la papa además que la multiplicación por tubérculos es una ventaja ya que permite mantener las características de la variedad, pero también puede ser un vehículo para la diseminación de plagas y enfermedades (INIAP, 2011).

Por otro lado, es necesario tomar en cuenta que la semilla de papa esté proveída de características óptimas para su siembra. La semilla debe someterse al verdeo, el mismo que se logra sometiendo los tubérculos a la acción de la luz indirecta (difusa) con lo que se evita el brotamiento acelerado y se logra: Brotes cortos y vigorosos que influyen en la densidad y uniformidad de emergencia, también el control de insectos ya que el jugo tóxico que se produce (solanina) no es agradable para los gusanos de tierra (Suquilanda, 2009).

4.7.6 Densidad Poblacional de tubérculos/ha

Cuadro 15. ¿Cuál es la densidad de siembra que utiliza?

Productores	Semilla (Kg/Ha)
1	47619,05
2	47619,05
3	45454,55
4	47619,05
5	55555,56
6	45454,55
7	47619,05
8	47619,05
9	47619,05
10	45454,55
11	55555,56
12	45454,55
13	55555,56
14	55555,56
15	55555,56
16	47619,05
17	45454,55
18	45454,55
19	55555,56
20	45454,55

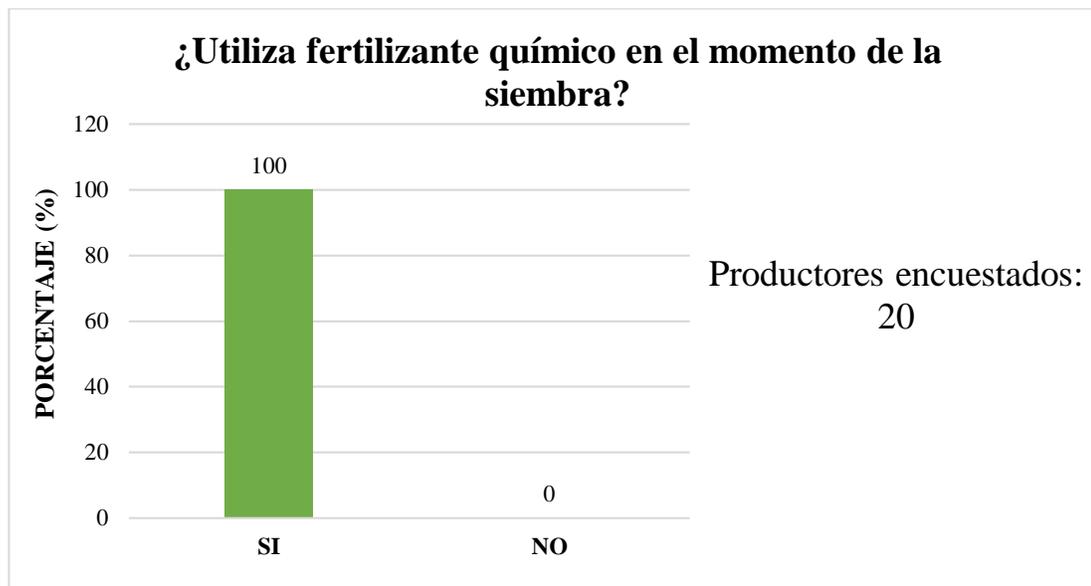
MEDIA	CV %	MAX	MIN
49242,42	8,82	55555,56	45454,55

Respecto a lo que se muestra en el Cuadro 15, se observa que la densidad utilizada para la siembra de papa, es una densidad promedio de 49242,42 plantas por hectárea, ya que el marco de plantación utilizado frecuentemente es de 0,30 m y 0,70 m entre planta/planta y surco/surco respectivamente, sin embargo, la densidad de siembra es un tema que debe tomarse con criterio tomando en cuenta la humedad, la disponibilidad de nutrientes, la mecanización del cultivo, y otros. Según menciona Suquilanda (2009),

para facilitar la labor de aporque, en terrenos con pendientes pronunciadas, la distancia de siembra entre surcos debe ser mayor a la que se utiliza en terrenos planos.

4.7.7 Uso de fertilizantes químicos en el cultivo de la papa

Gráfico 40. ¿Utiliza fertilizante químico en el momento de la siembra?



Con relación al fertilizante químico utilizado al momento de la siembra el Gráfico 40, muestra que el 100 % de los productores aplica el fertilizante químico, por lo que es notable la importancia que se le da a la fertilización, cabe mencionar que la papa es un cultivo esquilmante. Según SMART FERTILIZER SOFTWARE (2020), el momento de aplicación de fertilizantes tiene un efecto significativo en los rendimientos de los cultivos. Aplicando los fertilizantes en el momento adecuado aumenta los rendimientos, reduce las pérdidas de nutrientes, aumenta la eficiencia del uso de nutrientes y previene daños al medio ambiente.

4.7.8 Tipo de fertilizante usado

Gráfico 41. ¿Qué fertilizante utiliza?



El Gráfico 41, muestra el fertilizante utilizado por cada productor al momento de la siembra de tal manera que es evidente que el 100 % de los productores utiliza el producto fosfato di amónico (18-46-00) como fertilizante químico al momento de la siembra. De acuerdo con un artículo en cultivos hortícolas, la nutrición del cultivo de papa deberá estar relacionada con las condiciones del medio ambiente y el promedio de rendimientos que se obtienen en la región. Algunos especialistas, elaboran sus recomendaciones sobre la base de las extracciones de nutrientes que realiza el cultivo, mientras que otros prefieren establecer un volumen determinado en la relación de N-P-K, que es de 2.6-1-4 respectivamente (Santiago, 2008).

4.7.9 Cantidad de fertilizante utilizado

Cuadro 16. ¿Qué cantidad de 18-46-00 aplica?

Productores	18 – 46 - 00 (Kg/Ha)
1	180
2	172
3	180
4	170
5	180
6	162
7	158
8	165
9	172
10	170
11	170
12	168
13	172
14	150
15	165
16	175
17	165
18	160
19	165
20	175

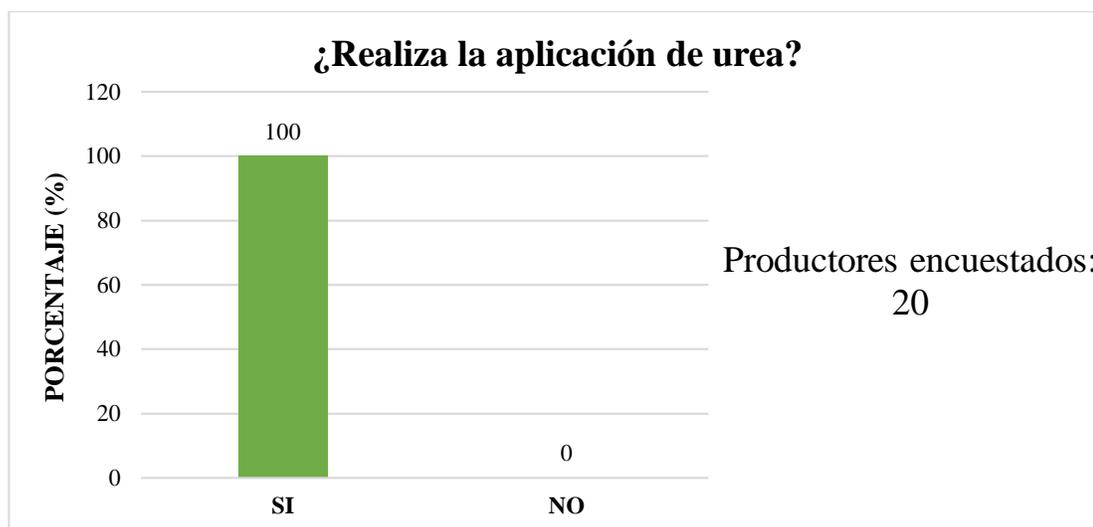
MEDIA	CV	MAX	MIN
168,70	4,59	180,00	150,00

Con relación a la cantidad de fertilizante aplicado al momento de la siembra, el Cuadro 16, pone en evidencia que todos los productores aplican el fosfato di amónico en un promedio de 168,70 Kg/Ha, sin embargo, esta cantidad es relativa porque del total de todos los productores por lo menos el 25 % no aplica ningún fertilizante al momento de la siembra. Una producción rentable y sustentable en el cultivo de papa requiere de un manejo razonado de la fertilización. Por lo tanto, una dosis de fertilización debe ser establecida a partir del balance entre demanda, suministro del nutriente y eficiencia de

fertilización. Por tal motivo es que no existe una dosis única de fertilización (PORTAL FRUTÍCOLA, 2016).

4.7.10 Aplicación de urea

Gráfico 42. ¿Realiza la aplicación de urea?



Respecto a la aplicación de un producto nitrogenado como es la urea, el Gráfico 42, muestra que el 95 % de los productores realiza este proceso en la siembra de la papa a diferencia del 5 % restante que no toma en cuenta la aplicación o no lo ve necesario al momento de la siembra, sin embargo, cabe resaltar que el nitrógeno es uno de los nutrientes esenciales para la agricultura. Según Santiago (2008), respecto al nitrógeno en la planta, debemos conocer primero cuál es el tipo de crecimiento que deseamos obtener, es decir temprano o tardío, y cuánto nitrógeno está aportando el tipo de suelo donde se ha establecido el cultivo. Aunque el nitrógeno deberá estar presente durante todo el ciclo vegetativo, su influencia es más notoria durante el periodo de crecimiento vigoroso, que ocurre entre los 45 y 80 días después del trasplante.

Según reportes de YPFB, la aplicación de fertilizantes químicos multiplica en grandes cantidades el rendimiento. Fertilizando los suelos con 200 kilogramos de urea, un productor puede obtener hasta 25.900 kilogramos por hectárea

4.7.11 Cantidad de urea utilizado en el cultivo de la papa

Cuadro 17. ¿Qué cantidad de urea aplica?

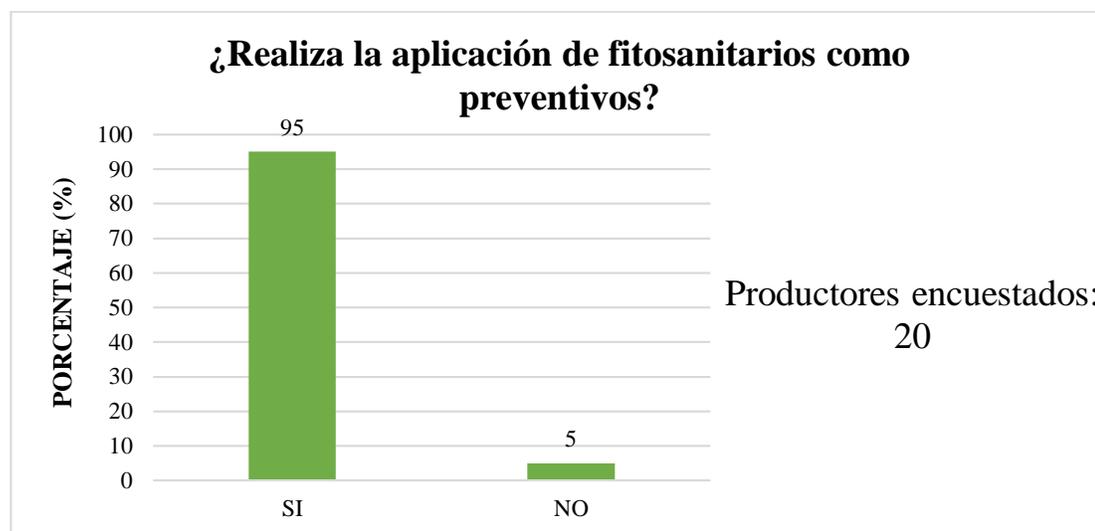
Productores	Urea (Kg/Ha)
1	155
2	140
3	130
4	140
5	125
6	143
7	125
8	130
9	125
10	130
11	130
12	145
13	120
14	120
15	130
16	130
17	130
18	115
19	125
20	113

MEDIA	CV	MAX	MIN
130,05	7,95	155,00	113,00

La cantidad utilizada de urea por los productores tiene un promedio de 130,05 Kg/Ha tal como se muestra en el Cuadro 17, vemos que los datos son medianamente homogéneos, ya que los promedios no varían en gran manera, siendo el 155 kilogramo es el valor más alto.

