

CAPÍTULO I

I. INTRODUCCIÓN

El origen primario de la cebolla se localiza en Asia central, y como centro secundario el Mediterráneo, pues se trata de una de las hortalizas de consumo más antigua. Las primeras referencias se remontan hacia 3.200 a.C. pues fue muy cultivada por los egipcios, griegos y romanos. Durante la Edad Media su cultivo se desarrolló en los países mediterráneos, donde se seleccionaron las variedades de bulbo grande, que dieron origen a las variedades modernas.

La cebolla es uno de los cultivos hortícolas de mayor importancia comercial a nivel mundial, las estimaciones más recientes indican que el área de siembra de la cebolla en el mundo es actualmente de 1.8 millones anualmente, produciéndose 57.9 millones de toneladas métricas (Tm) aproximadamente.

En Bolivia se producen 81 mil Tn/año, lo que representa un valor de más de 156 millones de bolivianos por año.

Con una superficie de siembra de 10 mil hectáreas y sus rendimiento promedio nacional es de 8.6 Tm/Ha. En el departamento de Tarija, se cultiva principalmente en la zona del valle de San Juan del Oro, Municipio del El Puente. La superficie cultivada es de 250 ha, el tamaño de la oferta de cebolla alcanza en el municipio anualmente a 9.800 toneladas métricas, o 213.000 qq.

El mercado de la cebolla (roja local) se puede considerar como aceptable ya que los volúmenes ofertados y consumidos, se encuentran en un relativo equilibrio, siendo el crecimiento poblacional nacional el factor más relevante y las tendencias respecto a los hábitos de consumo que se han mantenido casi constantes.

Es importante reconocer que se requiere mayor investigación para generar más tecnologías sobre manejo de plagas acorde a las condiciones locales y en otros casos comprobar las existentes para adaptarlas al medio de los productores.

1.2. Planteamiento del problema

A pesar de que el cultivo de la cebolla ha permanecido por muchos años en las comunidades de El Puente, se cuentan con experiencias valiosas en la innovación tecnológica agrícola en el departamento de Tarija, pero actualmente se carece de información primaria acerca de la forma de manejo agronómico del cultivo y el manejo integrado de plagas y enfermedades que realizan los agricultores de la zona en estudio.

A partir de esta realidad, la ausencia de proyectos de fomento a la producción y la ausencia de instrumentos de socialización y de extensión agrícola, trae como problema principal la caracterización del manejo tecnológico del cultivo de cebolla.

1.3. Justificación

Mediante esta investigación se identificaron las fortalezas y oportunidades, ventajas y desventajas con las que cuenta las cinco comunidades del El Puente en la producción de cebolla, ya que no existe información referida a dicha temática, por lo que los resultados de la misma serán de utilidad para los comunarios a futuro y para aquellas instituciones que podrán requerir datos del cultivo de la cebolla en la zona de estudio.

Se identificó el potencial agro productivo de las comunidades de El Puente, para propiciar la implementación de alternativas viables introduciendo tecnologías que permitan a los agricultores llevar adelante la producción con mejores resultados desde el punto de vista técnico y económico.

Siendo esto de gran ejemplo e incentivo para otras comunidades y así apoyar la producción hortícola como alternativa de desarrollo en el departamento de Tarija.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General

Caracterizar el manejo tecnológico y control de las principales enfermedades del cultivo de la cebolla (*Allium cepa L.*), en cinco comunidades en el Municipio del El Puente, determinando los efectos en los rendimientos e ingresos económicos para el Horticultor.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Especificar los antecedentes productivos de la introducción del cultivo de cebolla, en el Municipio de El Puente y su influencia en la organización de los agricultores.
- Caracterizar las tecnologías incorporadas en el desarrollo del cultivo de la cebolla en sus diferentes fases, valorando el desarrollo de capacidades de los productores para el manejo del cultivo.
- Determinar la presencia de factores críticos en el proceso productivo (factores climáticos, edáficos, económicos y comerciales, etc.), y como han sido solucionados mediante la incorporación de tecnologías apropiadas.
- Identificar y evaluar los niveles de control de las principales enfermedades.

1.5. Hipótesis

El manejo tecnológico y los factores climáticos, en las diferentes fases productivas del cultivo de la cebolla, influyen directamente en los rendimientos e ingresos de los horticultores de las comunidades del Municipio de El Puente.

CAPÍTULO II

I. MARCO TEÓRICO

2.1. Origen de la cebolla

El origen primario de la cebolla es Asia Central y como centro secundario las costas del Mediterráneo. Las primeras referencias se remontan hacia 3.200a.c. Fue cultivada por los egipcios, griegos y romanos introdujeron el cultivo en países mediterráneos, donde se seleccionó variedades de bulbo grande que dieron origen a las variedades modernas. La cebolla llegó a América Central por medio de los primeros colonizadores.

A Bolivia se introdujo desde el Perú, la arequipeña roja, primer ecotipo de la Red Creole en sud América. La Red Creole fue traída de Estados Unidos de Norteamérica, con larga trayectoria en la región de Lousiana que a su vez fue introducida del Sur de Francia e Italia. La Red Creole o “Arequipeña roja” se diseminó rápidamente por zonas hortícolas de Bolivia adaptándose y formando ecotipos según las regiones.

De ahí se originan la Misqueña, Criolla Rosada, Vinteña, Caramarqueña (Cochabamba), Bola de toro y San Juanina (Chuquisaca y Tarija), todos estos, ecotipos rojos y pungentes.

2.2. Rendimiento de cebolla a nivel internacional y nacional.

2.2.1. Producción Mundial de Cebolla

La cebolla ocupa el cuarto lugar en la producción mundial de hortalizas. A nivel mundial, la producción y el comercio internacional de cebolla siguen creciendo. La FAO estima que cada año se producen más de 80 millones de toneladas métricas de cebolla. La cebolla es en realidad un "Producto global".

China es el mayor productor con un estimado (comercial) de producción de 25 millones de toneladas métricas. India es segunda con 16 millones de toneladas métricas.

Otros productores mucho más pequeños son EE.UU., Irán, Egipto, Turquía, Rusia y Pakistán, los Países Bajos y Brasil, ambos con una producción anual de 1,5 millones de toneladas. (FAO.2013).

2.2.2. Producción a Nivel Nacional

La producción anual de cebolla en Bolivia se realiza en 10.000 hectáreas, generando una producción que alcanza a más de 81 mil toneladas métricas/año, con un rendimiento promedio 8,6 ton/ha, lo cual genera un movimiento económico de comercialización en finca de más de 158 millones de bs/año. (INIAF.2012).

2.3. Zonas productoras de cebolla en bolivia.

Cochabamba

- ✓ Capinota y Santivañez
- ✓ Vinto y Sipe Sipe
- ✓ Sacaba
- ✓ Punata
- ✓ Mizque

Santa Cruz

- ✓ Comarapa
- ✓ Saipina

Chuquisaca

- ✓ Culpina
- ✓ Las Carreras

Tarija

- ✓ El puente
- ✓ Cercado
- ✓ San Lorenzo
- ✓ Uriondo y Padcaya

Oruro

- ✓ Cercado y Soracachi
- ✓ Caracollo
- ✓ Machacamarca

(Fundación Valles.2011.).

2.4. Clasificación taxonómica

Reino: Plantae

Sub Reino: Embryophyta.

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Liliales

Familia: Alliaceae

Género: Allium

Especie: cepa

Nombre científico: Allium cepa L.

Nombre común: Cebolla. (Moreira R, A. Hurtado R, G. 2003).

2.5. Clasificación morfológica

2.5.1. Raíces

La cebolla es una planta que tiene un sistema radicular muy superficial (45cm) y extendido y su mayor volumen de raíces se ubica en los primeros 30cm de suelo. De la parte de debajo de la placa basal o tallo se forman raíces adventicias, y más adelante en el desarrollo de la planta se forman raíces a los lados de la placa basal. Debido a que la cebolla tiene solo una raíz primaria, el desarrollo de la planta depende de la formación de raíces adventicias. Estas raíces están continuamente desintegrándose y siendo reemplazadas por nuevas raíces. (Chambilla.V.2002).

2.5.2. Tallo

El verdadero tallo se encuentra situado en la base del bulbo, de él brotan las yemas, las hojas, y las raíces. (Moreira R, A. Hurtado R, G. 2003).

Está representado por una masa aplastada llamada “Disco basal”, de entrenudos muy cortos, situados en la base del bulbo. (Fundación valles.2011).

2.5.3. Hojas

Las hojas son erectas, huecas y semicilíndricas, con un diámetro de 0,5 cm, aproximadamente. Una planta forma de 8 a 15 hojas de unos 30 a 60 cm de longitud.

Al nacer cada hoja aparece dentro de la anterior y se forma una especie de tallo llamado “tallo falso” constituido por las vainas de las hojas.

La porción basal de cada hoja envuelve completamente el tallo (disco), que al engrosarse por acumulación de reservas forman el bulbo. (Rosses L, M. Urrutia R, C.1999.)

2.5.4. Bulbo

Es el órgano donde se acumulan las sustancias nutritivas de reserva durante el primer año para dar lugar a la formación de umbelas y producción de semillas en el segundo año.

Consta de un conjunto de vainas envolvente o escamas carnosas (catàfilas), yemas y tallo verdadero. Las vainas pertenecientes a las hojas exteriores adquieren una consistencia membranosa y actúan como túnicas protectoras, mientras que las vainas de las hojas interiores engrosan al acumular sustancias de reserva (catàfilas) formando la parte comestible del bulbo. (Fundación valles.2011).

2.5.5. Flores y Semilla

La cebolla es una planta de polinización cruzada. En condiciones normales la floración tiene lugar en el segundo año de cultivo tras la emisión de los escapos florales, que llevan en su extremo superior una masa globosa o cónica recubierta por una bráctea membranosa blanquecina, que al rasgarse, da lugar a la aparición de una inflorescencia de tipo umbela simple, en la cual, según la variedad y el tiempo de su formación, se forman de 200 a 1000 flores que darán lugar a esa cantidad de semilla. (Fundación valles.2011).

La semilla es producida en la inflorescencia o conjunto de flores (umbela). Es relativamente pequeña, angulosa y de color negro, cuando está madura. Tiene forma arriñonada y mide unos 4x2 mm. (Moreira R, A. Hurtado R, G. 2003).

2.6. Ciclo vegetativo de la cebolla

Se distinguen cuatro fases:

2.6.1. Crecimiento Herbáceo

Comienza con la germinación, formándose un tallo muy corto, donde se insertan las raíces y en el que se encuentran células que dan lugar a las hojas. Durante esta fase tiene lugar el desarrollo de raíces y hojas. (Fundación valles. 2011).

2.6.2. Formación de Bulbos

Se inicia con la paralización del sistema vegetativo aéreo y la movilización y acumulación de las sustancias de reserva en la base de las hojas interiores, que a su vez se engrosan y dan lugar al bulbo. Durante este periodo tiene lugar la hidrólisis de los prótidos; así como la síntesis de glucosa y fructosa que se acumulan en el bulbo. Se requiere fotoperiodos largos, y si la temperatura durante este proceso se eleva, esta fase se acorta. (Savercob.2010).

2.6.3. Reposo Vegetativo

La dormancia de los bulbos tiene una duración que fluctúa entre los pocos días a unos cuantos meses, dependiendo de la variedad. En general, la dormancia se asocia a la precocidad de las variedades. De hecho una cebolla tempranera tiene un periodo de dormancia de no más de un mes; las de media estación entre dos a tres meses y las tardías, más de cuatro meses.

Una temperatura de 0° C mantendrá la dormancia de las cebollas. Sin embargo, una vez que los bulbos han agotado su periodo de dormancia (dependiendo de la variedad), se produce la brotación de las hojas. (Fundación valles. 2011).

2.6.4. Reproducción Sexual

Se suele producir en el segundo año de cultivo. El meristemo apical del disco desarrolla, gracias a las sustancias de reserva acumuladas, un tallo floral, localizándose en su parte terminal una inflorescencia en umbela. (Savercob.2010)

2.7. Usos de la cebolla

La cebolla es una hortaliza que tiene amplio uso culinario, se aprovechan sus bulbos y sus hojas, se consumen en ensaladas, condimento y acompañando las comidas. De igual manera tiene usos terapéuticos y medicinales. (Fundacionvalles.2011).

2.8. Requerimientos edafoclimáticos del cultivo

La cebolla se adapta a diferentes tipos de temperatura; desarrolla bien en climas cálidos, templados y fríos, comprendidos entre los 3000 - 3.800 msnm; produciéndose mejor en altitudes arriba de los 900 msnm, con ambiente seco y luminoso. (Fundación valles).

2.8.1. Suelo

Aunque se ha demostrado que la cebolla es capaz de bulbificar casi en cualquier tipo de suelo, si se quiere lograr bulbos de calidad, será necesario pensar en trabajar en suelos arenosos a francos que permite que el bulbo exprese todas sus características. (Fundación velles.2011).

2.8.1.1. Características del suelo

Este cultivo se adapta a suelos francos, francos limosos, francos arcillosos (no más de 30% de arcilla), franco - arenosos, arcillo arenosos y orgánicos.

Lo importante es que tengan buen drenaje y ausencia de piedras. Los suelos pesados (arcillosos) son difíciles de trabajar porque requieren un manejo especial de la humedad, por lo tanto es recomendable evitarlos.