4.7.12 Aplicación de fitosanitarios preventivos

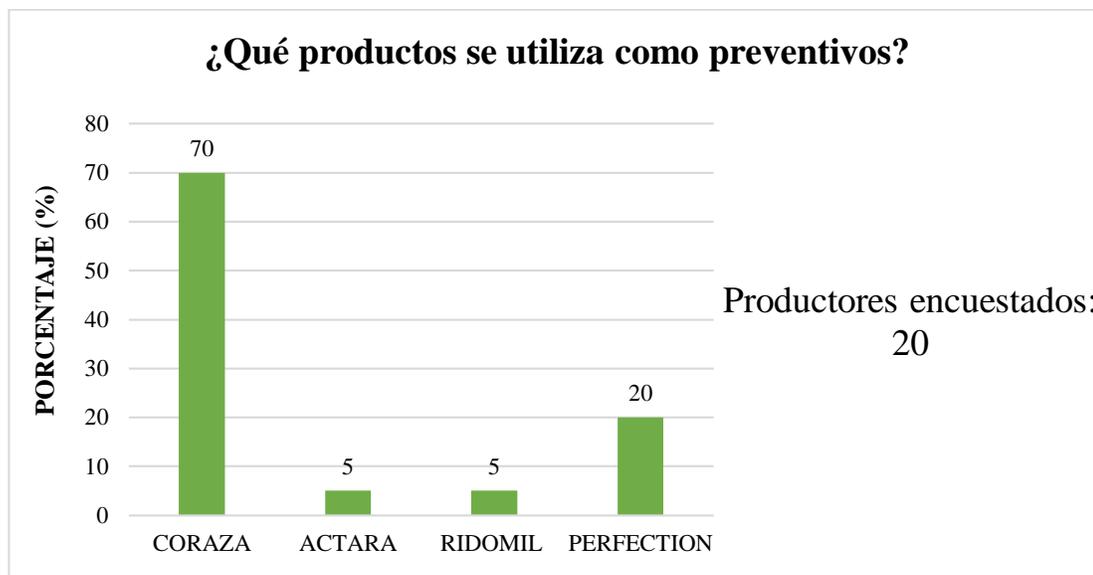
Gráfico 43. ¿Realiza la aplicación de fitosanitarios como preventivos?



El Gráfico 43, muestra el control fitosanitario que los productores toman en cuenta, ante lo cual el 95 % de los productores en cuestión aplican productos preventivos para controlar plagas y enfermedades en la papa, mientras que un 5 % de los encuestados no desinfecta la semilla, ya que de esto depende gran parte de la producción y los mejores rendimientos. En un artículo publicado por BASF (2020), afirma que es importante la adopción del manejo integrado para el control de estas enfermedades y destacar la importancia de mantener la buena nutrición de las plantas sin sobrefertilizar el control cultural, el uso de cultivares tolerantes y la sanidad de la “semilla” de siembra. Sin embargo, la protección química es la principal estrategia de control para estas dos enfermedades. El uso correcto de fungicidas tiene función relevante en la reducción de las enfermedades e incremento de la productividad y rentabilidad del agricultor en el cultivo de papa.

4.7.13 Productos fitosanitarios preventivos utilizados

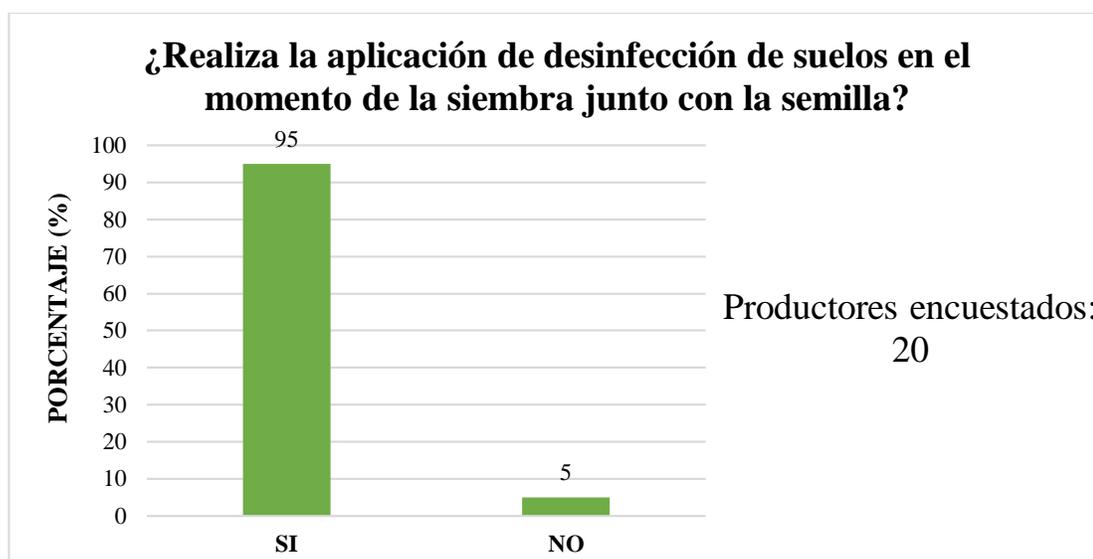
Gráfico 44. ¿Qué productos se utiliza como preventivos?



Al poner en cuestión el producto utilizado como preventivo fitosanitario, el Gráfico 44 muestra que el producto más utilizado por los productores es el Coraza ya que el 70 % utiliza este producto como preventivo, un 10 % utiliza el Furadan, un 5 % aplica Ridomil y el 5 % restante utiliza el producto de Perfection. A más de utilizar productos químicos de manera continua diversos estudios afirman que es mucho mejor aplicar el manejo integrado de plagas y enfermedades, debido a las grandes e importantes pérdidas de rendimiento y producción es necesario tener una visión del manejo integrado, la que se define por la FAO como “la cuidadosa consideración de todas las técnicas disponibles para combatir las plagas y enfermedades, y la posterior integración de las medidas apropiadas que disminuyen el desarrollo de poblaciones de plagas y enfermedades, y mantienen el empleo de plaguicidas y otras intervenciones a niveles económicamente justificados y que reducen al mínimo los riesgos para la salud humana y el ambiente”.

4.7.14 Aplicación de productos para desinfectar el suelo al momento de la siembra

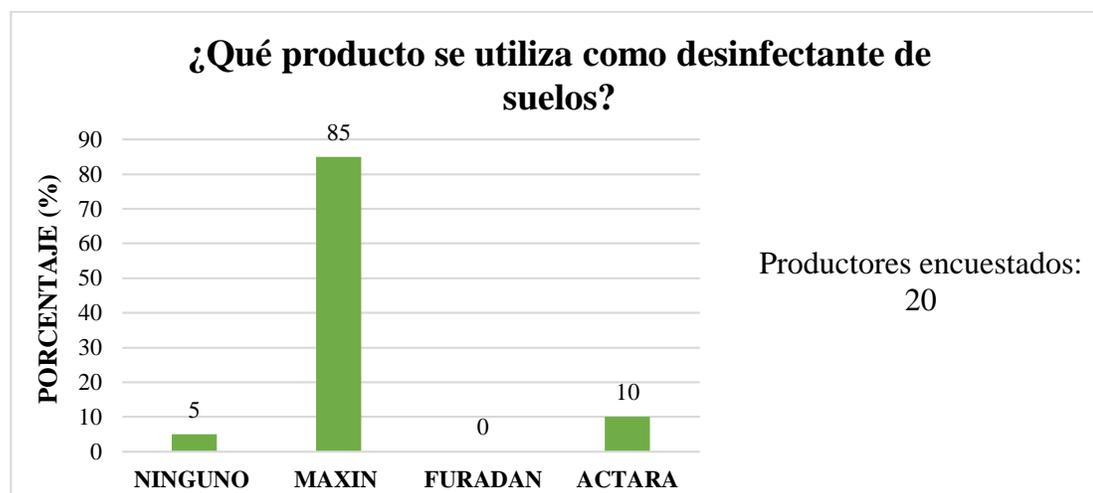
Gráfico 45. ¿Realiza la aplicación de desinfección de suelos en el momento de la siembra junto con la semilla?



La aplicación de desinfectantes al momento de la siembra es un parámetro de importancia y tal como se muestra en el Gráfico 45, vemos que el 95 % de los productores en cuestión aplican desinfectantes y el 5 % restante no aplica ningún producto para desinfectar ni el suelo ni la semilla. Es de suma importancia la desinfección de la semilla debido a que la papa suele venir con muchos problemas fitosanitarios que pueden causar pérdidas. La calidad del tubérculo es esencial para generar una planta vigorosa y sana, y que pueda tomar del suelo los nutrientes y agua que ésta requiere para potenciar su rendimiento. Esta calidad la determina la forma de producción. Además, existe la posibilidad de emplear algunos desinfectantes químicos que controlaran estos patógenos y plagas, tales como Cuper 500, que es un potente fungicida-bactericida que en combinación con Sharimida (Imidacloprid), protegen la semillas-tubérculos en sus primeros 25 días post brotación (NEDERAGRO, 2019).

4.7.15 Producto utilizado para desinfectar el suelo

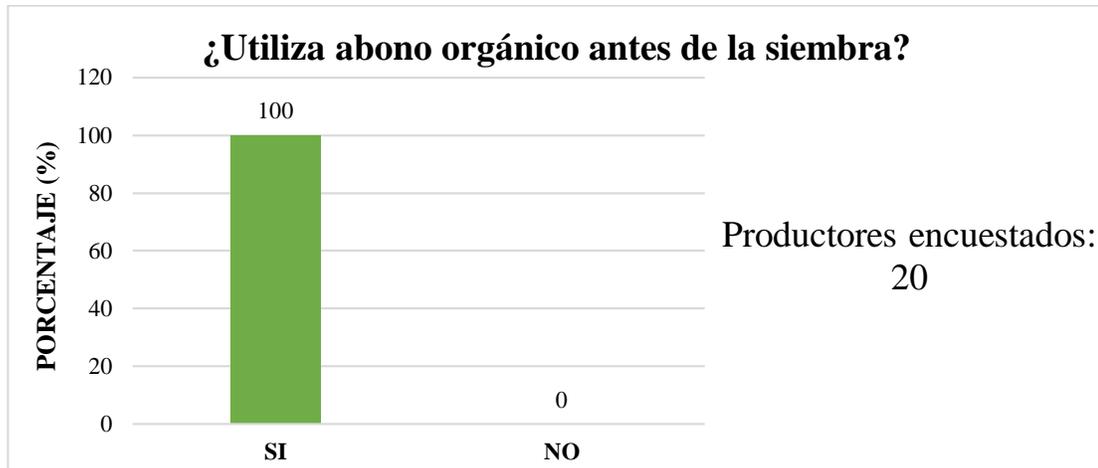
Gráfico 46. ¿Qué producto se utiliza como desinfectante de suelos?



Con relación al producto utilizado para desinfectar de todos los productores en cuestión el 45 % utiliza Maxim como desinfectante, un 10 % utiliza Furadan, un 5 % utiliza Actara y el restante 40 % no usa ningún producto para desinfectar el suelo ni la semilla, sin embargo, es un factor que debe ser tomado en cuenta. Las enfermedades de los tubérculos semilla, constantemente adquieren mayor importancia y causan graves pérdidas por pudrición de las papas usadas como semilla, mermándose el stand de plantas, por debilitamiento de plántulas debido a lesiones parciales del tubérculo/semilla o por muerte o atrofiamiento de las plantas por ataque de hongos que viven en el suelo (POTATOPRO, 2015).

4.7.16 Uso de abono orgánico antes de la siembra

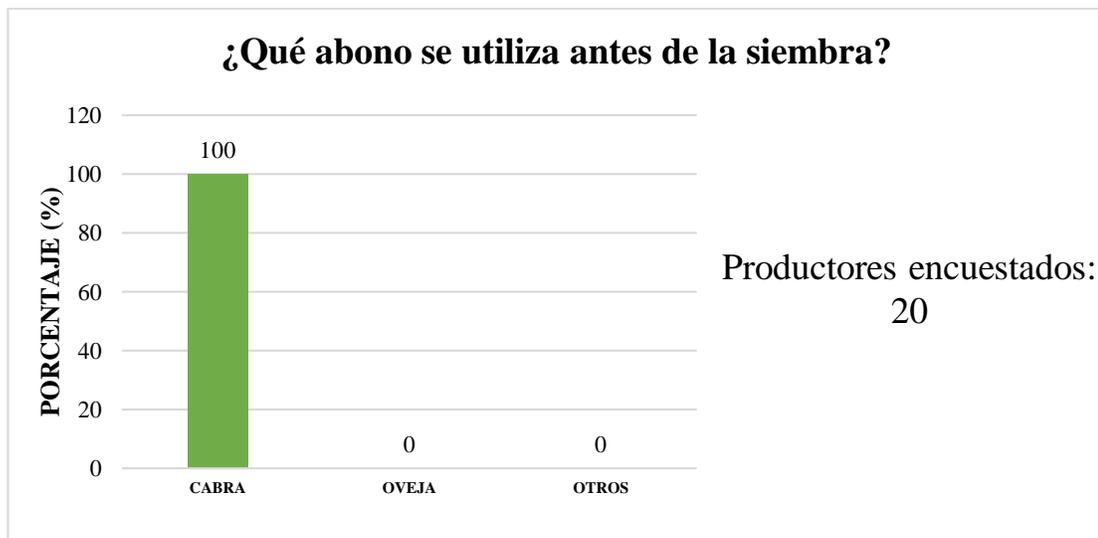
Gráfico 47. ¿Utiliza abono orgánico antes de la siembra?



El Gráfico 47, pone en evidencia la fertilización orgánica, antes de la siembra con resultados del 100 % de los productores que realizan esta labor, es decir que todos toman en cuenta la fertilización orgánica. Al respecto la FAO (2008) indica que, la papa prospera con la aplicación de abono orgánico al inicio de cada nueva rotación, porque ofrece un buen equilibrio de nutrientes y mantiene la estructura del suelo.

4.7.17 Abono orgánico usado antes de la siembra

Gráfico 48. ¿Qué abono se utiliza antes de la siembra?



Respecto al abono orgánico utilizado el Gráfico 48, muestra que el más utilizado por los productores es el estiércol de cabra con un 100 %, ya que la cantidad de encuestados menciona que es el método para lograr mejores rendimientos.

4.7.18 Cantidad de abono utilizado antes de la siembra

Cuadro 18. ¿Qué cantidad de fertilizante orgánico aplica?

Productores	Estiércol (Kg/Ha)
1	1450
2	1500
3	1550
4	1550
5	1550
6	1550
7	1430
8	1580
9	1580
10	1500
11	1545
12	1550
13	1600
14	1500
15	1550
16	1600
17	1450
18	1550
19	1400
20	1420

MEDIA	CV	MÁX	MÍN
1520,25	4,00	1600,00	1400,00

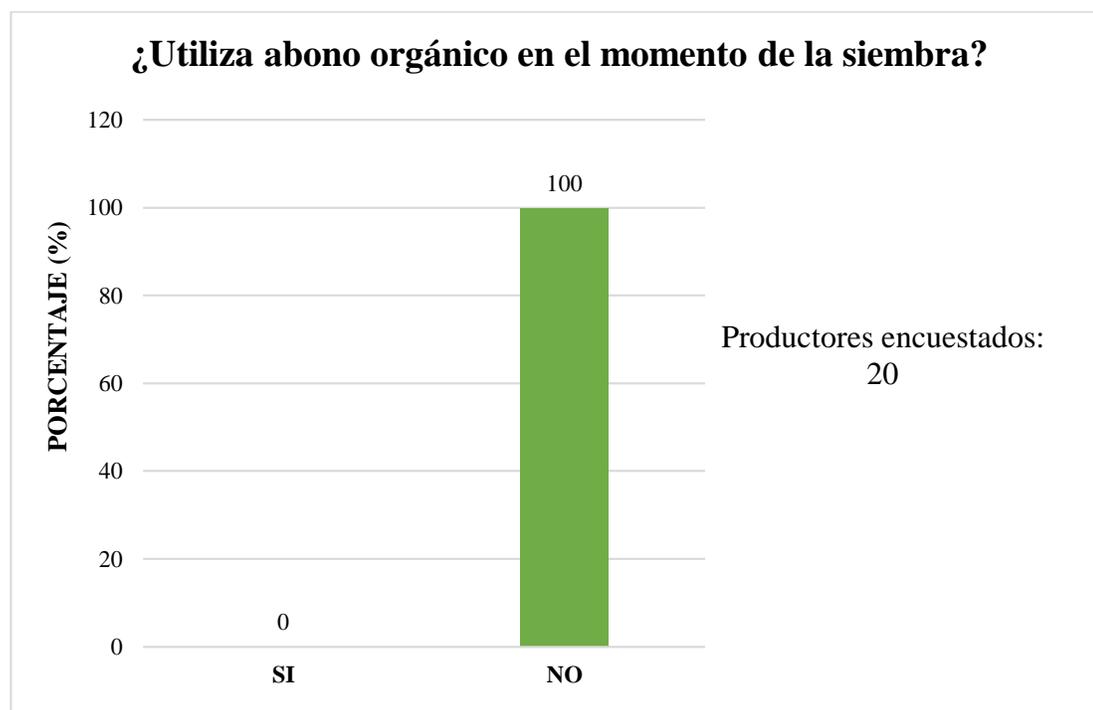
En el Cuadro 18, se muestra una media de 1520,25 kg/ha de abono orgánico de cabra, utilizado antes de la siembra, incorporado en la preparación de suelos. Los resultados de la encuesta, nos muestra que los productores de papa, utilizan muy por debajo de lo

recomendado la cantidad de estiércol caprino, esto también es una muestra de carencia de fertilidad del suelo, para obtener buenos rendimientos. Zamora et al., (2008), indica que, en el cultivo de la papa, se debe realizar una dosificación de 30 tn/ha de estiércol caprino.

La cantidad de estiércol caprino utilizado, es de 1520,25 kg/ha, en el cultivo de papa, que se incorpora en la preparación de suelos antes de la siembra es una cantidad muy por debajo del que menciona (Herrera, 2009), en una investigación bajo condiciones de experimento, con estiércol bovino logró grandes rendimientos utilizando combinaciones tanto del estiércol como los fertilizantes incrementando sus rendimientos en un 60% con relación al testigo, con valores de 16.3 tn/ha con estiércol de ovino y 17.8 tn/ha con estiércol de bovino.

4.7.19 Uso de abono orgánico al momento de la siembra

Gráfico 49. ¿Utiliza abono orgánico en el momento de la siembra?

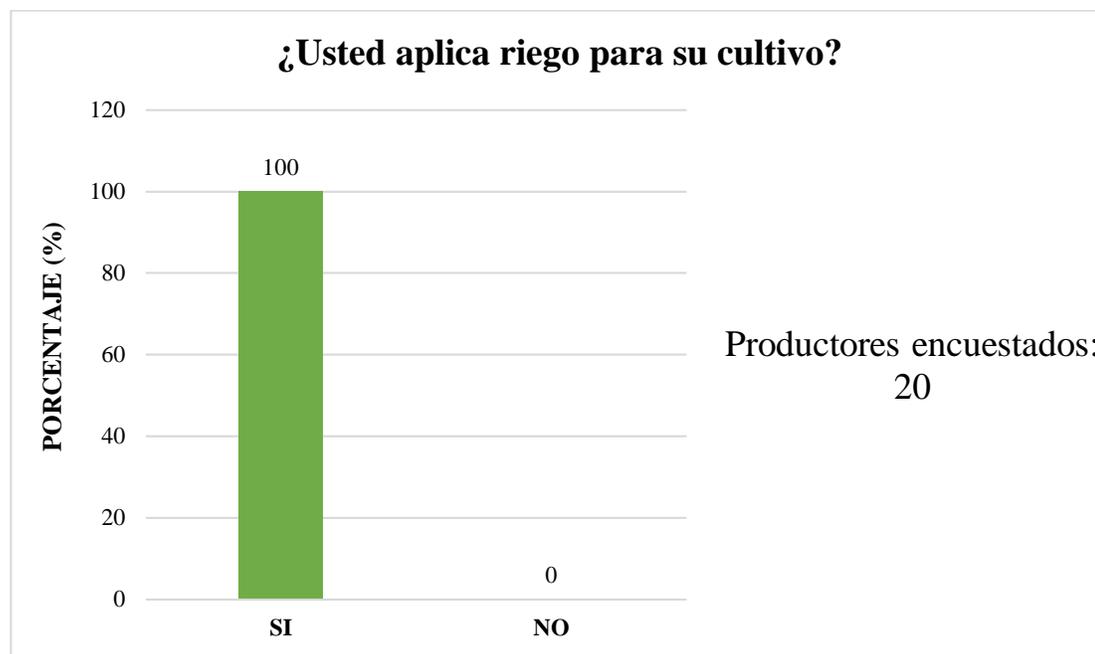


En el Gráfico 49, se muestra, que en el momento de la siembra el 100% de los encuestados, no utilizan fertilización orgánica, probablemente por conocimiento

ancestral hace que no sea necesario su utilización por diferentes razones, como la no disponibilidad y por ser un medio para expandir algunas plagas y enfermedades al cultivo de papa.

4.7.20 Aplicación de riego en el cultivo de la papa

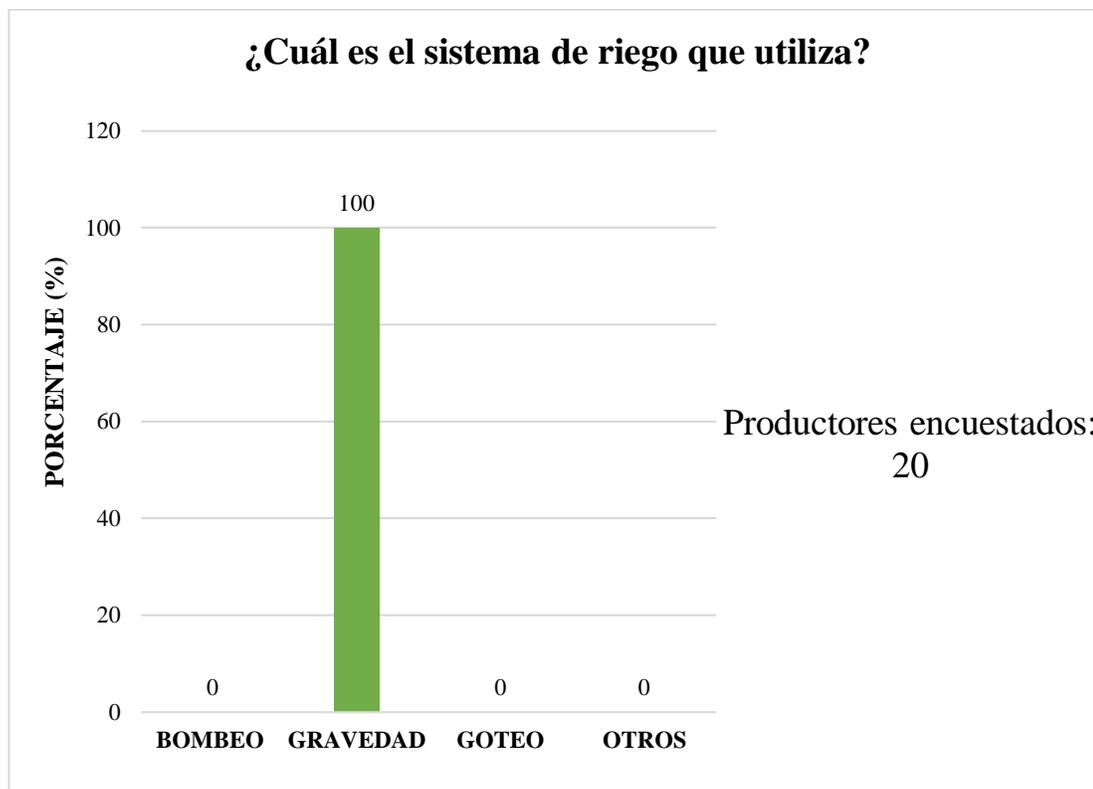
Gráfico 50. ¿Usted aplica riego para su cultivo?