Los suelos que presentan buena textura, fértiles y bien drenados ofrecen condiciones ideales para el cultivo. Prefiere el pH cercano al neutro y no tolera los suelos salinos. El pH más conveniente es entre 6.0 y 7.0. (Chambilla.V.2002).

2.8.2. Clima

En lo que se refiere a la formación y desarrollo del bulbo, este está influenciado directamente por el fotoperiodo (horas luz). Ya sea corto (10 – 12hr), intermedio (12 - 13 hr) o largo (> 14 hr); clasificó otro grupo muy largo (> 16 hr). (Valadez L, A. 1998).

Efecto de las condiciones climáticas en la bulbificación: La bulbificación es inducida por las horas luz. Cuanto mayor es el fotoperiodo (días más largos), más temprano cesa el crecimiento de las hojas y el bulbo alcanza antes su maduración fisiológica. El inicio de la bulbificación ocurre aproximadamente a los 60 días después del trasplante, al producirse una rápida elongación de las hojas y un aumento en el grosor de la zona del cuello. (Fundación valles.2011).

2.8.2.1. Temperatura

La cebolla es una hortaliza bianual de clima frío; sin embargo hay variedades que se pueden explotar durante todo el año. Esta planta es muy resistente al frío, llegando a tolerar temperaturas de hasta -5°C en etapa adulta. Concluye que el rango óptimo de temperatura es de 18° a 25°C son las más favorables para el desarrollo de las hojas, se reporta que las planta pueden soportar temperaturas de hasta 33°C , y que al sobrepasar este límite dejan de crecer; también menciona que las temperaturas de los trópicos (40°C) solo retardan la formación del bulbo. (Valadez L, A. 1998).

2.8.2.2. Humedad

Un exceso de humedad en el periodo de formación de los bulbos afecta negativamente el proceso de acumulación de sustancias nutritivas en el bulbo. El estrés hídrico provocado por la falta de humedad produce el cierre de estomas dando lugar a una reducción de la fotosíntesis. (Fundación valles. 2011).

La humedad relativa tiene gran importancia en la incidencia de enfermedades fungosas; zonas donde ocurren varios meses sin lluvia son las más ideales para la producción de cebolla (50 a 70% de humedad relativa) lográndose una buena maduración y curado natural en el campo; la condensación de la humedad (neblina) durante horas frías favorece también el desarrollo de enfermedades foliares. (Moreira R, A. Hurtado R, G. 2003).

2.9. Fotosíntesis

La formación del bulbo está influenciado por varios factores, pero el más importante es el fotoperiodo.

El desarrollo del follaje de las plantas está influenciado por la fotosíntesis por lo que es imprescindible cuidar la densidad de siembra ya que a una mayor densidad, el aprovechamiento de la luz es menor. El mayor desarrollo del follaje se produce del día 30 al 60 después del trasplante, por lo que es cuando menos competencia debe existir entre planta y con malezas. (Fundación valles. 2011).

2.10. Nutrición

En suelos poco fértiles se producen cebollas que se conservan mejor, pero, naturalmente, su desarrollo es menor.

Para obtener bulbos grandes se necesitan tierras bien fertilizadas. No deben cultivarse las cebollas en tierras recién estercoladas, debiendo utilizarse las que se estercolaron el año anterior.

2.10.1. Nitrógeno.

La absorción de nitrógeno es muy elevada, aunque no deben sobrepasarse los 25 kg por hectárea, e influye sobre el tamaño del bulbo. Por regla general, basta con un suministro días antes del engrosamiento del bulbo y después del trasplante, si fuese necesario. El abono nitrogenado mineral favorece la conservación, ocurriendo lo contrario con el nitrógeno orgánico. El exceso de nitrógeno da lugar a bulbos más acuosos y con mala conservación.

2.10.2. Fosforo.

La necesidad en fósforo es relativamente limitada y se considera suficiente la aplicación en el abonado de fondo. Se deberá tener en cuenta que el fósforo está relacionado con la calidad de los bulbos, resistencia al transporte y mejor conservación.

2.10.3. Potasio.

Las cebollas necesitan bastante potasio, ya que favorece el desarrollo y la riqueza en azúcar del bulbo, afectando también a la conservación.

2.10.4. Calcio.

El suministro de calcio no es por norma necesario si el terreno responde a las exigencias naturales de la planta. (Savercob,2010).

Niveles de suficiencia foliar

	N	P	K	Ca	Mg	Mn	B	Zn	Fe	Cl
	.....%						.....ppm.....			
Suficiente	2.5-3.0	0.2	3-4.5	0.52	0.33	16-24	10	22-32	29-50	0.25

Valores inferiores a los de la tabla indican deficiencias y probables pérdidas de rendimiento o de calidad, que para evitarse deberían corregirse por la aplicación de fertilizantes con nutrientes que los contengan. (Figuroa. M.Torres, D.M.2010).

Extracciones del suelo, para una hectárea se calcula en:

- ✓ 80-100 kg de N
- ✓ 30-40 kg de P₂O₅
- ✓ 100-140 kg de K₂O. (Biblioteca de la agricultura. 2007).

2.11. Variedades

La adaptabilidad de las variedades a las condiciones ambientales locales es un factor muy importante para tener éxito en la producción de cebolla.

En el mundo hay cientos de variedades disponibles para la producción comercial y cada año nuevas variedades son producidas por las compañías productoras de semillas para satisfacer los requerimientos de los productores, así como de los consumidores de cebolla fresca y de industrias que procesan este producto. (Chambilla.V.2002).

2.11.1. Según el uso

La cebolla puede destinarse a varios usos, existiendo variedades adecuadas para cada caso, los principales usos son los siguientes:

- ✓ Bulbo inmaduro (cebollines, cebolla con hojas).
- ✓ Bulbo maduro.
- ✓ Para deshidratación.
- ✓ Para envasado (cebolla tipo perla)

2.11.2. El color del bulbo

Se distinguen variedades con los siguientes colores de bulbo.

- ✓ Bulbos blancos.
- ✓ Bulbos amarillos.
- ✓ Bulbos dorados.
- ✓ Bulbos morados o rojos.

2.11.3 Por su respuesta al almacenaje

- ✓ Aptas para almacenamiento
- ✓ No aptas para almacenamiento

2.11.4. Según la pungencia

La pungencia es el sabor y olor picante de la cebolla, el cual se debe a algunos compuestos azufrados presentes en el bulbo tal como el sulfuro de alilo.

Se distinguen las siguientes variedades:

- ✓ Pungencia alta.
- ✓ Pungencia media
- ✓ Pungencia baja

Generalmente, las variedades más pungentes son las rojas o moradas. (Chambilla.V.2002).

2.12. Forma del bulbo maduro

- ✓ Globosa
- ✓ Grano
- ✓ Globosa achatada
- ✓ Granex
- ✓ Cónica
- ✓ Elíptica. (Fundación valles.2011).

2.13. Preparación del terreno

La profundidad de la labor preparatoria varía según la naturaleza del terreno. En suelos compactos la profundidad es mayor que en los sueltos, en los que se realiza una labor de vertedera, sin ser demasiado profunda (30-35 cm.), por la corta longitud de las raíces. (Savercob,2010).

2.13. Manejo del cultivo.

2.14.1. Época de Siembra.

Para cosechar bulbos inmaduros, puede hacerse durante todo el año.

Teniendo en cuenta que durante la época lluviosa, deben seleccionarse terrenos bien drenados para prevenir el apareamiento de enfermedades, ya sea con un buen control preventivo, o con prácticas de protección con plástico, haciéndolo con micro o macro túneles.

Para cosechar bulbos maduros, la siembra debe ser planificada para que la cosecha se realice en periodo de verano, libre de lluvias y humedad relativa baja. (CENTA.2010).

2.14.2. Método de siembra.

Para su establecimiento se pueden utilizar los siguientes sistemas de siembra:

- ✓ Por Trasplante
- ✓ Por siembra directa

2.14.3. Por trasplante

Este es el método de producción más usado. Para la obtención de las plántulas, es necesario preparar semilleros o canteros.

Requisitos necesarios para obtener un buen semillero:

2.14.4. Ubicación

Los almácigos deben ubicarse en lugares cercanos a la plantación definitiva, a una fuente de agua y que sea de fácil acceso.

Se seleccionaran suelos fértiles, permeables con alto contenido de materia orgánica, textura franca y un buen drenaje.

De manera tal que faciliten el crecimiento de las plántulas y su arrancado. El suelo no debe estar contaminado con malezas nocivas como el coyotillo.

2.14.5. Dimensiones.

Los semilleros deben tener una dimensión de 1 m. De ancho y de 10 a 20 m de largo, con una altura de 15 a 20 Cm. Se puede proteger el borde de las camas con ladrillo, madera, o varas de bambú, con el objetivo de mantener su forma principalmente en invierno. (CENTA.2010).

2.14.6. Siembra del almacigo

Esta siembra se hace a mano de tal manera que en un metro se utilicen de 5 a 6 gramos, para producir entre 900 – 1000 plantas de calidad. Una libra de semilla es suficiente para sembrar de 60 – 80 m de semillero.

En condiciones normales de desarrollo en el semillero, las plantas estarán listas para el trasplante de los 40 a 60 días; plantas de buena calidad miden de 18 – 20 cm de altura, con tres hojas verdaderas y un falso tallo con diámetro de 0,07 m. (Moreira R, A. Hurtado R, G. 2003).

2.14.7. Trasplante

Previo al trasplante humedecer bien el semillero para evitar dañar las raíces de las plántulas. Trasplantar preferiblemente en horas de la tarde. (Silva, J G. Sánchez, M Y.2002).

2.14.8. Densidades de siembra.

Estas pueden ser de doble hilera, que es el sistema comúnmente utilizado.

Distancia entre camellones: 0.75 m.

Distancia entre hileras: 0.20 m.

Distancia entre plantas: 0.10 m.

Plantas por hectáreas: 266.800. (CENTA.2010).

2.14.9. Por siembra directa

Esta forma es posible durante la época seca, pero aún así bajo estas condiciones es bastante problemática y requiere de aplicación de tecnología más moderna y costosa.

Para su práctica debe tomarse en cuenta aspectos tales como:

- ✓ Semilla de alto poder germinativo
- ✓ Sembradoras de precisión
- ✓ Suelo bien preparado
- ✓ Sistema de riego disponible
- ✓ Uso eficiente de herbicidas.

2.14.10.Densidad de siembra

Depende en gran medida de la época de siembra, mecanización agrícola, textura y estructura del suelo. Como regla general se puede sembrar de 2 formas:

- ✓ Densidades intermedias
- ✓ Densidades altas

2.14.11.Densidades Intermedias

Estas podrían ser por ejemplo, en doble hilera; que es el sistema comúnmente utilizado con riego por gravedad.

- ✓ Distancia entre camellones: 0.75 m
- ✓ Distancia entre hileras : 0.20 m
- ✓ Distancia entre plantas: 0.10 m
- ✓ Plantas por hectárea: 266.800

2.14.12.Densidades altas:

El sistema de densidades altas se desarrolla en camas de siembra de 1,5 m o 1,8 m, poniendo 2 o 3 pares de líneas de plantas.

En el centro de la cama se dejan unos 35 cm entre las dos líneas centrales para facilitar las labores culturales y el aporque, cuando se usan 2 pares de líneas. Bajo este sistema el riego más utilizado es el de goteo.

- ✓ Distancia entre camas: 1.5 m
- ✓ Distancia entre hileras: 0.20 m
- ✓ Distancia entre plantas: 0.08 – 0.10 m
- ✓ Plantas por hectárea: 333,300. (Chambilla.V.2002).

2.15. Riego

Se efectuará un riego profundo presiembra en el cual se puede ver la cama bien mojada para obtener una buena uniformidad de humedad y obtener una buena pega de trasplante.

El tiempo de riego y número de riegos diarios durante el cultivo dependerá del tipo de suelo (textura), la evapotranspiración diaria (ETD) de la zona donde esté ubicado el lote y el estado de desarrollo del cultivo (coeficiente de cultivo). (Lardizabal.R.2007).

2.15.1. Necesidades de riego

Las necesidades de agua se puede dividir en dos aspectos principales: El primero es la necesidad neta del cultivo o uso – consumo. El segundo corresponde a los requerimientos brutos de riego, donde se considera la eficiencia del sistema de riego.

Los requerimientos netos de agua de este cultivo fluctúan entre los 1.925 m³/ha hasta los 3.300 m³/ha dependiendo de la localidad. (Ferreyra, E.R. Peralta, A.J.2010).

2.15.2. Frecuencia de riego según la textura de los suelos.

- ✓ Textura gruesa (arenosos): 2 a 3 días
- ✓ Textura media (francos): 3 a 4 días
- ✓ Textura fina (franco arcilloso): 4 a 5 días. (Moreira R, A. Hurtado R, G. 2003).

2.16. Control de malezas

El control de las malezas es una operación que requiere mucho tiempo y dinero. Con frecuencia constituye una elevada proporción del costo del cultivo.

Las cebollas tienen un sistema radical limitado y sus hojas nunca cubren completamente el suelo, por lo que son malas competidoras de las malezas.

2.16.1. Control en trasplante

El trasplante de las cebollas se efectúa en septiembre u octubre, época propicia para la germinación y rápido crecimiento de numerosas malezas de primavera-estival.

Se las puede controlar con:

- ✓ Pendimentalin (E 33%): 3 a 4 l/ha
- ✓ Linurón (PM 50%): 1 a 1,5 kg/ha

Se aplica unos 7 a 14 días después del trasplante y con el suelo húmedo. Posteriormente no debe regarse en exceso. Usar las dosis menores en suelos livianos. También se pueden usar los herbicidas indicados para los almácigos.

2.16.2. Control en siembra directa

Se utilizan los mismos productos que para los almácigos, pero como en el cultivo permanece en el campo alrededor de los 7 meses, se deben realizar varias medidas de control.

Inicialmente se aplica un herbicida de preemergencia, como:

- ✓ Pendimentalin (E 33%): 2 a 3 l/ha
- ✓ Oxifluorfen (E 24%): 0,6 a 0,8 l/ha
- ✓ Linuron (PM 50%): 0,8 a 1 kg/ha.

Cuando las cebollas tienen dos o tres hojas verdaderas se aplican:

Un mes después de esa aplicación se debe carpir y posteriormente, si es necesario, se repite la aplicación de algún herbicida de postemergencia. (Gatica.M. Oriolani.E.2010.2010).

2.17. Plagas y enfermedades

2.17.1. Trips (*Thrips tabaci*)

Características

En veranos cálidos y secos es frecuente la invasión que puede proliferar y producir notables daños. Las picaduras de las larvas y adultos terminan por amarillear y secar las hojas. La planta puede llegar a marchitarse si se produce un ataque intenso, sobre todo si éste tiene lugar en las primeras fases de desarrollo de las plantas. (Savercob.2010).

2.17.2. Mal de almaciguera Damping Off (*Fusarium spp*, *Phythiums pp*, *Rhizoctonias pp*).

Síntomas

- ✓ *Fusarium spp*: causa enfermedad en semillas y en plantas en pre y post emergencia.

Las semillas, cuando comienzan a germinar, se cubren con un moho blanquecino y se pudren.

- ✓ *Pythium spp*. Y *Rhizoctonia spp* afectan las semillas dándoles una consistencia blanda, a menudo se pudren antes de germinar y las plántulas mueren antes de la emergencia.

Control

- ✓ Rotación de cultivos con cereales, leguminosas o pastos para evitar la aparición temprana de la enfermedad.
- ✓ Una buena nivelación de la almaciguera para evitar el estancamiento de agua.

2.17.3. Carbón de la cebolla (*Urocistis cepulae*)

Síntomas

Parece primero en el cotiledón de la planta, tan pronto como esta emerge del suelo, manifestada por hinchazones en forma de estrías de color gris plateado que llegan a ser negras en el cotiledón o la hoja, terminando por agrietarse liberando una masa negra formada por muchas esporas.

Control

- ✓ Tanto las prácticas culturales como de control químico recomendadas para el control del Damping Off o “mal de almaciguera” son igualmente aconsejable para esta enfermedad. (Fundación valles.2011).

2.17.4. Mildiu (*Peronospora destructor*)

Características

En las hojas nuevas aparecen unas manchas alargadas que se cubren de un fieltro violáceo.

El tiempo cálido y húmedo favorece el desarrollo de esta enfermedad, como consecuencia, los extremos superiores de las plantas mueren totalmente y los bulbos no pueden llegar a madurar.

Si las condiciones de humedad se mantienen altas darán lugar a una epidemia.

Métodos de control

Medidas culturales. Se recomienda los suelos ligeros, sueltos y bien drenados. Evitar la presencia de malas hierbas, así como una atmósfera estancada alrededor de las plantas. Se evitará sembrar sobre suelos que recientemente hayan sido portadores de un cultivo enfermo.

Lucha química

Es muy conveniente el empleo de fungicidas como medida preventiva o bien al comienzo de los primeros síntomas de la enfermedad.

La frecuencia de los tratamientos debe de ser en condiciones normales de 12-15 días. Si durante el intervalo que va de tratamiento a tratamiento lloviese debe aplicarse otra pulverización inmediatamente después de la lluvia. (Savercob.2010).

2.17.5. Mancha púrpura: *Alternaria porri* (Ellis) Cif.

La enfermedad más importante del cultivo de cebolla es la mancha púrpura ocasionada por un hongo (*Alternaria solani*) que se manifiesta en las hojas como pequeños puntos hundidos de color blanco.

Después su centro se torna de color púrpura, propicia el doblamiento de las hojas y finalmente la muerte de las mismas.

Síntomas

Los primeros síntomas aparecen como pequeñas manchas acuosas, de 2 a 3 mm de diámetro que posteriormente se necrosan y toman una coloración púrpura. Los márgenes de las lesiones a menudo son rojizas y están rodeadas por una zona amarilla.

Los primeros síntomas pueden aparecer de uno a cuatro días después que ha penetrado el hongo. Si el clima es favorable el desarrollo del conidio continúa y la sucesión de ciclos puede seguir.

El conidio no puede vivir más tiempo después de que ha caído de su conidióforo. (Ramírez R, Sergio., et al.2001).

2.17.6. Podredumbre blanca (*Sclerotium cepivorum*)

Características

Fieltro blanco algodonoso, que ostenta a veces pequeños esclerocios en la superficie de los bulbos. Los ataques se sitúan en el momento en que brotan las plantas o bien al aproximarse la recolección. Las hojas llegan a presentar un color amarillo llegando a morir posteriormente. (Savercob.2010).

2.17.7. Raíz rosada (*Pyrenochaeta terrestres*).

Síntomas

La raíz rosada es una de las enfermedades más devastadoras en zonas productoras de cebolla de climas cálidos. Este hongo es un habitante común del suelo que infecta directamente la raíz. Plantas más débiles son más susceptibles a esta enfermedad.

El ataque se localiza en las raíces, provocando la pérdida de las mismas. Las raíces atacadas comúnmente toman al principio una coloración rosada. (Fundación valles.2011).

2.18. Cosecha

Cuando la cabeza está casi desarrollada, se retuerce el tallo para que toda la fuerza se encuentre en ella. (Guarro, E. 1993).

La cosecha de los bulbos de cebolla comienza cuando el 50% de los tallos se han doblado por efecto de su madurez. En este caso, hay que esperar de 2 a 7 días antes de empezar el arranque, el cual se realiza a mano cuando el suelo esta suelto, si las camas están compactadas, es necesario remover el suelo, pasando una cuchilla por debajo de los bulbos para aflojar las camas. (Moreira R, A. Hurtado R, G. 2003).

2.18.1. Curado

Es importante el curado para garantizar que las cebollas no se descompongan durante el transporte hacia su destino. Cebollas maduras y bien curadas son unos de los estándares más importantes para la calificación, con superficie seca y cuello ajustado y cerrado. (Saavedra, D., et al.2004).

2.18.2. Conservación

Se recomienda en general la conservación a temperaturas bajas y uniformes, con buena ventilación, atmosfera seca y protección contra la congelación. La humedad relativa conveniente es al de un 70%.(Ferrán L, J. 1975).

2.18.3. Control de Mildiu

Para el control del mildiu se usó tres fungicidas preventivos que son: Coraza, Cobrethane y Folpan.

Del mismo modo también se realizó el control con productos curativos que son: Acrobat, Infinito y Opera.

CORAZA

Polvo mojable

Ingrediente activo: Cymoxanil+Mancozeb

Composición.	Cymoxanil.....	8%
	(1-(2cyano-2-methoxyminoacetyl)-3-ethylurea)	
	Mancozeb.....	64%
Manganeso ethylenebis (dithiocarbamate) (polymeric) complejo con sales de zinc		
	Ingredientes inertes.....	28%

Dosis 1.0-2.0 kg/ha

COBRETHANE*

Polvo mojable

Composición

Mancozeb: etileno bis de manganeso (ditiocarbamato) formando un complejo con sal de zinc (polímero)...500 gr/kg

Oxicloruro de cobre.....190 g/kg

Complejo férrico....50/kg

Inertes.....260/kg.

Aplicaciones terrestres: volumen de aplicación: 200-400 litros/ha.

Cobrethane* es un fungicida que reúne todas las propiedades fúngicas del mancozeb y del oxiclورو de cobre para alcanzar un mejor nivel en control de las enfermedades fúngicas en diferentes cultivos.

FOLPAN 80 PM

Polvo mojable

Composición química

FOLPET:-N-(triclorometiltio) ftalimida.....800 g/Kg

Ingredientes Inertes.....200 g/Kg.

Generalidades

Folpan 80 PM es un fungicida perteneciente al grupo de ftalamidas preventivo con la muy resistencia sobre botritis y un gran número de enfermedades cuya importancia económica afecta a los cultivos de Vid y Tomate.

Modo de acción

FOLPAN es un fungicida que actúa por contacto, interfiriendo el proceso respiratorio de los hongos, al ser este un producto fúngico de acción múltiple actuando en diferentes sitios de acción de los hongos que controla (follaje y tallo).

OPERA®

Suspo-emulsion

Composicion

Principio activo

Pyraclostrobin: Metil-N[[[1-(4-clorofenil)pirazol-3il]oxi}-0-tonil]-N-metoxicarbamato -----13,3 gr

Epoxiconazole (2RS, 3SR)-3-(2-clorofenil)-2-(4-fluorofenil)-2-[(1H-1,2,4-triazol-1-yl)metil]oxirane -----5,0 gr

Dispersantes humectantes y agua c.s.p. -----100 cm³.

Es un fungicida que presenta doble modo de acción, actuando a través de dos ingredientes activos, el pyraclostrobin como inhibidor del transporte de electrones en las mitocondrias de las células del hongo, inhibiendo la formación de ATP esenciales de los procesos metabólicos de los hongos.

A través del Epoxiconazole como inhibidor de la biosíntesis del ergosterol el cual es un constituyente de la membrana celular de los hongos.

ACROBAT® MZ

Polvo mojable

Composición

Ingrediente activo:

Dimetomorf: (E,Z) 4-[3-(4-clorofenil)-3-(3,4-dimetoxifenil)acrilolil]morfina
.....9 gr

Mancozeb: Etilen bis(ditiocarbamato) de manganeso (polímero) complejo con sal de zinc.....60 gr

Inertes y coadyuvantes c.s.p....100 gr

Generalidades

El Dimetomorf es un fungicida oomicetal que actúa por interrupción de la formación de la pared celular de los hongos.

Interfiere en el normal crecimiento del hongo y puede llevar a lisis de la pared celular y muerte de las células.

Tiene actividad durante las fases del ciclo biológico en que tenga lugar crecimiento activo. La actividad antiesporulante del Dimetomorf disminuye notablemente el potencial de diseminación de la infección.

Por su parte, el mancozeb es un fungicida protector que permite ampliar el rango de acción contra diferentes hongos, y por ser fungicida de diferente modo de acción que el Dimetomorf, contribuye a evitar la aparición de razas resistentes.

INFINITO

Composición concentrada-SC

Ingrediente activo

Propamocarb Hydrochloride (*).....625 g/L

Fluopicolide (**). 62,5 g/L

Ingredientes inertes c.s.p. completar.....442,5 g/L

(*) Propyl 3-(dimethylamino)propyl carbamate

hydrochloride

(**) 2,6-dichloro-N-{[3-chloro-5-(trifluoromethyl)-2-pyridymethy]}benzamide.

Generalidades

Infinito SC es un fungicida preventivo curativo por las características que le dan sus ingredientes activos de acción sistémica y traslaminar.

CAPÍTULO III

I. MATERIALES Y METODOS

1.2. Localización

El municipio de El Puente, corresponde a la segunda Sección de la Provincia Méndez, está ubicado al Noreste del departamento de Tarija y en la zona Oeste del territorio de la provincia Méndez. Según la lectura de las cartas geográficas del Instituto geográfico Militar, IGM, el municipio se ubica entre las coordenadas 20° 56' y 21° 37' 45" de latitud Sur, y 64° 49' 30" y 65° 15' de longitud Oeste, respecto del meridiano de Greenwich.

Distrito No 1: El Puente. Los principales productos que generan ingresos económicos y no económicos y que de alguna manera tienen un mínimo de excedente económico son: Cebolla, zanahoria, durazno y semillas de hortalizas. Los productos que si bien no generan ingresos económicos pero que garantizan una seguridad alimentaria son: papa, maíz y hortalizas.

Distrito No 2: San Juan del Oro. Los principales productos generadores de ingresos económicos son: Cebolla, zanahoria, semilla de alfalfa, semillas de hortalizas y uva. Los productos que garantizan una seguridad alimentaria en el Distrito son: papa, maíz, hortalizas y frutas (granadas, higos, tuna, membrillos).

- Transformación de la producción agropecuaria (pelón, vinos y singanis, queso, etc.). Distribución del trabajo a nivel familiar, y comunal Buena diversidad de especies forestales, adaptadas a las condiciones locales Yacimientos de minerales no metálicos. (Plan de Desarrollo Municipal. Municipio de El Puente.2007-2011).

La investigación o tesis se desarrolló en las comunidades de Monte chico, Pompeya, Pirgua pampa, Santa Ana de Belén y Ánimas todas pertenecientes a la zona de San Juan del oro del municipio El Puente, distantes a 120 Kilómetros de la ciudad de Tarija.