Teniendo en cuenta que el recurso hídrico es un elemento esencial a la hora de producir algo, vemos de acuerdo al Gráfico 50, que el 100% de los productores realiza la actividad del riego utilizando el sistema por gravedad en surco, tomando en cuenta las necesidades del cultivo. Las mejores cosechas, en cultivos de 120 a 150 días, se obtienen con el 500 a 700 mm de agua. En general, la falta de agua hace disminuir la producción cuando se produce a mitad o fines del período de desarrollo, más que si falta al inicio (FAO, 2008).

4.7.21 Sistema de riego utilizado

Gráfico 51. ¿Cuál es el sistema de riego que utiliza?



Dentro de los sistemas más utilizados para realizar el riego del cultivo de papa en la Comunidad, vemos en el Gráfico 51, que el 100 % de los productores encuestados, utiliza riego por gravedad en surcos, considerado más factible, sin embargo, este sistema tiene una baja eficiencia comparado a otros.

4.7.22 Frecuencia de riego

Cuadro 19. ¿Cuál es la frecuencia de riego que aplica?

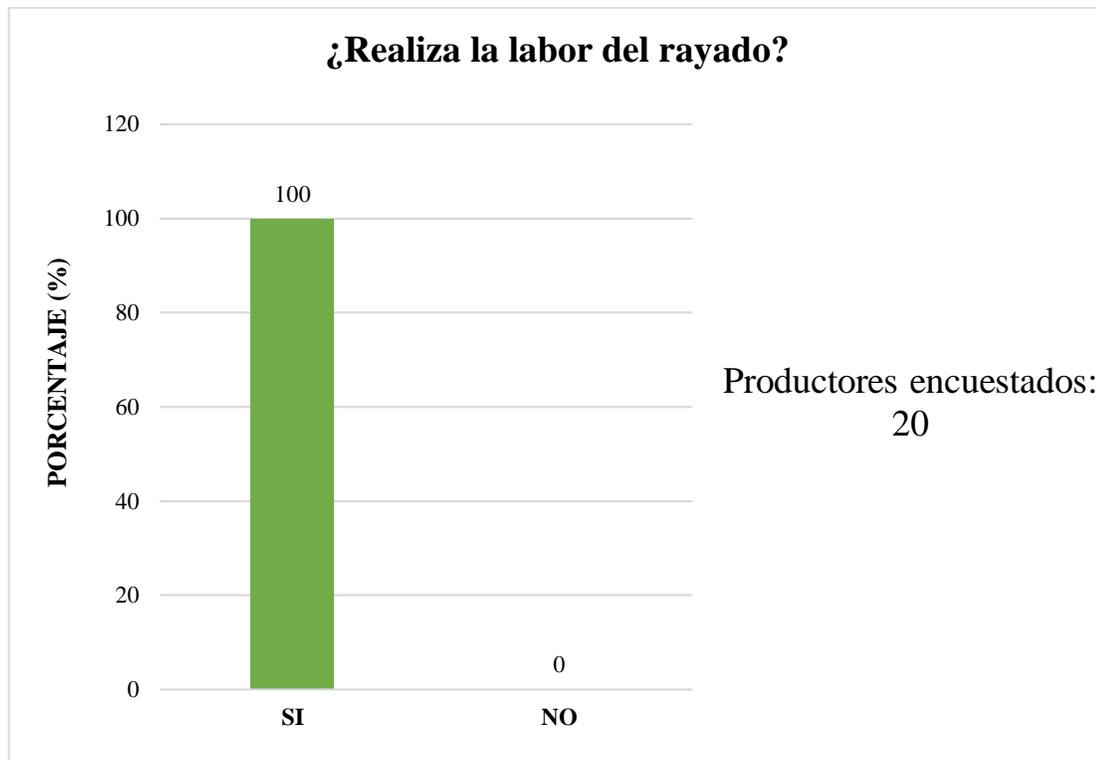
Productores	Días
1	10,00
2	9,00
3	8,00
4	12,00
5	10,00
6	9,00
7	8,00
8	8,00
9	9,00
10	8,00
11	10,00
12	8,00
13	7,00
14	9,00
15	9,00
16	8,00
17	8,00
18	9,00
19	9,00
20	9,00

MEDIA	CV	MAX	MIN
8,85	12,31	12,00	7,00

Con respecto a la frecuencia de riego que los productores ven más necesario para el cultivo de la papa, existe una media de entre 8 a 9 días de frecuencia de riego tal como se aprecia en el Cuadro 19, por otro lado, vemos que el coeficiente de variación es bajo por lo que la homogeneidad de los datos es aceptable con un 12,31 %, y también según. Cabe mencionar que según los datos recopilados una gran mayoría realiza el riego cada 8 a 9 días, en caso de falta de precipitaciones en la zona.

4.7.23 Uso del método del rayado

Gráfico 52. ¿Realiza la labor del rayado?



En el Gráfico 52 se observa que el 100 % de los productores realizan el proceso del rayado y no así dejar de lado esta actividad, cabe mencionar que el rayado es una actividad muy importante que sirve para abrir surco para el primer riego o para oxigenar el suelo.

4.7.24 Momento de aplicación del método del rayado

Cuadro 20. ¿A los cuántos días se realiza la labor del rayado?

Productores	Dias
1	12,00
2	14,00
3	14,00
4	12,00
5	14,00
6	12,00
7	14,00
8	12,00
9	10,00
10	12,00
11	16,00
12	16,00
13	14,00
14	16,00
15	16,00
16	14,00
17	16,00
18	16,00
19	14,00
20	16,00

MEDIA	CV	MÁX	MÍN
14,00	13,11	16,00	10,00

Con relación al momento en el cual se realiza la labor del rayado, se observa en el Cuadro 20, que esta labor se lleva a cabo en un promedio de 14 días después de la siembra, además que el coeficiente de variación muestra la homogeneidad de los datos obtenidos con un 13,11 %. Considerando el mejor desarrollo para la planta y mejor direccionamiento para una mejor producción es necesario realizar esta labor.

4.7.25 Labor del desmalezado

Gráfico 53. ¿Realiza la labor del desmalezado?



En el Gráfico 53, el 100% de los encuestados realizan esta labor, que lo consideran de vital importancia, para lograr una buena producción, debido a que las malezas en los cultivos compiten por nutrientes, agua y otros factores necesarios para el cultivo. Americanos (1996), indica que el cultivo es muy sensible a la competencia de las malezas, especialmente durante sus estadios iniciales de desarrollo, por lo que se pueden reducir marcadamente los rendimientos si no se controlan las malezas.

4.7.26 Labor del aporque

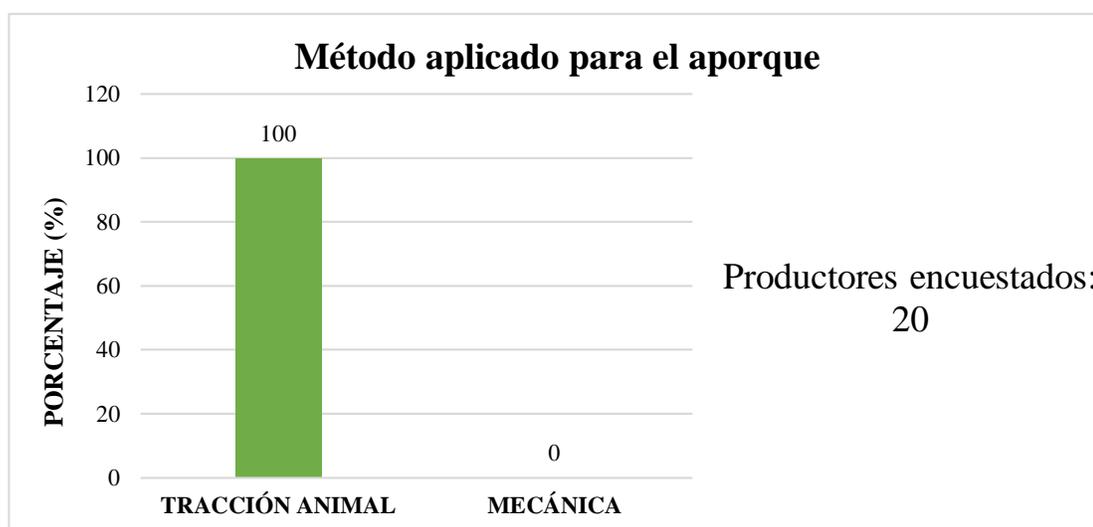
Gráfico 54. ¿Realiza la labor del aporque?



El aporcado debe considerarse una labor de suma importancia, y como resultado se muestra en el Cuadro 54, que el 100 % de los productores lo realizan, por lo necesario que es para, airear el suelo y dar soporte a la planta. También los aporques, sirven para que la planta se mantenga vertical y la tierra esté suelta, impide que las plagas de insectos, como la polilla del tubérculo, llegue a los tubérculos, y contribuye a prevenir el crecimiento de maleza (FAO, 2008).

4.7.27 Método aplicado para el aporque

Gráfico 55. ¿Qué método utiliza para el aporque?



Entre los métodos aplicados para realizar el aporcado más utilizado es a tracción animal, con el 100% de los productores que lo utilizan, como se indica en el Gráfico 55. Estos resultados son corroborados por ellos quienes indican, primero por la tenencia de los bueyes y también se puede atribuir al tamaño de las parcelas que están entre 0,25 ha a 0,50 ha.

4.7.28 Momento del aporque

Cuadro 21. ¿A los cuantos días realiza el aporque?