1.3. Población involucrada

Como se ha mencionado, alrededor de 500 familias componen la población de éste municipio, las que se encuentran vinculadas a la producción agropecuaria, siendo que aproximadamente 334 de ellas, son productores de cebolla.

Todos los productores de cebolla, tienen y mantienen parcelas en los márgenes de río San Juan del Oro, del que se proveen de agua para la producción bajo rudimentarios sistemas de riego. (Rivas E. 2001).

Las siguientes comunidades integran la zona productora de cebolla del municipio: Ircalaya, El Puente, Septapas, Monte chico, Pompeya, Pirgua pampa, Santa Ana de Belén, Animas, Cazón pampa, Chayaza, Pampa Grande, Carrizal, Ovando, Verdiguera.

En la región existe la Asociación de Productores de San Juan del Oro, cuyas siglas son APASO. Esta Organización cuenta con una sede y un tractor agrícola que presta servicios rentados a los asociados.

1.4. Materiales

1.4.1. Materiales para la caracterización.

Los materiales que se usaron para la caracterización fueron encuestas, para la tabulación de las encuestas se utilizó una computadora.

1.4.2. Materiales para el control del Mildiu

Materiales que se emplearon para el control del mildiu fueron mochila pulverizadora jacto, cinta métrica, balanza, medida graduada en mm. Los fungicidas que se emplearon fueron: Como preventivos Coraza, Folpan, Cobrethane y como curativos Acrobat, Infinito y Opera.

1.5. Tamaño de la producción

La distribución de la tenencia de la tierra es minifundista, principalmente en las áreas aledañas al río San Juan, que es donde se localiza la producción de cebolla.

El promedio de la propiedad agrícola en las comunidades citadas en el numeral anterior es de 4 ollas, es decir 16.400 m², área equivalente a 1.5 Has.

Esta superficie se destina al cultivo de la cebolla, en un 50% anual como promedio, proporción variable en función a las expectativas de precio y al comportamiento en la última campaña, la superficie es compartida con el cultivo de la zanahoria principalmente.

1.6. Metodología

1.6.1. Caracterización

Para llevar a cabo el presente trabajo de investigación se aplicó una metodología descriptiva - analítica, Explicativa a través de:

- Entrevistas personales
- Encuestas estructuradas
- Visitas de campo
- Revisión de información secundaria

1.6.1.1. Enfoque

Se aplicó un enfoque de tipo cuantitativo.

1.6.1.2. Tipo de Investigación

La caracterización del cultivo de Cebolla en el Municipio de El Puente, se basó en una investigación de tipo descriptiva, buscando conocer algunas características específicas del cultivo que influyen en la producción en las comunidades productoras de la zona.

1.6.1.3.Tamaño de la muestra

Se aplica la fórmula del tamaño de la muestra general:

$$n = 95 \quad z^2=2^2 \quad p=0,5 \quad q=0,5 \quad d^2=0,05$$

$$n = \frac{N \cdot z^2 \cdot p \cdot q}{(N - 1) d^2 + z^2 \cdot p \cdot q} =$$

$$n = \frac{95 * 2^2 * 0.5 * 0.5}{94 * 0.05^2 + 2^2 * 0.5 * 0.5} = 76.92$$

<u>AJUSTE DE LA MUESTRA</u>
$n = \frac{n}{1 + \left[\frac{n}{N} \right]}$

$$n = \frac{76.95}{1 + (76.95/95)} = 43$$

Se tomaron 43 encuestas en las cinco comunidades, como cada comunidad tiene diferente número de productores, se toma cada comunidad como un conglomerado, calculando el tamaño de la muestra para cada comunidad por el método de proporciones así:

$$\text{Pro} = \frac{\sum A_i}{\sum M_i}$$

Pro = tamaño de la muestra en cada comunidad

$\sum A_i$ = productores de cebolla en cada comunidad

$\sum M_i$ = Total de productores de cebolla en las cinco comunidades.

Cuadro N°1. Número de productores por comunidad y determinación del número de muestras por estrato.

COMUNIDAD	PRODUCTORES		TOTAL DE ENCUESTAS POR COMUNIDAD
Monte Chico	7	0,07368421	3
Pompeya	21	0,22105263	10
Pirgua Pampa	22	0,23157895	10
Santa Ana de Belen	25	0,26315789	11
Animas	20	0,21052632	9
	95	1	43

1.6.1.4. Técnicas

La información se obtuvo a través de encuestas, entrevistas y visitas directas a los productores en sus zonas, llevadas a cabo, por el autor de la investigación.

1.6.1.5. Variables

Los factores que se midieron en la investigación son las siguientes:

1.6.1.6. Ubicación.

Para cada uno de los usuarios a registrarse, se consignó la siguiente información de ubicación: Municipio, comunidad, Corregimiento, nombre del predio o finca.

1.6.1.7. Variedad.

Se consignó el nombre de la variedad o especie de cebolla que utiliza el productor.

1.6.1.8. Tecnología.

Se entiende por tecnología, cualquier proceso desarrollado para mejorar la producción.

1.6.1.9. Rendimiento por kilogramo sembrado de cebolla.

El rendimiento se evaluó por parcela y por hectárea.

1.6.1.10. Infraestructura asociada al cultivo de cebolla.

Con que tipo de infraestructura cuenta la finca o predio asociada al cultivo como: Secadores, riego, bodegas de almacenamiento.

3.5.1.11. Canales de Comercialización.

Donde vende el producto: En el mercado campesino, intermediarios, ferias, etc.

3.5.1.12. Operativa.

El instrumento fue aplicado por el tesista investigador con base en los siguientes aspectos:

Número de comunidades que conforman el municipio de El Puente.

Puntos de producción en las cinco comunidades que forman parte de la investigación: los puntos de producción son aquellas comunidades en las cuales se concentra cierta actividad productiva y económica.

Entendiéndose como punto de producción, un modo económico del Municipio o en otras palabras un eje productivo ya sea por tener un encadenamiento productivo sobresaliente o por tener varios.

3.5.1.13. Geográfica.

El análisis de la información obtenida sobre el cultivo de cebolla permitió estimar el estado actual, en los aspectos económico y tecnológico de los productores de Cebolla en el Municipio de El Puente.

3.6. Actividades

- Recolección y análisis de la información por el investigador.
- Selección del tamaño de la muestra para aplicar la encuesta adicional.
- Aplicación de la encuesta en cada comunidad
- Procesamiento de información, tabulación, graficación y análisis de los datos obtenidos.
- Control de la principal enfermedad.
- Interpretación de los resultados y conclusión

3.7. Control de la principal enfermedad (Mildiu).

De acuerdo al trabajo de caracterización se identificó la principal enfermedad que ataca al cultivo de la cebolla en la zona en estudio.

3.7.1. Evaluación de los tratamientos preventivos y curativos del mildiu

Se realizó comparando el producto que es de uso común de todos los agricultores de la zona en estudio, más dos nuevos productos que se encuentran en nuestro medio.

Fungicidas curativos

- ✓ Fungicida normalmente usado en la zona el Acrobat. Dosis de 1,8 a 2,5 l/ha.
- ✓ Fungicidas incorporados Opera e Infinito. Dosis para el Opera 0,5 l/ha y para el Infinito 1,25 l/ha

Fungicidas preventivos.

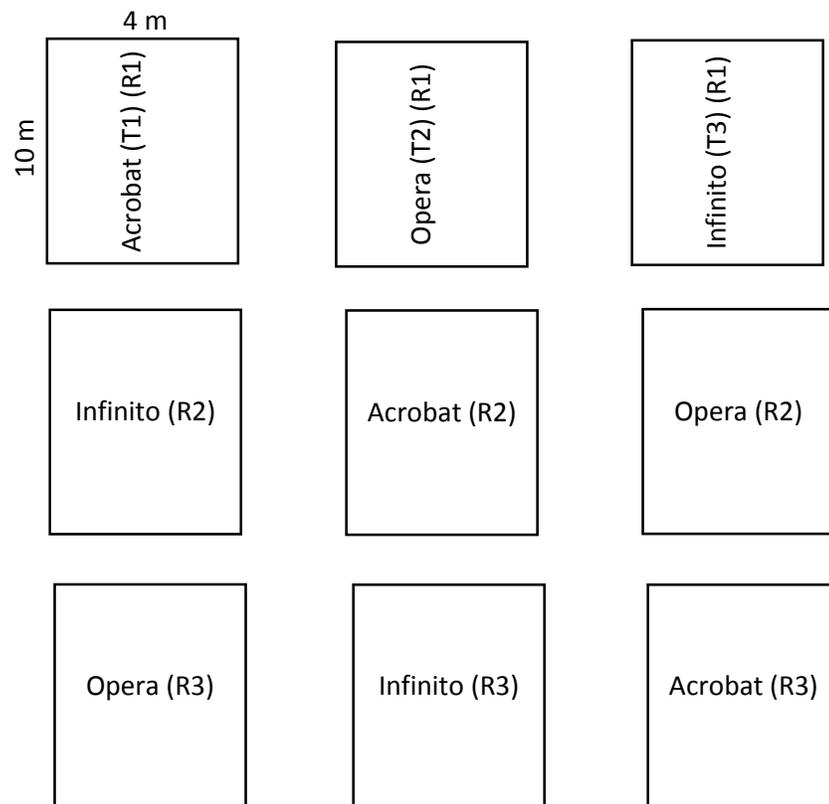
- ✓ Fungicida normalmente usado en la zona Cobrethane. Dosis 2 a 2,5 kg/ha.
- ✓ Fungicida a incorporados Coraza y Folpan. Dosis para el Coraza 1 a 2 kg/ha y para el Cobrethane 2 a 2,5 kg/ha.

3.7.2. Diseño experimental

Tres tratamientos cada uno con tres replicas respectivamente.

Unidades experimentales = 9

Croquis del experimento.



Los tratamientos se evaluaron en base al porcentaje de incidencia de cada tratamiento. Para lo cual se valoraron 100 plantas de cada parcela, un total de 900 plantas por fecha de aplicación.

Cada unidad experimental fue de 4m x 10m equivalente a 40 m².

La evaluación para la aplicación de los fungicidas preventivos fue en fecha 25/11/2014, para las aplicaciones de los fungicidas curativos fue en las fechas 1/11/2014, 8/11/2014, 15/11/2014, 22/11/2014, 29/11/2014 y 6/12/2014.

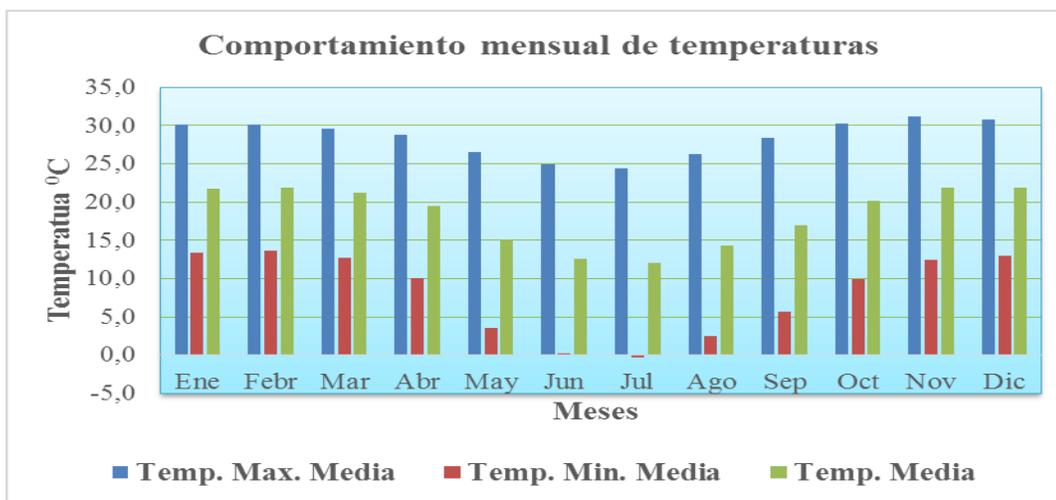
CAPÍTULO IV

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Condiciones climáticas

Se observa en la gráfica N°1 el comportamiento de la temperatura en la zona de estudio. La temperatura máxima media es de 31,2 °C y con una mínima de -0,3 °C.

Gráfica N° 1. Comportamiento mensual de temperaturas



Fuente SENAMHI.2014

Clima: Se desarrolla mejor en temperaturas frescas que van desde los 13 a los 24 grados Centígrados, y a una altura de 500 a 1,800 metros sobre el nivel del mar. (Lardizabal.R.2007.2007).

La cebolla es una hortaliza bianual de clima frio; sin embargo hay variedades que se pueden explotar durante todo el año. Esta planta es muy resistente al frio, llegando a tolerar temperaturas de hasta -5°C en etapa adulta.

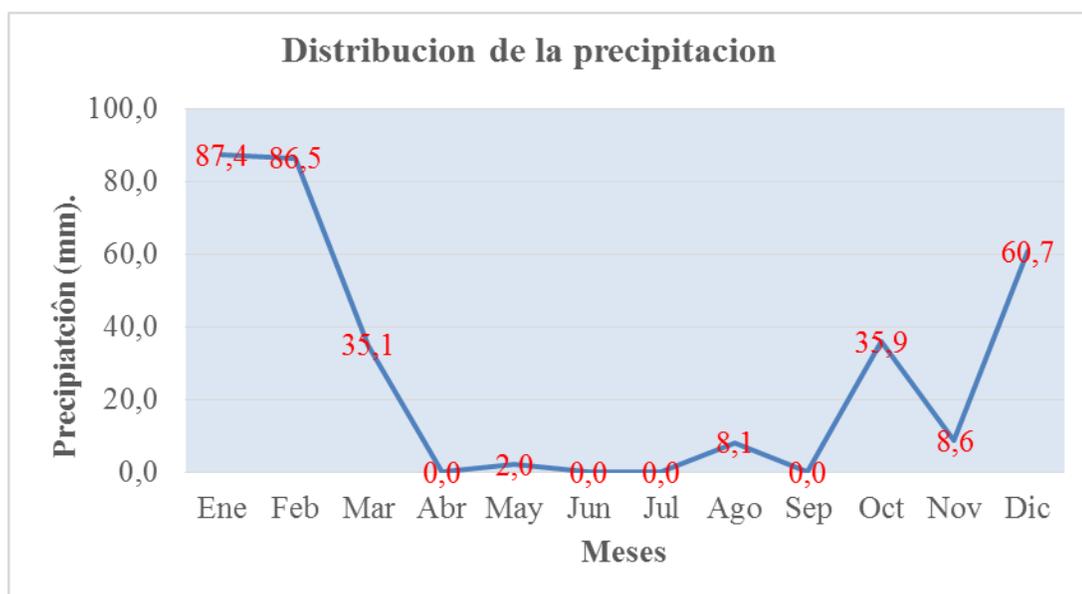
Concluye que el rango óptimo de temperatura es de 18° a 25°C son las más favorables para el desarrollo de las hojas.

Se reporta que las planta pueden soportar temperaturas de hasta 33°C, y que al sobrepasar este límite dejan de crecer; también menciona que las temperaturas de los trópicos (40°C) solo retardan la formación del bulbo. (Valadez L, Artemio. 1998).

El cultivo de la cebolla, puede clasificarse en cuanto a la sensibilidad heladas como medianamente resistente, correspondiendo a -1°C la temperatura critica en la cual, dependiendo del largo del periodo de exposición al frio, pueden provocarse daño, al follaje.

Por otra parte, la temperatura base o mínima de crecimiento es de 7°C, correspondiendo la óptima de crecimiento al rango entre 20 y 25°C. (Aljaro, U.A.2010.).

Gráfica N° 2. Comportamiento mensual de precipitaciones.



4.2. Almacigo.

En cuanto a la preparación de los almacigos en la zona de estudio lo realizan desde enero hasta febrero, para las variedades Mizqueña y Sivan y para la variedad San Juanina desde abril hasta mayo.

El 95% de los productores cambia de sustrato que consiste en sacar de la almaciguera el sustrato del año anterior para incorporar uno nuevo, el sustrato está compuesto de limo y arena en su mayor parte. El 5% de los productores no cambia de sustrato, cultiva la almaciguera con el mismo sustrato para luego sembrar, los productores indican que el inconveniente de no cambiar sustrato ocasiona problemas como la aparición abundante de malezas a si también el sustrato queda con poca fertilidad. Las almacigueras son de tipo camas, la cantidad de almacigo a sembrar varían de acuerdo a la disponibilidad del área a trasplantar de cada productor.

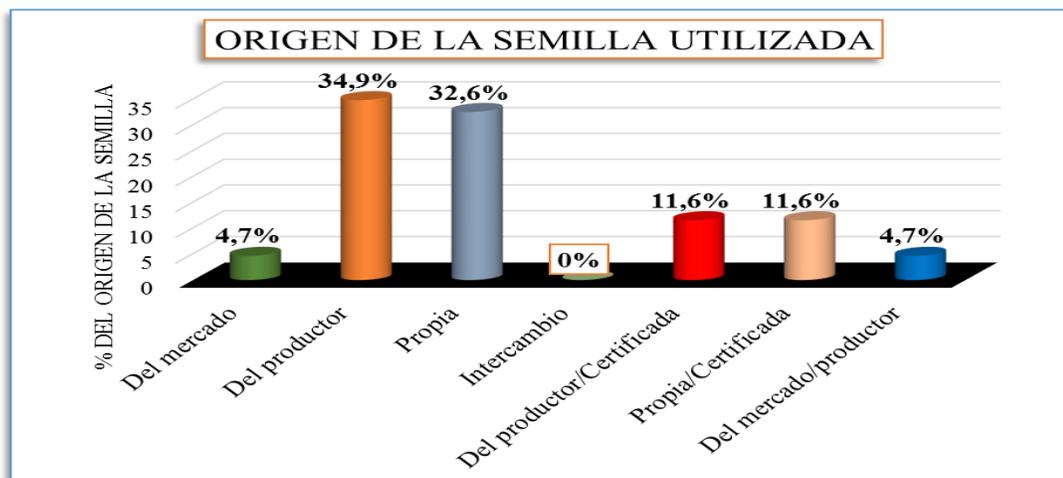
Los almacigos deben ubicarse en lugares cercanos a la plantación definitiva, a una fuente de agua y que sea de fácil acceso. (CENTA, [2010](#)).

4.3. Origen de la semilla

El origen de la semilla utilizada por los productores de cebolla, lo obtienen de distintas maneras. Del total de los productores, el 4,7% lo obtiene del mercado, el 34,9% obtiene del productor, en tanto que el 32,6% obtiene su propia semilla, los productores también utilizan semillas obtenidas de más de una fuente.

El 11,6% adquiere del productor y certificada, de igual forma el 11,6% consigue su propia semilla y certificada y el 4,7% del mercado y de productor.

Gráfica N°3. Origen de la semilla



4.4. Calidad de la semilla

En el cuadro N°2 se puede testificar la calidad de la semilla de cebolla utilizada en la zona de estudio, en la comunidad de Monte chico el 66,67% consideran que la semilla es buena y el 33,33 indican que es regular, en la comunidad de Pompeya el 60% observan que es buena y el 40% que es regular, en la comunidad de Pirgua pampa el 70% consideran que es buena y el 30% que es regular, en la comunidad de Santa Ana de Belén el 63,64 contemplan que es de buena calidad y el 36,36 que es regular, en la comunidad de Animas el 66,67 reconocen que es buena y el 33,33 que es regular, ninguna de las comunidades en estudio observan que la semilla que utilizan es de mala calidad.

Cuadro N°2 Calidad de la semilla

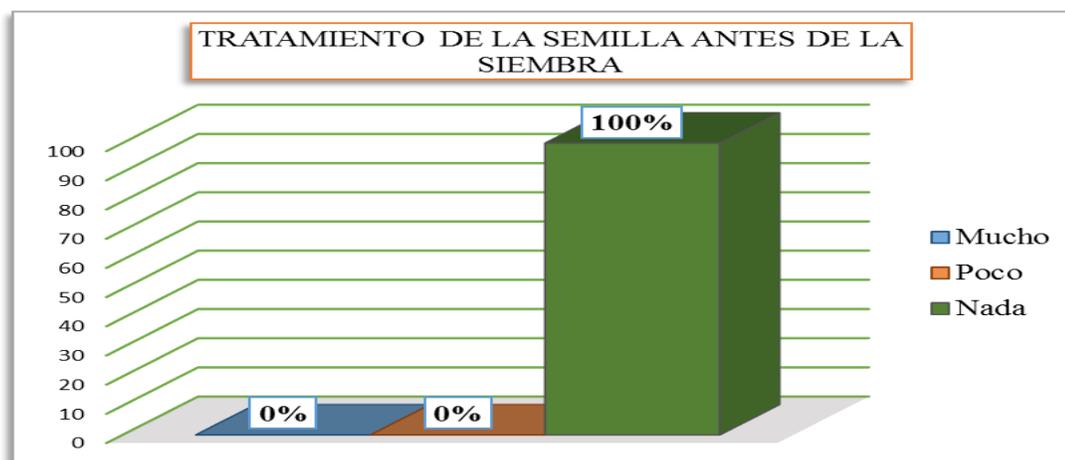
Comunidad	Calidad de la semilla			Total %	Total productores
	Buena	Regular	Mala		
Monte chico	66,67	33,33	0	100	3
Pompeya	60	40	0	100	10
Pirgua pampa	70	30	0	100	10
Santa Ana de Belen	63,64	36,36	0	100	11
Animas	66,67	33,33	0	100	9
Total %	59,58	40,42	.....	100	
Total productores	28	15			43

El uso de semilla de calidad garantiza una siembra segura, emergencia homogénea de los almácigos, plantines vigorosos, sanos y uniformes. En Bolivia la semilla de calidad está certificada y se identifica por un sello o etiqueta pegada en el envase de venta de semilla. Una semilla de calidad debe tener un mínimo de 90% de germinación. (Fundación Valles.2011.).

4.5. Tratamiento de la semilla antes de la siembra

En la gráfica N°4 indica que el 100% de los productores encuestados no proceden con ningún tratamiento a la semilla de cebolla que obtienen ellos mismos y de los productores de semilla, la semilla que obtienen certificada es la que está tratada por el proveedor de semillas. Indica que la semilla que no es tratada es más sensible a las enfermedades y plagas.

Gráfica N°4. Tratamiento de la semilla.

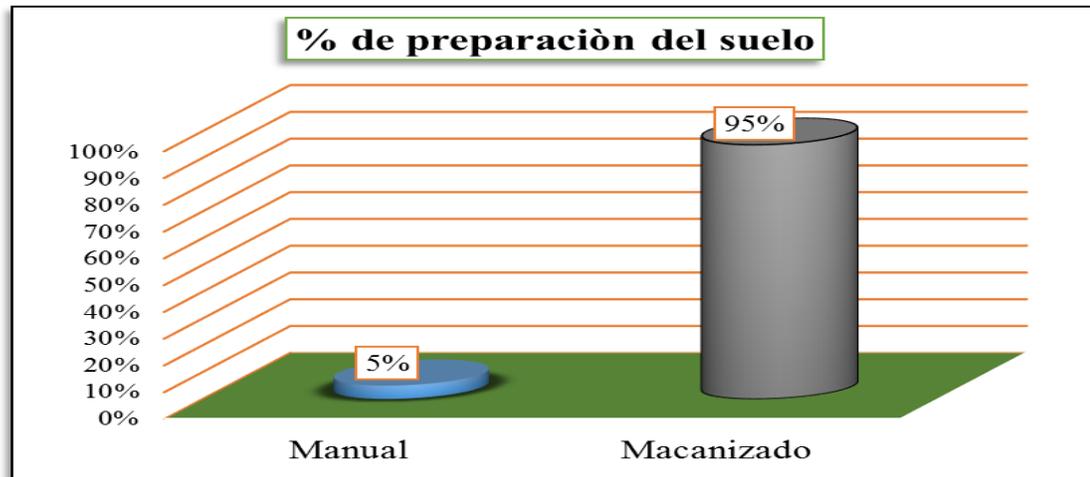


4.6. Preparación del suelo antes del trasplante

En cuanto a la tecnología utilizada para la preparación del suelo antes del trasplante, se determina que el 100 % de los productores de la zona de estudio utilizan maquinaria agrícola para la preparación del suelo.

Por lo tanto los productores indican que por la reducida superficie de las parcelas la maquinaria no llega a cultivar en su totalidad dicha extensión, lo que resta para cultivar se lo realiza a mano. Cabe destacar que el 95% del total de la parcela se lo cultiva con maquinaria agrícola y los restantes 5% a mano.

Gráfica N°5. Preparación del suelo.



La labor de preparación del terreno para la plantación definitiva debe iniciarse el día en que se siembre el almacigo, es decir aproximadamente 2 meses antes del trasplante. (Fundación Valles.2011.).

La profundidad de la labor preparatoria varía según la naturaleza del terreno. En suelos compactos la profundidad es mayor que en los sueltos, en los que se realiza una labor de vertedera, sin ser demasiado profunda (30-35 cm.), por la corta longitud de las raíces.

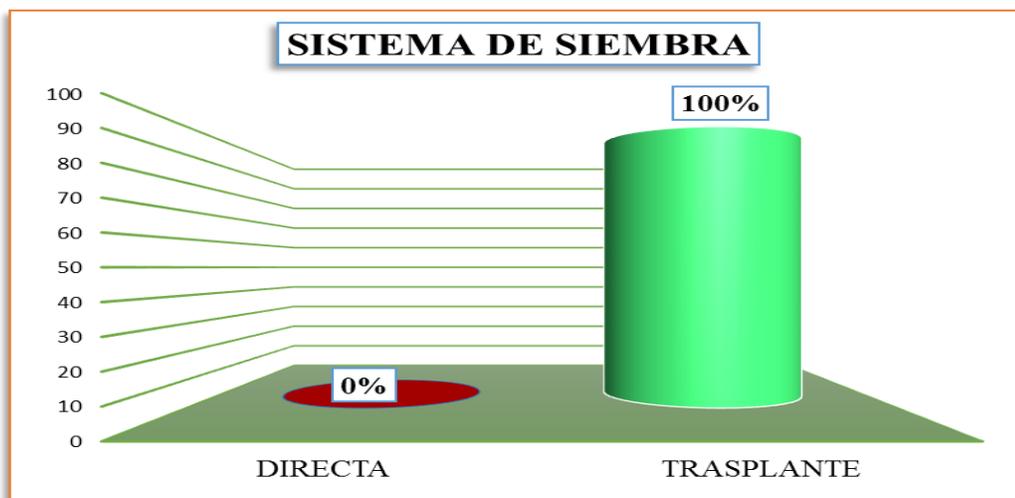
Hasta la siembra o plantación se completa con los pases de grada de discos necesarios, normalmente con 1-2, seguido de un pase de rulo o tabla, para conseguir finalmente un suelo de estructura fina y firme. (Savercob,2010).