Productores	Días
1	28,00
2	38,00
3	32,00
4	30,00
5	34,00
6	32,00
7	34,00
8	26,00
9	28,00
10	26,00
11	34,00
12	30,00
13	32,00
14	34,00
15	36,00
16	38,00
17	26,00
18	34,00
19	38,00
20	30,00

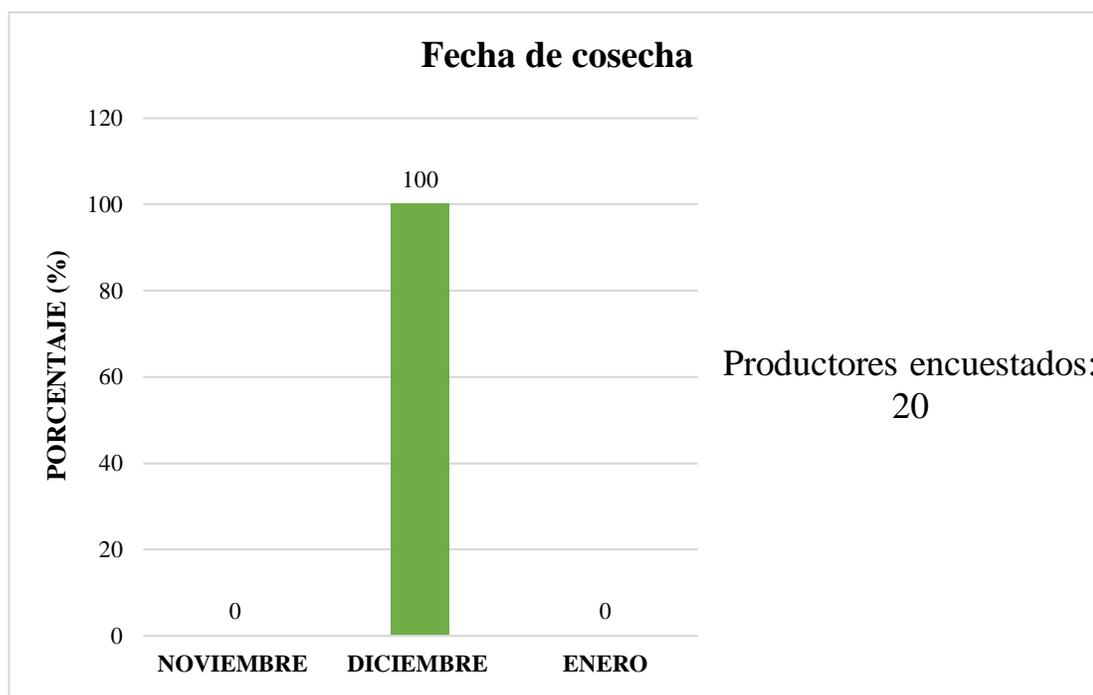
MEDIA	CV	MÁX	MÍN
32,00	12,82	38,00	26,00

En el Cuadro 21, se indica que esta labor lo realizan a los 32 días como promedio después de la siembra, y, por otro lado, vemos que el coeficiente de variación tiene un valor de 12,82 evidenciando datos medianamente homogéneos.

El aporque consiste en agregar suelo desde los entre surcos hasta la base de la planta para formar un lomo más alto, de alrededor de 35cm de alto. Uno de los principales objetivos de esta práctica es no permitir que los estolones puedan emerger a la superficie para formar nuevos tallos en lugar de tubérculos; así como también evitar la entrada de plagas principalmente de polilla (Vignola et al., 2017).

4.7.29 Momento donde realiza la cosecha

Gráfico 56. ¿En qué fecha realiza la cosecha?



La cosecha es una de las labores finales cuando los tubérculos están listos para ser cosechados, que consiste en la firmeza del peridermis al ser presionada por los dedos de la mano, los productores afirmaron realizar esta labor en el mes de diciembre como se muestra en el Gráfico 56.

4.7.30 Personal utilizado para la cosecha

Cuadro 22. ¿Cuánto personal utiliza para la cosecha por hectárea?

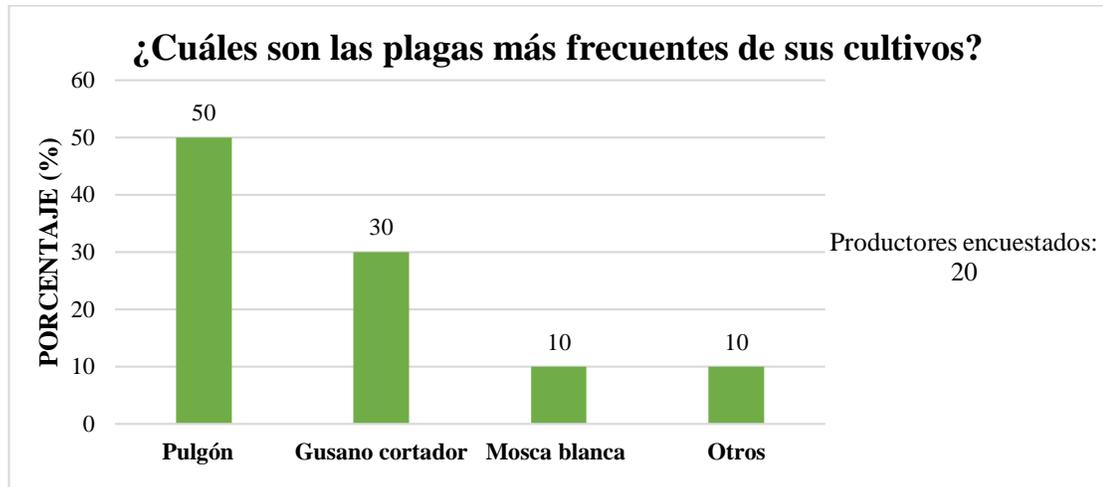
Productores	Personas
1	6,00
2	7,00
3	7,00
4	6,00
5	7,00
6	6,00
7	7,00
8	5,00
9	6,00
10	7,00
11	6,00
12	5,00
13	6,00
14	7,00
15	7,00
16	6,00
17	7,00
18	8,00
19	6,00
20	7,00

MEDIA	CV	MÁX	MÍN
6,45	11,77	8,00	5,00

Respecto al personal utilizado para realizar la labor de la cosecha la cantidad oscila entre 8 a 7 personas/ha, como se muestra en el Cuadro 22, quienes incorporan mano de obra familiar, así también se muestra que el coeficiente de variación que con un 11,77 % evidencia con claridad la homogeneidad de los datos recopilados.

4.7.31 Presencia de plagas más frecuentes

Gráfico 57. ¿Cuáles son las plagas más frecuentes de sus cultivos?



Tal como se aprecia en el Gráfico 57, el porcentaje del pulgón alcanzó los 50 % según fuente de los encuestados, también mencionan que el gusano cortado es uno de los que más se presentan entre las plagas con un 30 % mientras que la mosca blanca alcanzó los 10 % y el otro restantes corresponde a otras plagas.

4.7.32 Presencia de enfermedades fúngicas más frecuentes

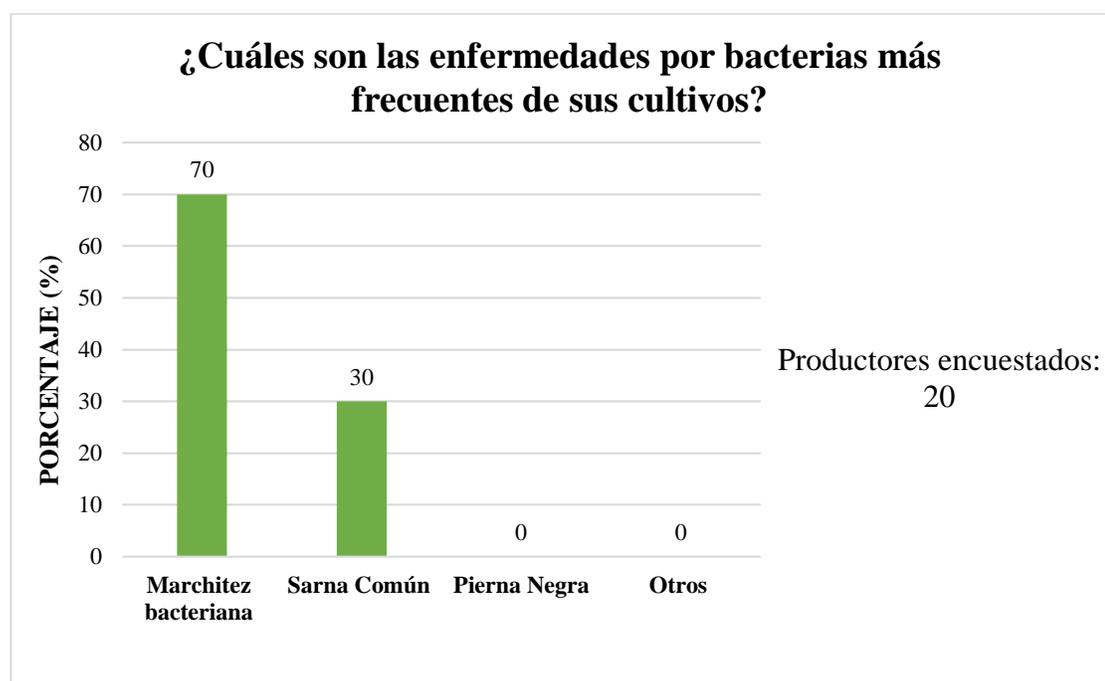
Gráfico 58. ¿Cuáles son las enfermedades por hongos más frecuentes de sus cultivos?



Entre las enfermedades más frecuentes producidas por hongos vemos en el Gráfico 58, que los más comunes son el tizón temprano y tizón tardío, ya que un 50 % de los encuestados mencionan que el tizón temprano afecta en mayor magnitud, mientras que el tizón tardío con 25 %, mientras que los otros 20 % mencionan que existe presencia de otras plagas además de las anteriormente mencionadas.

4.7.33 Presencia de enfermedades bacterianas más frecuentes

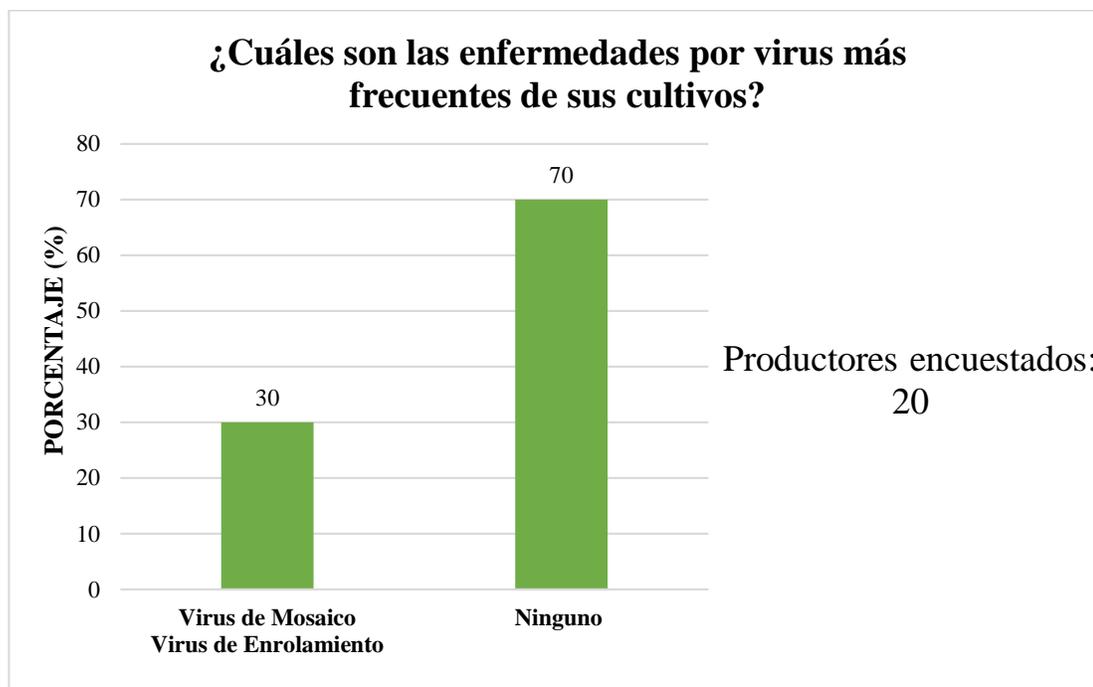
Gráfico 59. ¿Cuáles son las enfermedades por bacterias más frecuentes de sus cultivos?



De todas las enfermedades producidas por bacterias observadas frecuentemente los productores concuerdan que la marchitez bacteriana una de las más consideradas con un 70 %, seguido de la sarna común con los restantes 30 % de los productores que consideran esta enfermedad la más principal, sin embargo, cabe mencionar que las enfermedades son muy variadas en diferentes zonas por factores externos de muchos tipos.