4.7. Sistema de siembra

Según la gráfica N°6 el 100% de los productores de las cinco comunidades utilizan sistema de siembra por trasplante. Para lo cual los productores deben hacer un almacigo para obtener las plantas para llevarlos al lugar definitivo. También muestran que por el sistema de siembra por trasplante se tiene un mayor control de malezas y se obtiene un mayor rendimiento.

Los productores testifican que la densidad de siembra por trasplante en la zona objeto de estudio es de la siguiente manera: Distancia entre plantas es de 4 a 5 cm y de surco a surco es de 20 a 25 cm. El trasplante lo efectúan de forma manual.

Gráfica N°6. Sistema de siembra.



Valadez L, A. 1998, menciona que la siembra indirecta o de trasplante es la más común, y se recomienda de 1,5 a 2,0 kg de semilla en un almacigo de 150 m², con lo cual se obtienen suficientes plántulas para una hectárea comercial.

El tiempo que dura el almacigo puede ser de 45 a 65 días, dependiendo de la época del año, y se trasplantan cuando los pequeños bulbos tengan un diámetro de a 6 a 7 mm.

Previo al trasplante humedecer bien el semillero para evitar dañar las raíces de las plántulas. Trasplantar preferiblemente en horas de la tarde. (Silva, J G. Sánchez, M Y.2002).

Densidades de siembra.

Estas pueden ser de doble hilera, que es el sistema comúnmente utilizado.

Distancia entre camellones: 0.75 m.

Distancia entre hileras: 0.20 m.

Distancia entre plantas: 0.10 m.

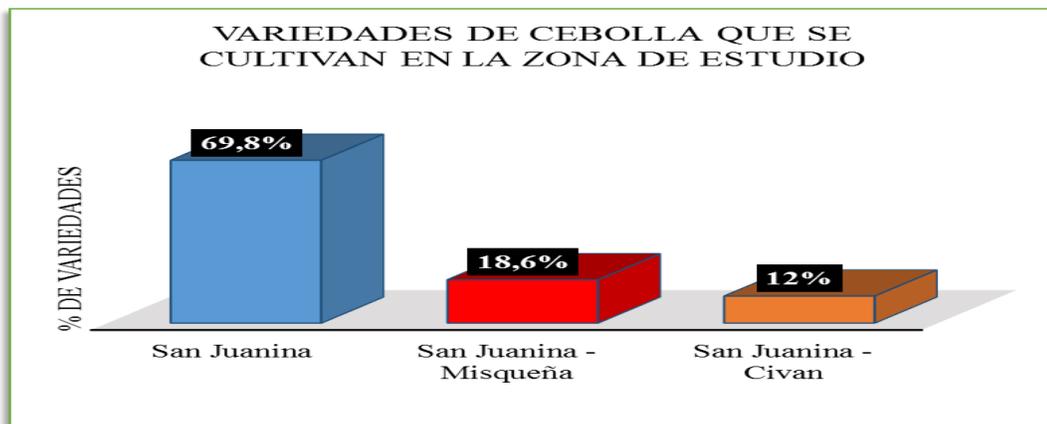
Plantas por hectáreas: 266.800. (CENTA.2010).

4.8. Variedades de cebolla cultivadas en la zona de estudio

En la gráfica N° 7 se percibe que las variedades de cebolla cultivadas en las comunidades estudiadas son: el 69,8 % de los productores cultivan la variedad San Juanina, en tanto que el 18 ,6% cultivan dos variedades, la variedad San Juanina (criolla) y la variedad Misqueña y el 12% siembran las variedades San Juanina y Civan.

Todos los productores cultivan la variedad San Juanina, siendo la variedad que mejor rendimiento se obtiene en la zona.

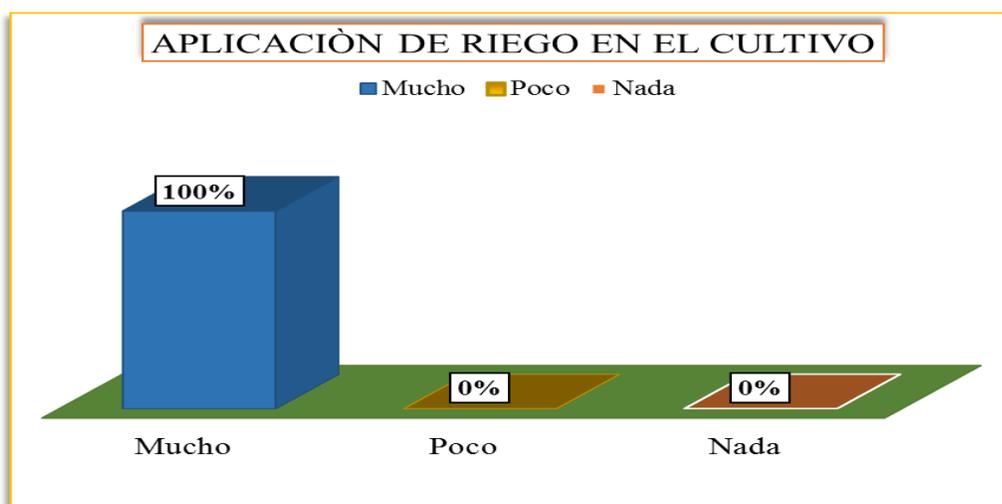
Gráfica N°7. Variedades de cebolla.



4.9. Utilización del riego en el cultivo

El la gráfica N°8 muestra que el 100% de los productores utiliza mucho riego, indican que del trasplante al segundo riego se lo hace de 5 días y que los riegos posteriores se lo realizan de cada 7 a 8 días según las temperaturas del día, también revelan que en suelos arenosos los riegos son más frecuentes, los productores subrayan que si no se aplica el riego no se podrá producir, agregan que es un cultivo que necesita mucha agua.

Gráfica N°8 Aplicación de riego.



Se efectuará un riego profundo presiembra en el cual se puede ver la cama bien mojada para obtener una buena uniformidad de humedad y obtener una buena pega de trasplante.

El tiempo de riego y número de riegos diarios durante el cultivo dependerá del tipo de suelo (textura), la evapotranspiración diaria (ETD) de la zona donde esté ubicado el lote y el estado de desarrollo del cultivo (coeficiente de cultivo). (Lardizabal.R.2007).

Las necesidades de agua se puede dividir en dos aspectos principales: el primero es la necesidad neta del cultivo o uso – consumo. El segundo corresponde a los requerimientos brutos de riego, donde se considera la eficiencia del sistema de riego.

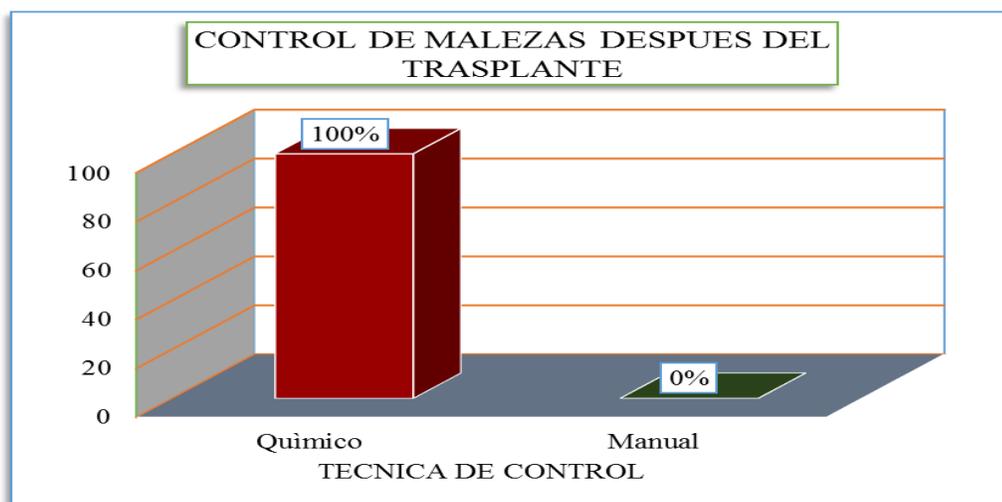
Los requerimientos netos de agua de este cultivo fluctúan entre los 1.925 m³/ha hasta los 3.300 m³/ha dependiendo de la localidad. (Ferreya, E.R. Peralta, A.J.2010.).

4.10. Control de malezas después del trasplante

En cuanto al control de las malezas existentes podemos observar en la gráfica N°9 que en las 5 comunidades el 100% de los productores utilizan el control químico, usando herbicidas selectivos para el cultivo, indican que en caso de no controlar bien con el herbicida al momento del aporque se destruyen las restantes.

Dicen que hacen control pre emergente y post emergente, para el control pre emergente lo realizan al a los 5 a 6 días después del trasplante. Para el control post emergente lo efectuan cuando las malezas cambian de hoja es decir cuando las malezas tienen hojas verdaderas.

Gráfica N°9 Control de malezas.



Las cebollas son pobres competidoras con las malezas, debido a su misma conformación botánica, que sus hojas son cilíndricas, débiles y rectas, además la poca altura de la planta no permite el sombramiento del suelo para poder detener el desarrollo de las malezas; si estas no se controlan habrá una reducción en los rendimientos, tamaño y calidad del bulbo. (Moreira R, A. Hurtado,R.G. 2003).

Se aplica unos 7 a 14 días después del trasplante y con el suelo húmedo. Posteriormente no debe regarse en exceso. Usar las dosis menores en suelos livianos. También se pueden usar los herbicidas indicados para los almacigos. (Gatica.M. Oriolani.E.2010).

4.11. Insectos que atacan al cultivo de la cebolla

Durante todo el ciclo del cultivo la plaga más importante y sobresaliente fue el trips ocasionando daños severos al cultivo lo cual reduce el rendimiento.

En la gráfica N°10 se muestra que el 100% de los productores afirman que el trips es la plaga principal que afecta el cultivo.

Todos los productores dicen que es una plaga que no es fácil de controlar. Para su control utilizan el control químico usando insecticidas, revelan que para que haya un mejor control mezclan dos insecticidas.

Gráfica N°10 Insectos que atacan al cultivo de la cebolla.



En veranos cálidos y secos es frecuente la invasión que puede proliferar y producir notables daños. Las picaduras de las larvas y adultos terminan por amarillear y secar las hojas. La planta puede llegar a marchitarse si se produce un ataque intenso, sobre todo si éste tiene lugar en las primeras fases de desarrollo de las plantas. (Sabercob.2010).

Se recomienda tomar medidas de control preventivo haciendo aplicaciones de Lorsban al suelo en forma incorporada después de formar camas pero antes del trasplante también es aconsejable tomar medidas de control cuando aparecen más de 2 larvas por 5 plantas. (Rosses L, M. Urrutia R, C.1999).

4.12. Enfermedades que atacan al cultivo

En cuanto a enfermedades se puede destacar como lo indica en el cuadro N° 3, el Mildiu ataca al 100% de los cultivos de los productores siendo una de las enfermedades que más incidencia tiene y es causante de la reducción de la cosecha, para el mal de la almaciguera Damping Off se tiene que ataca a el 44,91% de los productores de la zona de estudio y para la enfermedad del bulbo Fusarium Oxisporum tenemos que ataca al 28,56% de los productores. Indican los productores que es una enfermedad que no es fácil de controlar.

Cuadro N°3 Enfermedades.

Comunidad	Enfermedad	Total %	Total productores	Enfermedades raices y bulbos			Total %	Total productores
	Mildiu			Damping off	Fusarium oxisporum	Ninguna		
Monte chico	100	100	3	33,33	33,33	33,33	100	3
Pompeya	100	100	10	30	40	30	100	10
Pirgua pampa	100	100	10	30	30	40	100	10
Santa Ana de Belen	100	100	11	27,27	18,18	54,55	100	11
Animas	100	100	9	22,22	11,11	66,67	100	9
Total %	100			44,91	28,56	26,52		
Total productores			43	12	11	20		43

Incubación: El tiempo de incubación es de 1 a 2 semanas, dependiendo de las condiciones climáticas. Tiempo seco y caluroso o vientos detienen el avance de la enfermedad. (Gatica, M. Oriolani, E.2010).

El tiempo cálido y húmedo favorece el desarrollo de esta enfermedad, como consecuencia, los extremos superiores de las plantas mueren totalmente y los bulbos no pueden llegar a madurar. Si las condiciones de humedad se mantienen altas darán lugar a una epidemia.

Esta enfermedad se propaga por los bulbos, renuevos infectados, semillas o por el suelo. (Savercob.2010).

Control: rotación con otros cultivos, destruir los bulbos de descarte y plantas que crecen fuera de estación, mantener al cultivo libre de malezas. (Gatica, M. Oriolani, E.2010).

4.13. Plaguicidas utilizados en el cultivo de la cebolla.

Como se observa en el cuadro N°4 los productores de cebolla utilizan productos químicos para el control de las diferentes plagas y enfermedades usando los siguientes plaguicidas, en insecticidas tenemos el 41,27% usan dos productos Lorsban plus y Perfection, el 34,79% emplean Perfection mas Nurelle, el 19,9% emplean Nurelle y el 2% usan Fastac.

En cuanto a los fungicidas tenemos que el 47,31% emplean Acrobat más Amistar top, el 17,89% usan Infinito y Cabrio top, de la misma manera el 24,93% emplean Coraza más Dithane y un 9,86% emplean Metaman, la mayor parte de los productores usan más de un fungicida argumentando para no usar uno solo.

Cuadro N°4 Insecticidas más usados en la zona de estudio.

Comunidad	Insecticidas				Fungicidas			
	Lors/Perf	Perf/Nur	Nurelle	Fastac	Acrob/Amis	Inf/Cab	Cor/Dit	Met
Monte chico	66,67	33,33	.....	.....	66,67	.....	33,33	.....
Pompeya	40	40	20	.....	40	10	40	10
Pirgua pampa	30	40	30		40	30	20	10
Santa Ana de Belen	36,36	27,27	27,27	9,09	45,45	27,27	9,09	18,18
Animas	33,33	33,33	22,22	11,11	44,44	22,22	22,22	11,11
Total %	41,27	34,79	19,9	4,04	47,31	17,89	24,93	9,86
Total productores	16	15	10	2	19	9	10	5

Lors=Lorsban plus, Perf=Perfection, Nur=Nurelle, Fasctac, Acrob=Acrobat, Inf=Infinito, Cab=Cabriotop, Cor=Coraza, Dit=Dithane, Met=Metaman.

Como medidas de manejo se recomienda evitar los cultivos muy densos y el exceso de fertilización nitrogenada, en el caso del sistema de siembra por surco no se deben superar las 200 unidades de nitrógeno por hectárea.

Con respecto al control químico se pueden utilizar productos cúpricos como preventivos.

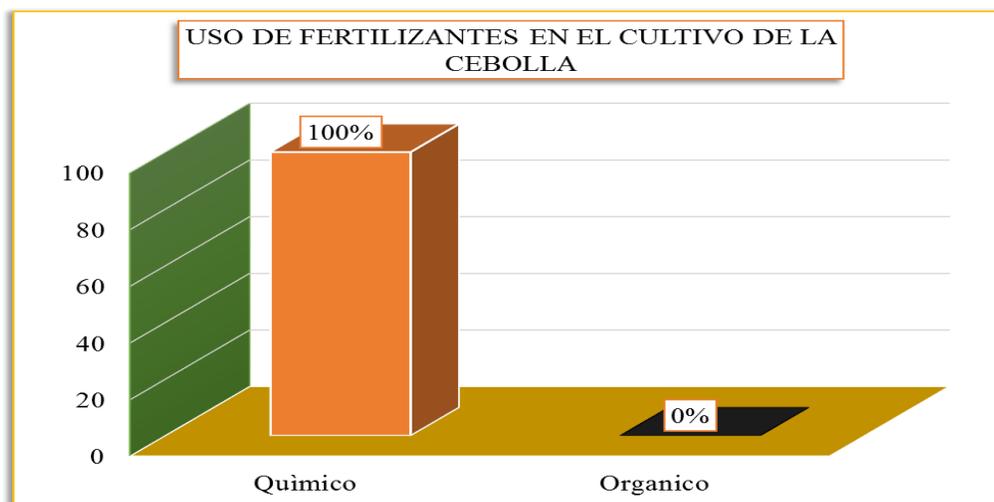
Cuando la enfermedad ya está presente es necesario aplicar productos curativos como metalaxil combinado con mancozeb. (Baffoni.P. Garcia.D.2010).

Mancozeb= Dithane M 45 a una dosis de 1,5 - 2,5 kg/Ha, Metalaxilo + Mancozeb= Ridomil MZ, dosis de 2kg/Ha, Amistar= Azoxystrobin, dosis de 0,5 L/Ha, Fosetil Al=Aliette a una dosis de 3 kgHa, Acrobat=Dimetomorf+Mancozeb a una dosis de 1,5 - 2 kg/Ha. (Aljaro U,A., et al.2009).

4.14. Fertilización.

En la gráfica N° 11 se observa que el 100% de los productores de las 5 comunidades aprovechan abono químico como ser el 18-46-00 (Fosfato diamonico), mencionan también que utilizan el urea y una cantidad reducida de productores utiliza el 15-15-15. Indican que al menos los últimos años no utilizan abonos orgánicos.

Gráfica N°11. Fertilización.



En suelos poco fértiles se producen cebollas que se conservan mejor, pero, naturalmente, su desarrollo es menor. Para obtener bulbos grandes se necesitan tierras bien fertilizadas.

No deben cultivarse las cebollas en tierras recién estercoladas, debiendo utilizarse las que se estercolaron el año anterior. (Savercob, 2010).

Niveles de suficiencia foliar

	N	P	K	Ca	Mg	Mn	B	Zn	Fe	Cl
	.....%	.....%	.....%	.....%	.....%	.....%	.....ppm	.....ppm	.....ppm	.....ppm
Suficiente	2.5-3.0	0.2	3-4.5	0.52	0.33	16-24	10	22-32	29-50	0.25

Valores inferiores a los de la tabla indican deficiencias y probables pérdidas de rendimiento o de calidad, que para evitarse deberían corregirse por la aplicación de fertilizantes con nutrientes que los contengan. (Figuroa. M.Torres, D.M.2010).

4.15. Cosecha

Podemos observar en el cuadro N°5 que la cosecha de cebolla en las cinco comunidades de estudio fue buena, en Monte chico el 66,67% de los productores afirman que la cosecha es buena y el 33,33, en Pompeya el 80% dijeron que es buena y el 20% que es regular, el 70% de los productores de Pirgua pampa dicen que es buena y el 30% que es regular, en Santa Ana de Belén el 72,73% de los productores dijeron que es buena y el 27,27 que es regular, en Animas el 77,78% afirman que es buena y el 22,22% que es regular, del total de los productores nadie respondió que la cosecha es mala.

Testifican que cuando no hay ataques severos de plagas o desastres naturales la cosecha es de calidad, se sienten satisfechos por la buena producción que alcanzan todos los años.

Cuadro N° 5. Nivel de producción de la cosecha.

Comunidad	Calidad			Total %	Total productores
	Buena	Regular	Mala		
Monte chico	66,67	33,33	0	100	3
Pompeya	80	20	0	100	10
Pirgua pampa	70	30	0	100	10
Santa Ana de Belen	72,73	27,27	0	100	11
Animas	77,78	22,22	0	100	7
Total	73,44	26,56	0	100	
Total productor	32	11	.....	.....	43

4.16. Causas de la reducción de la cosecha

En las encuestas realizadas a los productores de cuál era la causa para que se redujera su cosecha respondieron de la siguiente manera, en la comunidad de Monte chico el 33,33 dijeron que las enfermedades son las causas de la reducción, el 66,67 dijeron que el granizo, en Pompeya el 30% dijeron que la causa es las enfermedades, el 60% dijo que es el granizo y el 10% plagas, en Pirgua pampa el 20% dijeron que la causa es las

enfermedades, el 70% afirman que es el granizo y el 10% las plagas, en Santa Ana de Belén el 27,27% dijeron que la causa es las enfermedades, el 63,64% dijeron que el granizo y el 9,09% las plagas, en Animas el 22,22% respondieron que la causa es las enfermedades, el 66,67% dijeron el granizo y 11,11% dijeron plagas. Estos datos son de los últimos dos años de la zona de estudio.

Cuadro N°6. Causas de la reducción de la cosecha.

Comunidad	Causas de la reducción de la cosecha			
	Enfermedades	Granizo	Plagas	Otros
Monte chico	33,33	66,67	0	.....
Pompeya	30	60	10	.....
Pirgua pampa	20	70	10	.....
Santa Ana de Belén	27,27	63,64	9,09	.....
Animas	22,22	66,67	11,11	.....
Total %	26,56	65,4	8,04	
Total productores	11	28	4	.....

4.17. Comercialización

Como se puede observar en el cuadro N° 7 la mayoría de los productores realizan la venta de su producto en su comunidad, el 100% de los productores de la comunidad de Monte chico venden su producto en la comunidad, en Pompeya el 80% también vende su producto en la comunidad, y el 20% en la ciudad de Tarija o ya sea La Paz, Santa Cruz, Sucre o Potosí, asimismo en la comunidad de Pirgua pampa el 100% de los productores lo venden en la comunidad, del mismo modo en Santa Ana de Belén el 81,8% vende en la comunidad, el 18,2% lo vende en Tarija o en los otros departamentos del interior del país, del mismo modo el 66,7% de la comunidad de Animas lo venden en la comunidad y el 33,33% lo venden en Tarija en su mayoría y los restantes en Santa Cruz y en los demás departamentos.

Cuadro N° 7 Forma y lugar de comercialización.

Comunidades	Lugar		Forma	
	Comunidad	Tarija-Santa Cruz-Potosi-Sucre-La Paz	Directa	Intermediario
Monte chico	100	.....	.....	100
Pompeya	80	20 .....	.....	100
Pirgua Pampa	100	.....	.....	100
Santa Ana de Belen	81,8	18,2	9,1	90,9
Animas	66,7	33,3	22,2	77,8
Total %	85,7	14,3	6,3	93,7
Total productores	36	7	3	40

4.18. Transporte

En cuanto al transporte utilizado los productores respondieron de la siguiente forma, en la comunidad de Monte chico no usan transporte porque lo vende la producción en la comunidad, en Pompeya el 20% disfruta su propio vehículo y los restantes de igual forma lo venden en la comunidad, en Pirgua pampa no emplean vehículo porque también lo venden en la comunidad, en Santa Ana de Belén el 18,2% utiliza su propio vehículo y el 81,8% también vende su producción en la comunidad y por lo tanto no maneja vehículo, para Animas el 33,33% utilizan su propio vehículo y el 66,7 lo vende de igual forma en la comunidad.

Cuadro N°8 Transporte utilizado hasta el mercado.

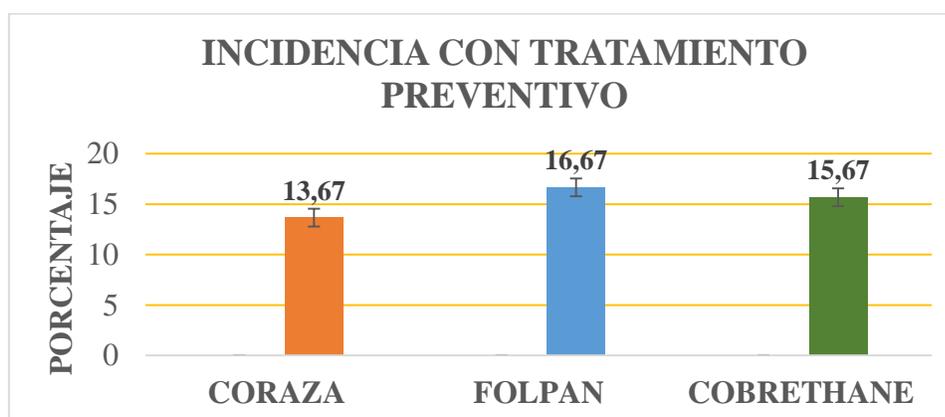
Comunidades	Transporte			Total %	Total Productores
	Propio	Alquilado	Otros		
Monte chico	.....	.....	100	100	3
Pompeya	20	.....	80	100	10
Pirgua Pampa	.....	.....	100	100	10
Santa Ana de Belen	18,2	.....	81,8	100	11
Animas	33,3	.....	66,7	100	9
Total %	14,3	.....	85,7	100	.....
Total Productores	7	.....	36	.....	43

4.19. Control del mildiu

4.19.1. Tratamiento preventivo

Para el respectivo control del Mildiu se usan los Fungicidas con nombres comerciales de la siguiente manera. Coraza (T₁), Cobrethane (T₂) y Folpan (T₃).

Gráfica N°12. Incidencia del mildiu con tratamientos preventivos



En la gráfica N°12 se observa que el T₁ con Coraza la enfermedad tuvo una incidencia de 13,67% siendo el que mejor se comportó, le sigue el T₃ con Cobrethane donde la enfermedad tuvo una incidencia de 15,67% no mostrando numerosa diferencia al T₁ y el T₂ con Folpan fue el que mayor incidencia de enfermedad tuvo.

Para el T₁ con Coraza cabe señalar que el producto usado para ese tratamiento es de doble acción es decir su función es preventivo-curativo.