4.7.34 Presencia de enfermedades virales más frecuentes

Gráfico 60. ¿Cuáles son las enfermedades por virus más frecuentes de sus cultivos?



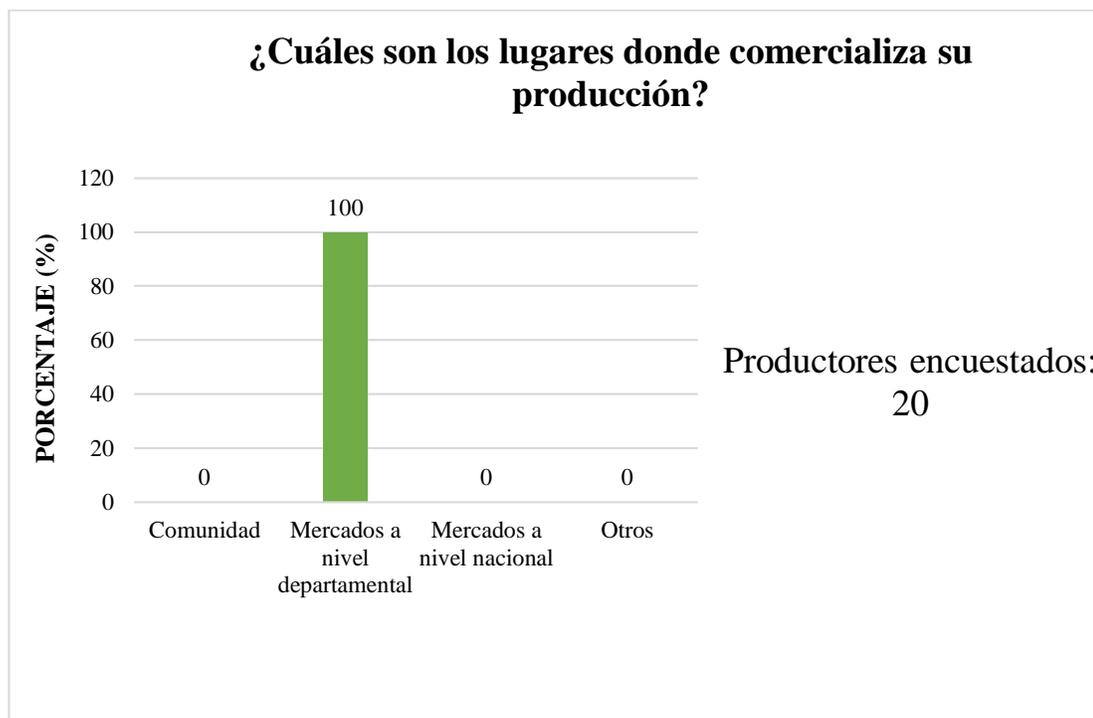
Las enfermedades producidas por virus son un grande problema, ya que estas no tienen cura, debido a que una afección podría diezmar gran parte del cultivo, sin embargo, es posible controlarlas con distintos métodos, ante lo cual los productores en cuestión afirman un 70 % que no sufren con este problema y el otro 30 % si menciona haber sufrido con este problema mencionando el virus de enrolamiento y virus del mosaico en la papa.

Coincidente con lo que indica el CIP (2015), que las plagas y enfermedades de la papa son las mismas en todas las zonas paperas, con la única diferencia en cuanto a su severidad, y la presencia o no de algunas de ellas las que se mencionan a continuación.

4.8. COMERCIALIZACIÓN

4.8.1 Puntos de comercio del producto (papa)

Gráfico 61. ¿Cuáles son los lugares donde comercializa su producción?



Respecto a la comercialización de la papa según los productores encuestados, mencionan que el 100 % de su producción lo destinan al mercado interno de la ciudad de Tarija, Villa Montes, Yacuiba (Comercio departamental) y no así a mercados a nivel nacional o en la misma comunidad, sin embargo, cabe mencionar que ellos también destinan para su propio consumo.

4.8.2 Costo del producto (papa)

Cuadro 23. ¿Cuál es el costo de la papa por quintal?

Productores	Bolivianos
1	60
2	60
3	60
4	62
5	60
6	65
7	68
8	60
9	60
10	65
11	65
12	62
13	60
14	60
15	60
16	65
17	65
18	60
19	65
20	60

MEDIA	CV	MÁX	MÍN
62,10	4,82	68,00	60,00

El Cuadro 23, indica la necesidad de establecer un precio para la venta del producto, y de tal manera que los productores de la comunidad mencionan que el precio medio estimado es de Bs 62,10 el quintal, esto dependiendo de la calidad, por otro lado, vemos que el coeficiente de variación alcanza los 4,82 % manteniendo una homogeneidad en los datos.

4.8.3 Rendimiento de la papa

Cuadro 24. Rendimiento y análisis de medidas de dispersión (época agosto)

Productores	Rendimiento (Kg/Ha)
1	11360,00
2	10370,00
3	10440,00
4	9520,00
5	11360,00
6	9520,00
7	9520,00
8	10440,00
9	9520,00
10	9520,00
11	11240,00
12	10250,00
13	10320,00
14	9400,00
15	11240,00
16	9400,00
17	9400,00
18	10320,00
19	9400,00
20	9400,00

MEDIA	CV	MÁX	MÍN
10097,00	6,91	11360,00	9400,00

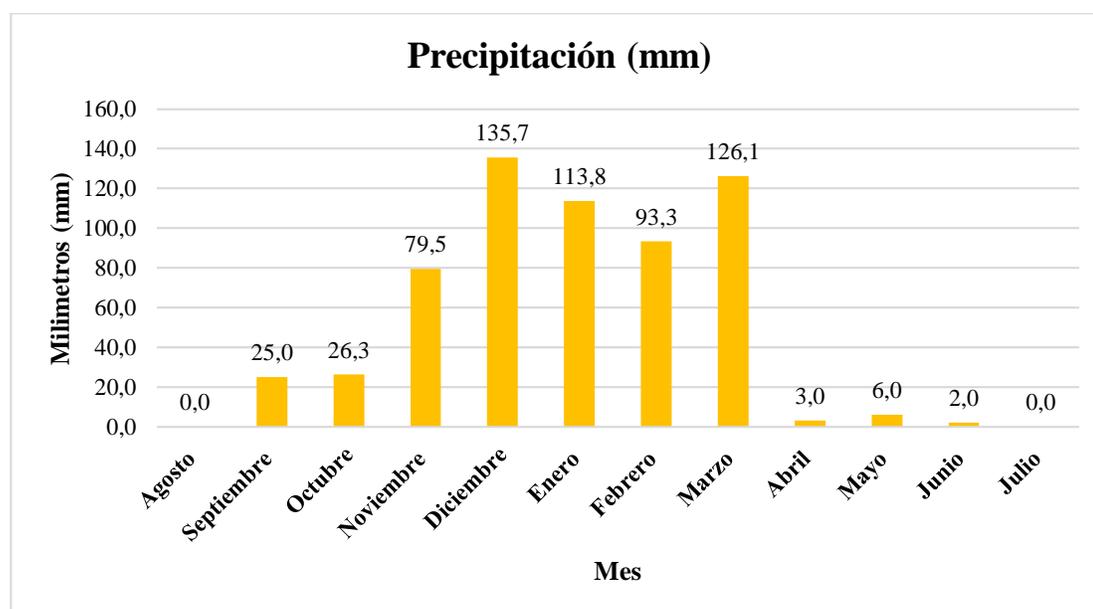
El rendimiento es el resultado final que se pretende obtener como objetivo, ya que de esto depende los ingresos que se llegue a tener en función a la cantidad producida y la inversión realizada. Este parámetro mucho depende de todas las labores realizadas durante la fase vegetativa del cultivo, con el fin de obtener mayor rendimiento y un comportamiento optimo. Por lo que podemos observar que el rendimiento promedio

fue de 10097,00 Kg/ha siendo un rendimiento medianamente óptimo en Bolivia, también vemos que el coeficiente de variación es de 6,91, un coeficiente que denota con claridad la homogeneidad de los rendimientos obtenidos por cada productor en cuestión.

Los rendimientos varían en función a muchos factores tales como las condiciones que se le da, los factores externos, así como las variedades cultivadas, en condiciones experimentales en Cota Cota La Paz se demostró que el rendimiento promedio reportado con la variedad Huaycha fue de 12790 kg ha-1 y para la variedad Imilla Negra fue de 9520 kg ha-1. Con la aplicación de tierra negra (250 m³ ha-1) + 160-0-80 (N-P-K) se obtuvo en promedio 15160 kg ha-1, con 160-0-80 (NPK) se tuvo un rendimiento de 8880 kg ha-1 y con 80-0-40 (N-P-K) se tuvo 9430 kg ha-1 (Olivera, 2017).

4.9. Análisis de los factores abióticos en el cultivo de papa, siembra de agosto

4.9.1. Precipitación



Analizando el comportamiento histórico del climograma basado en la precipitación vemos que el gráfico muestra un comportamiento descendente a mitad de año, mientras que en los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero la precipitación es mayor.

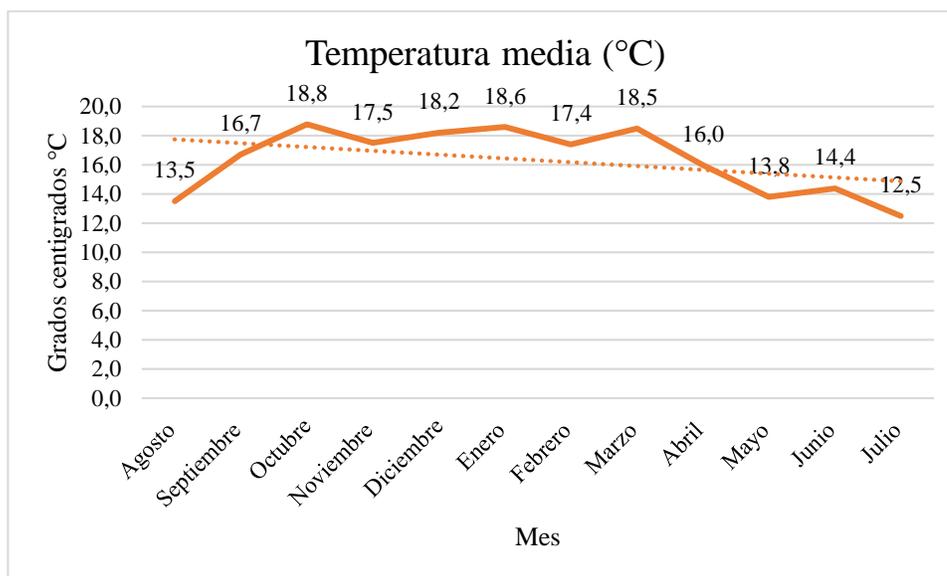
La precipitación en el mes de febrero supera por poco los 90 mm, correspondiente a la primera época, mientras que la segunda época entre los meses de junio, julio y agosto apenas alcanzan una precipitación acumulada de 2 mm ascendiendo ligeramente en el mes de septiembre a los 25 mm, siendo una época con mayor necesidad de recursos hídricos (ver anexo), sin embargo, poco favorable para enfermedades de fácil propagación en ambientes húmedos principalmente hongos.

Los requerimientos hídricos varían entre los 600 a 1000 milímetros por ciclo de producción, lo cual dependerá de las condiciones de temperatura, capacidad de almacenamiento del suelo y de la variedad. Las mayores demandas existen en las etapas de germinación y crecimiento de los tubérculos, por lo que es necesario efectuar algunos riegos secundarios en los períodos más críticos del cultivo, cuando no se presenta precipitación (INTAGRI, 2017b).

Con relación al rendimiento los resultados recabados en la comunidad de Yesera muestran rendimientos de 10097,00 Kg/ha como promedio. Al respecto recientes reportes en Bolivia afirman que “Los cultivos de papa incrementan su rendimiento hasta en más del 300 % con la utilización de sistemas de riego tecnificado, los cuales, además, tienen la capacidad de contribuir en la fertilización y la reducción de plagas y enfermedades, así como en mejorar el color, forma y densidad del producto”, indicó Larry Serrate Bozo, economista y especialista en temas agropecuarios de AgroNáyade la representante oficial de la empresa israelí NaanDanJain en el país, el proveedor más grande del mundo en sistemas de riego (ARGENPAPA, 2016).

Con relación a los datos climáticos de precipitaciones obtenidos por el SENAMHI en el año 2020, en el periodo del cultivo (agosto – noviembre), con una media de 109,03 mm, un valor muy lejos del requerimiento hídrico de la papa incapaz de cubrir las necesidades del cultivo, aunque se realizan riegos con cierta frecuencia, sin embargo, no se cumple el requerimiento del cultivo ni en momento ni en cantidad.

4.9.2. Temperatura



En cuanto al comportamiento histórico de la temperatura los máximos periodos de calor se muestran a principios de año y a fines, mientras que los meses a mitad del año las temperaturas son menores describiendo un comportamiento bajo en los meses de mayo, junio y julio. En cuanto a la temperatura la media obtenida en la gestión 2020, según SENAMHI, alcanzó los 33 °C en julio y 30 °C en el mes de agosto, siendo un nivel alto basado en las condiciones necesarias para establecer el cultivo de la papa. Mientras el crecimiento de las raíces ocurre con temperaturas entre 10 y 35°C, el desarrollo más activo tendrá lugar a temperaturas entre 15 y 20°C. Crecimiento del follaje ocurre a temperaturas entre 7 y 30°C, pero la temperatura óptima está entre 20 y 25°C. Las temperaturas óptimas para los estolones son similares. El tubérculo de la papa es una porción ampliada del estolón. El proceso de iniciación del tubérculo está dirigido por hormonas y en algunas variedades (las tardías) por fotoperiodismo. Suelos fríos da mejor iniciación de tubérculos y en mayor cantidad. La temperatura óptima para la iniciación de tubérculos está entre 15 y 20°C y por ende mejores rendimientos. Bajo estas condiciones, la planta tendrá estolones y brotes cortos. En las variedades tardías, los días más largos retrasan la iniciación de tubérculos y fomentan el desarrollo de estolones y brotes (YARA, 2021). Considerando que la época de siembra en el mes de agosto – noviembre, tiene una media de temperatura de 16,7 °C, temperatura por debajo

de lo que se establece como más óptimo según YARA (2021), considerándose que la temperatura no es una limitante para la producción del cultivo de papa en la comunidad de Yesera Norte.

4.10. Análisis de los Factores Bióticos en el Cultivo de Papa, Época siembra de agosto

Entre los factores bióticos, encontramos a las plagas y enfermedades generadas por microorganismos vivos, lo que conlleva a una gran pérdida en caso de que estos no sean controlados. Las plagas y enfermedades, en la papa como en cualquier otro cultivo son factores muy importantes que producen grandes pérdidas ya que si no se tiene un control preventivo en su debido momento son capaces de diezmar todo el cultivo en días, las enfermedades tales como el complejo del damping off producen grandes pérdidas y son posibles de controlar o prevenir con múltiples productos que se encuentran en el mercado tomando en cuenta siempre el nivel de toxicidad.

4.11. Análisis de los rendimientos del cultivo de papa en kg/ha, de las dos épocas de siembra, febrero - agosto

Cuadro 25. Análisis de los rendimientos del cultivo de papa en tn/ha (febrero)

RENDIMIENTO	\bar{x}	S^2	S	CV (%)
KG/HA	10300,50	678720,78	823,84	6,83

Cuadro 26. Análisis de los rendimientos del cultivo de papa en tn/ha, de la época de siembra, del mes de agosto

RENDIMIENTO	\bar{x}	S^2	S	CV (%)
KG/HA	10097,00	543664,21	737,33	6,91

Cuadro 27. Comparación de Medias de los Rendimientos en kg/ha, de las Dos Épocas de Siembra (Febrero – Agosto)

Epocas de Siembra	Rendimiento en kg/ha	t= calculada	t= tabulada	Significancia al 95%
Febrero	10300,50			
Agosto	10097,00	1,00	2,05	NO

El Cuadro 28 indica que se acepta la hipótesis nula, comparando la producción de papa variedad Desirée en kg/ha, sembradas en el mes de febrero y agosto del año 2020, que no existe diferencias significativas en sus rendimientos, en las diferentes épocas.

4.11 CONTEXTO SOCIAL

4.11.1 Organización de la familia

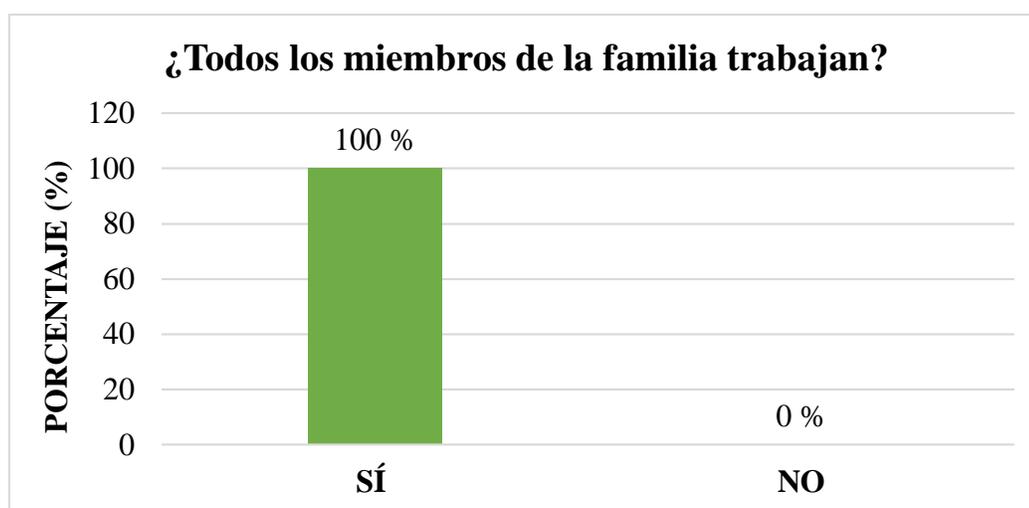
Cuadro 28. Ocupación

CUESTIÓN		CANTIDAD	PORCENTAJE %
OCUPACIÓN	Agricultor	23	23,47
	Estudiante	75	76,53
	TOTAL	98	100
NO SABE LEER		8	8,16
SABE LEER		90	91,84
TOTAL (Individuos)		98	100

Del total de los individuos el 23,47 % tienen la ocupación de agricultor y más del 70 % se dedican a los estudios como estudiantes, y del total de todos los individuos en cuestión un 8,16 % no saben leer, sin embargo, más del 90 % de los individuos en cuestión saben leer.

4.11.2 Miembros de la familia que trabajan

Gráfico 62. ¿Todos los miembros de la familia trabajan?



De los miembros encuestados en toda la comunidad el 100 % de todos los individuos se dedican a trabajar, ya que el total de toda la población cooperan con la economía en las familias.

4.11.3 Labor de la mujer

Cuadro 29. ¿Qué labor realiza la mujer?

Labor de la mujer	Cantidad	Porcentaje %
En el campo y la casa	17	85
Ama de casa	3	15
Total	20	100

En cuanto a la labor de la mujer y el rol que cumple dentro de la familia, más del 80 % de todos los individuos en cuestion se dedican a ser amas de casa y la labor en el campo, sin embargo, el otro porcentaje de mujeres de la comunidad, se dedican exclusivamente a ser amas de casa.

4.11.4 Toma de decisiones

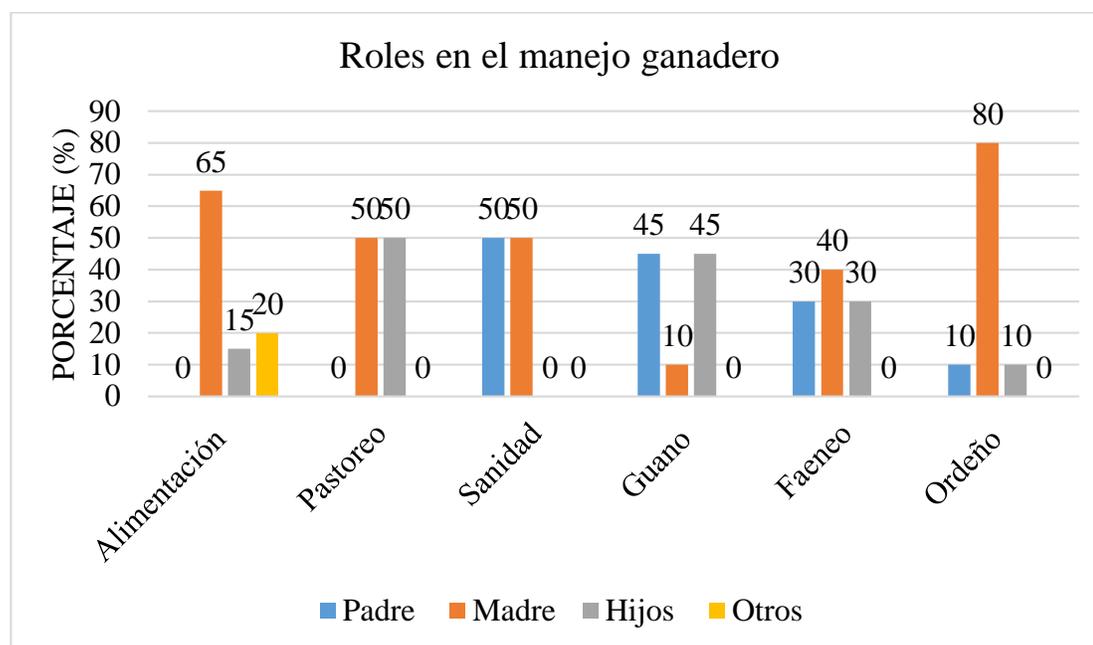
Cuadro 30. ¿Quiénes toman las decisiones?

Unidad Familiar	En la producción %	Destino de la producción %	Destino del ingreso %	Total %
Esposo	60	50	70	60,00
Esposa	15	25	20	20,00
Hijos	10	10	5	8,33
Hijas	5	5	5	5,00
Otros	10	10	0	6,67
TOTAL	100	100	100	100

En cuanto a la toma de decisiones, gran parte de las decisiones pasan por el esposo, ya que el 60 % de todas las decisiones las toma el esposo, mientras que en la producción y en el destino de ingreso, el esposo toma entre el 50 y 70 % de las decisiones, por otro lado, la esposa toma las decisiones por debajo de los 30 %, y muy por debajo de ellos, los hijos toman una mínima cantidad de decisiones en la producción, en el destino de la producción y en el destino de los ingresos.

4.11.5 Roles en el manejo ganadero

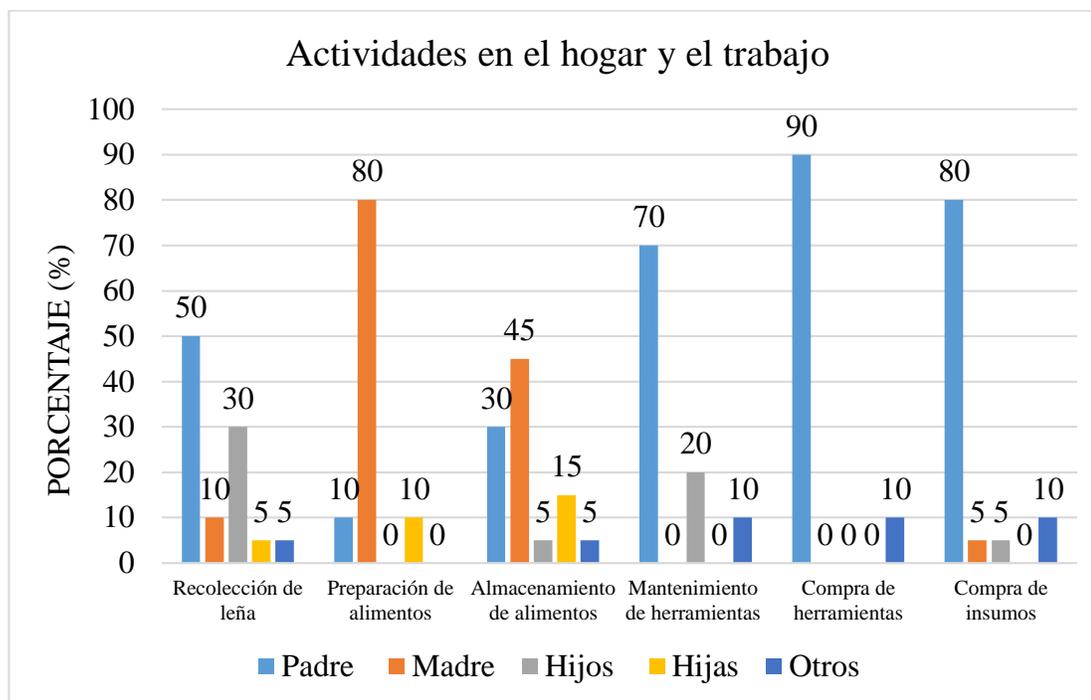
Cuadro 63. ¿Quiénes realizan los trabajos en el manejo de ganado?



Con relación al rol en el manejo ganadero, los hijos y las madres se dedican al trabajo en la granja en ganado vacuno, chanchos, y gallinas, sin embargo el padre dedica un poco de su tiempo en las actividades de sanidad, faeneo y ordeño, alcanzando un porcentaje menor a los 50 % en todas las actividades, ya que en la alimentación y pastoreo el porcentaje del rol del padre es 0 %, mientras que de la madre asciende hasta los 60 %, sin embargo en sanidad, recojo de guano, faeneo y demás existe un porcentaje de presencia de la actividad del padre.

4.11.6 Actividades productivas

Cuadro 64. ¿Cómo se distribuye las actividades en el hogar y trabajo?



Respecto a las actividades productivas, el padre dedica el 50 % de su tiempo a la recolección de leña, y el 30 % que se dedican a esta labor son los hijos y un 10 % las madres, mientras que en la preparación de alimentos el 80 % es una labor realizada por las madres, mientras que los padres e hijas ayudan muy poco en esa labor, por otro lado, en el mantenimiento de herramientas, la compra de herramientas e insumos agropecuarios, los padres son los principales en realizar esta actividad.

4.11.7 Actividades comunales

Cuadro 31. ¿Quiénes se encargan de las actividades comunales (%)?

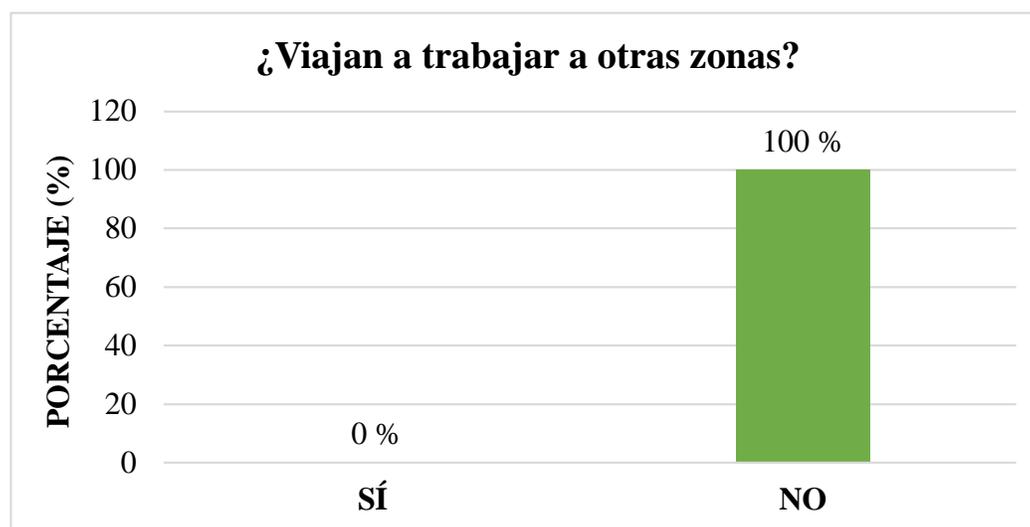
Actividad	Padre	Madre	Hijos	Hijas	Otros	Total %
Ayuda comunal	70		10		20	100
Jornal	80		10		10	100
Reuniones	60	20	10	10		100
Fiestas						
Duelos						
Directiva						

Respecto a las actividades comunales, los padres son los principales encargados de realizar esta labor, puesto que alcanza poco más de los 60 % en la ayuda comunal, jornal y reuniones realizadas en la comunidad, y con la responsabilidad menor las madres y los hijos.

4.12 Estructura de actividades adicionales de los comunarios

4.12.1 ¿Viajan a trabajar a otras zonas?

Gráfico 65. Viajan a trabajar a otras zonas



En cuanto a las actividades que se realizan relacionadas al trabajo, el 100 % de los individuos en cuestión no viajan a otras zonas para trabajar, ya que todos los trabajos realizados lo hacen en sus propias tierras.

4.12.2 Tenencia de tierras

Cuadro 32. ¿A quién pertenece las tierras que usan para su cultivo?

Origen de tierras	Porcentaje %
Propietario	40
Heredada	60
Alquiler	0
Otros	0
TOTAL	100

En relación a las propiedades de las tierras de cada agricultor, el 60 % de las tierras son heredadas, mientras que el 40 % de las propiedades son propiedad propia de cada productor agricultor, no habiendo ningún porcentaje de los comunarios que tienen tierras en alquiler.

4.12.3 Producción agrícola

Cuadro 33. ¿Cómo distribuye los cultivos?

Cultivo	Porcentaje %
Vid	0
Frutales	10
Papa	60
Trigo	10
Maíz	10
Arveja	10
Otros	0
TOTAL	100

Con relación a la producción agrícola, el cultivo con mayor área dentro de la comunidad es el cultivo de la papa, mientras que existe un 10 % de los cultivos de frutales, un 10 % de trigo, otro 10 % de arveja y un 10 % de maíz.

CAPÍTULO V

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.

- Respecto a los datos de pre siembra obtenidos en ambas temporadas no se recibe asesoramiento, la semilla utilizada en su mayoría proviene de semillera y se aplica la medida de poco más de 1800 Kg/ha destinado entre 0,25 hasta 1 hectárea de cultivo y la variedad que predomina en ambas épocas de siembra es la variedad Desiree.
- Respecto a la tecnología del cultivo, la preparación de suelo para la siembra de febrero se realiza en el mes de enero y para la siembra de agosto se realiza en el mes de julio, cabe mencionar que los preparativos se realizan con un mes de anticipación a la siembra.
- Respecto a la siembra en ambas épocas de siembra se utiliza tubérculos como material semilla, y todas las labores culturales se lo realiza manualmente desde la desinfección de la semilla, siembra, el aporque, riego, control fitosanitario, y demás.
- Con relación a fertilización aplicada se realiza fertilización orgánica y en ambas épocas predomina el uso del estiércol caprino antes de la siembra aplicando un promedio que bordea los 1500 Kg/ha, posterior a la siembra solo se realiza la fertilización química utilizando urea en cantidades de 124,20 Kg/ha en la primera época y 130,50 en la segunda época, mientras que el fosfato diámonico se aplica en cantidades de 172,50 en la primera época y 168,70 en la segunda época, sin tomar en cuenta el análisis de suelo.
- En cuanto a la densidad de siembra en ambas épocas se utiliza un promedio ente las 44000 a 50000 tubérculos por hectárea, cabe mencionar que es un promedio obtenido en función a diferentes marcos de plantación utilizados en la Comunidad de Yesera Norte, donde además se aplica una frecuencia de riego de entre 8 a 10 días con el método de riego por gravedad en ambas épocas de siembra.

- No dejando de lado los problemas fitosanitarios en ambas épocas son similares, las plagas que más predominan son los pulgones con el 50 %, el gusano cortador con 30 y mosca blanca 5 % respectivamente, en cuanto a las enfermedades el tizón tardío y temprano en por lo menos el 70 % del cultivo de papa en la Comunidad siendo los que más afectan a la papa.
- El rendimiento obtenido en la comunidad de Yesera Norte en la primera época alcanza los 10300 kilogramos por hectárea a diferencia del promedio obtenido en la segunda época que alcanza los 10097 kilogramos por hectárea siendo un rendimiento promedio aceptable.
- Respecto a la comercialización en ambas épocas todos los productores de papa en la Comunidad Yesera Norte realizan su venta en el mercado a nivel departamental vendiendo el quintal a poco más de 70 Bs en ambas épocas de siembra.
- Con relación a los factores bióticos de las dos épocas la siembra de febrero es la que mayor ventaja tiene en cuanto a la precipitación y temperatura de acuerdo con datos climatológicos ya que tanto la precipitación como la temperatura se encuentran en niveles óptimos para el cultivo de la papa a diferencia de la siembra en agosto donde la precipitación disminuye en poco menos del 50 % y las temperaturas están por debajo de los niveles óptimos para el cultivo de la papa que son temperaturas medias superiores a 20 °C.
- De acuerdo con los datos obtenidos sobre los factores bióticos se demuestra que en la siembra de febrero las plagas y enfermedades son más favorecidas por los factores ambientales ya que según datos del SENAMHI en febrero se tuvo una precipitación acumulada de 93,33 mm, a diferencia de las obtenidas a mitad de año en la segunda época de siembra donde apenas se alcanzó una precipitación de 2 mm en los meses de junio, julio y agosto por lo que donde existe mayor humedad favorecen a la propagación de las plagas y al desarrollo de las enfermedades principalmente fúngicas como el tizón temprano y tardío.
- Respecto a la comparación entre ambas épocas de siembra, se puede evidenciar un comportamiento muy similar en ambas, si bien existe diferencias en los

factores bióticos (plagas y enfermedades) y abióticos (temperatura y humedad) presentes, el cultivo tiende a tener un comportamiento muy parecido en ambas épocas, dando un rendimiento superior a las 10 toneladas por hectáreas, por lo tanto, no existen diferencias estadísticas en el análisis de ambas épocas de siembra.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda a las autoridades de la comunidad de Yesera Norte gestionar asesoramiento técnico de las instituciones para realizar un mejor manejo de tal forma que se tenga resultados óptimos en el cultivo.
- En cuanto a los factores abióticos se recomienda realizar un manejo eficiente del agua ya que la precipitación en ambas épocas de siembra no es suficiente, por lo que se recomienda aplicar un método de riego efectivo y eficiente ya que no se cuenta con muchas horas de riego disponibles para los productores.
- Respecto a los factores bióticos se recomienda realizar un monitoreo continuo de las plagas más importantes en el cultivo de la papa, así como también las enfermedades, debido a que en ambas épocas la presencia de plagas y enfermedades es alta y capaz de causar grandes pérdidas en el rendimiento.
- Se recomienda realizar una rotación de cultivos alternando el cultivo de la papa con algún otro cultivo para evitar la propagación masiva de plagas y enfermedades, así como también la degradación de los suelos.