Cuadro N°9 ANOVA del tratamiento preventivo

FV	Gl	SC	CM	Fc	F 5%	F 1%
TOTAL	8	286,00				
BLOQUES	2	252,67	126,33	26,14 **	6,94	18,0
TRATAMIENTOS	2	14,00	7,00	1,45 NS	6,94	18,0
ERROR	4	19,33	4,83			

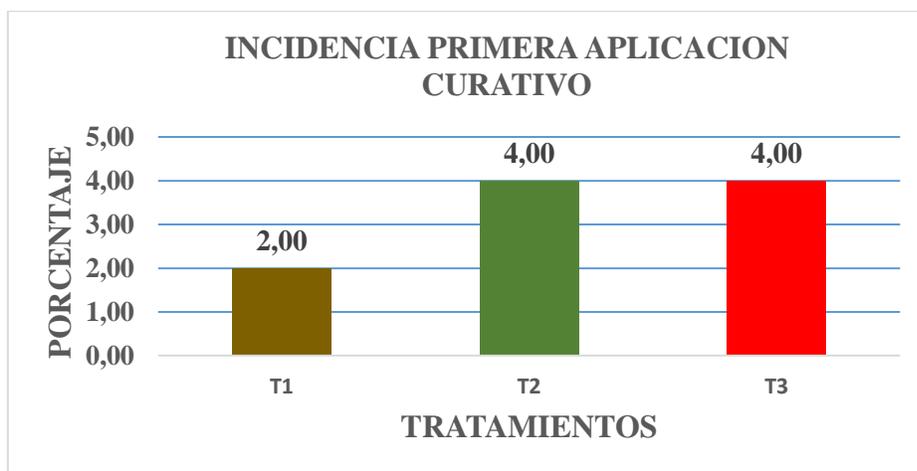
Se realizó el análisis estadístico y el cuadro ANOVA nos muestra, que para los bloques existe diferencia significativa al 5%, y el resultado para los tratamientos nos muestra que no presentan diferencia al 5% y 1%.

4.19.2. Tratamientos con fungicidas curativos

Una vez presentada la enfermedad en el cultivo se procedió a realizar aplicaciones de fungicidas curativos, para lo cual se usó Acrobat, infinito y Opera, se hicieron 6 aplicaciones.

4.19.2.1 Evaluación de la primera aplicación de fungicidas curativos

Gráfica N° 13 Incidencia del mildiu con el primer tratamiento curativo



En la gráfica N°13 podemos ver que el T₁ donde tuvo menor incidencia la enfermedad el cual fue tratado con el producto de nombre comercial Acrobat, para el T₂ con Opera y T₃ con Infinito se muestra que no tuvieron diferencia en el número de plantas infectadas.

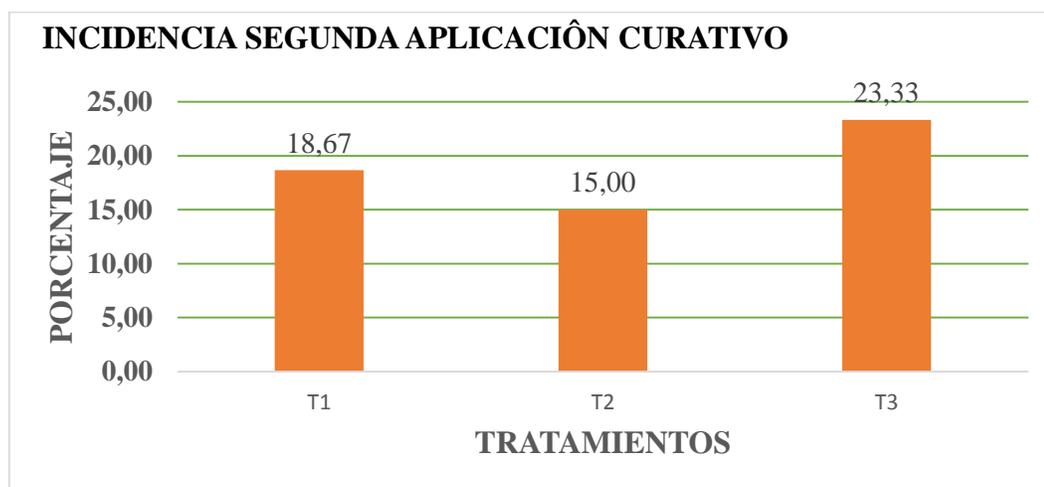
Cuadro N°10 ANOVA primera aplicación tratamiento curativo

FV	GI	SC	CM	Fc	F 5%	F 1%
TOTAL	8	14,00				
BLOQUES	2	0,67	0,33	0,25 NS	6,94	18,0
TRATAMIENTOS	2	8,00	4,00	3,00 NS	6,94	18,0
ERROR	4	5,33	1,33			

Se observa en el cuadro ANOVA que no existe diferencia para los bloques al 5% y al 1%, de igual forma no existiendo diferencia significativa al 5% y al 1% para los tratamientos.

4.19.2.2 Evaluación de la segunda aplicación de fungicidas curativos

Gráfica N°14. Incidencia del mildiu con el segundo tratamiento curativo



En la gráfica N°14 se aprecia que en el T₂ con Opera tuvo menor incidencia de enfermedad con un 15%, le sigue T₁ con Acrobat donde la enfermedad tuvo una incidencia de 18,67% y para el T₃ con Infinito con un porcentaje de incidencia de 23,33 de la enfermedad de tal manera que no existe diferencia entre los tratamientos con los distintos fungicidas.

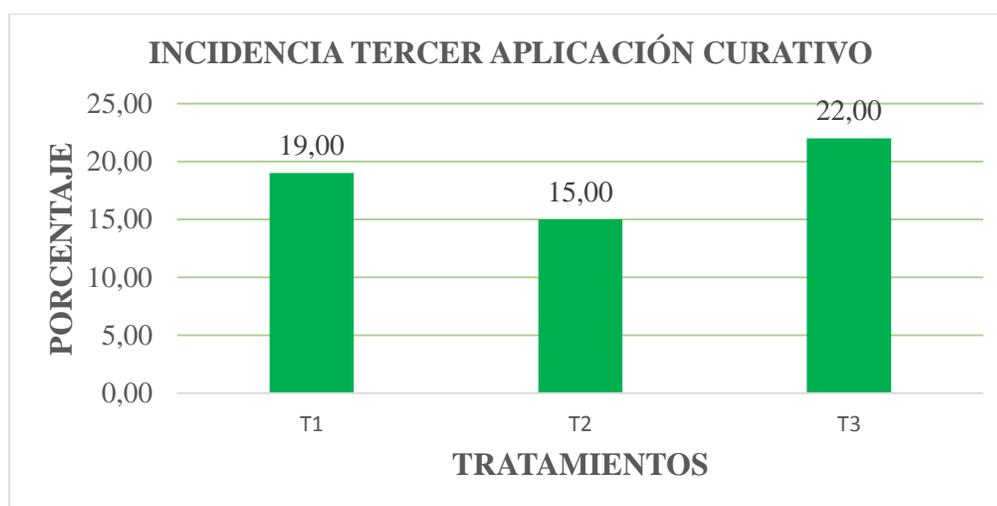
Cuadro N° 11 Evaluación de la segunda aplicación fungicidas curativos

FV	GI	SC	CM	Fc	F 5%	F 1%
TOTAL	8	240,00				
BLOQUES	2	48,67	24,33	1,12 NS	6,94	18,0
TRATAMIENTOS	2	104,67	52,33	2,42 NS	6,94	18,0
ERROR	4	86,67	21,67			

Se percibe en el cuadro ANOVA que no existe diferencia significativa para los bloques tanto para el 5% y 1%, de similar manera se observa que no existe diferencia significativa para los tratamientos, es indistinto usar cualquier de los fungicidas.

4.19.2.3 Evaluación de la tercera aplicación de fungicidas curativos

Gráfica N° 15 Incidencia del mildiu con el tercer tratamiento curativo



En la gráfica N°15 se distingue que el T₂ con Opera se comportó mejor a diferencia de los otros dos tratamientos con un porcentaje de incidencia de la enfermedad del 15%, le sigue el T₁ con Acrobat el cual se comportó de similar forma con una incidencia de 19% de enfermedad, por consiguiente el T₃ con Infinito se comportó con una incidencia de enfermedad del 22%, señalando que tuvo mayor plantas infectadas y que existe diferencia significativa para los tratamientos.

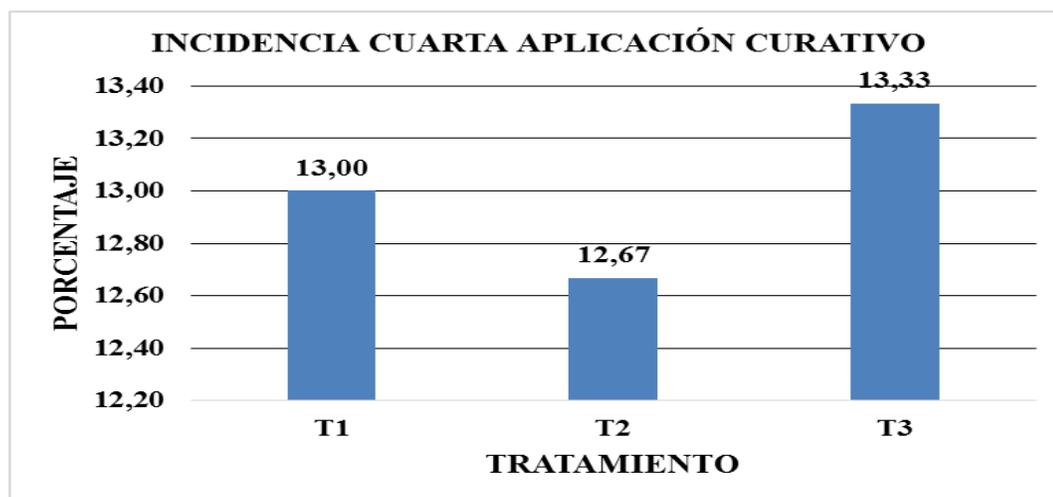
Cuadro N° 12 Evaluación de la tercera aplicación fungicidas curativos

FV	Gl	SC	CM	Fc	F5%	F1%
TOTAL	8	136,00				
BLOQUES	2	48,67	24,33	7,30 *	6,94	18,0
TRATAMIENTOS	2	74,00	37,00	11,10 *	6,94	18,0
ERROR	4	13,33	3,33			

En el ANOVA se puede ver que para la tercer avaluación de los tratamientos hubo diferencias, para los bloques existe diferencia significativa para el 5%, de la misma forma se ve que existe deferencia significativa para los tratamientos para el 5%.

4.19.2.4 Evaluación de la cuarta aplicación de fungicidas curativos

Gráfica N°16. Incidencia del mildiu con el cuarto tratamiento curativo



En la evaluación de la aplicación con curativos se obtiene que el T₂ con Opera tuvo una incidencia de enfermedad del 12,67%, le sigue en forma análoga el T₁ con Acrobat no existiendo diferencia significativa, el T₃ con Infinito tuvo un comportamiento de igual forma pero el que tuvo mayor porcentaje de incidencia de la enfermedad.

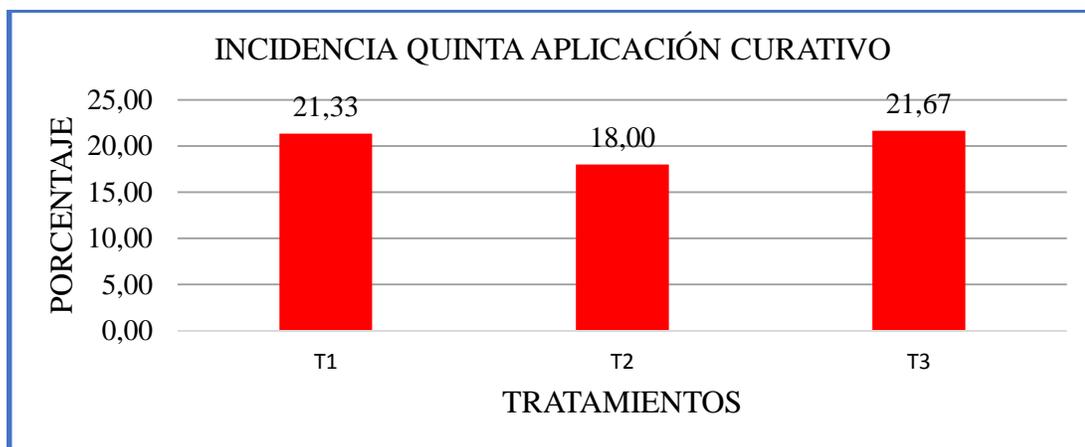
Cuadro N° 13 Evaluación de la cuarta aplicación fungicidas curativos

FV	Gl	SC	CM	Fc	F5%	F1%
TOTAL	8	18,00				
BLOQUES	2	12,67	6,33	5,43 NS	6,94	18,0
TRATAMIENTOS	2	0,67	0,33	0,29 NS	6,94	18,0
ERROR	4	4,67	1,17			

En el cuadro ANOVA se puede distinguir que no existe diferencia significativa tanto para los bloques y tratamientos al 5% y 1% respectivamente.

4.19.2.5 Evaluación de la quinta aplicación de fungicidas curativos

Gráfica N° 17 Incidencia del mildiu con el quinto tratamiento curativo



En la gráfica N°17 se percibe que los tratamientos son poco más o menos iguales, para el T₂ con Opera tenemos que fue el que mejor se comportó con una incidencia de la enfermedad más baja a comparación de los otros dos, le sigue el T₁ con Acrobat con una incidencia de la enfermedad del 21,33% pero no siendo significativa la diferencia, el T₃ con Infinito tuvo una actuación poco más o menos que los demás pero resalta que tuvo la mayor porcentaje de incidencia de enfermedad, resaltando que no existe diferencia significativa.

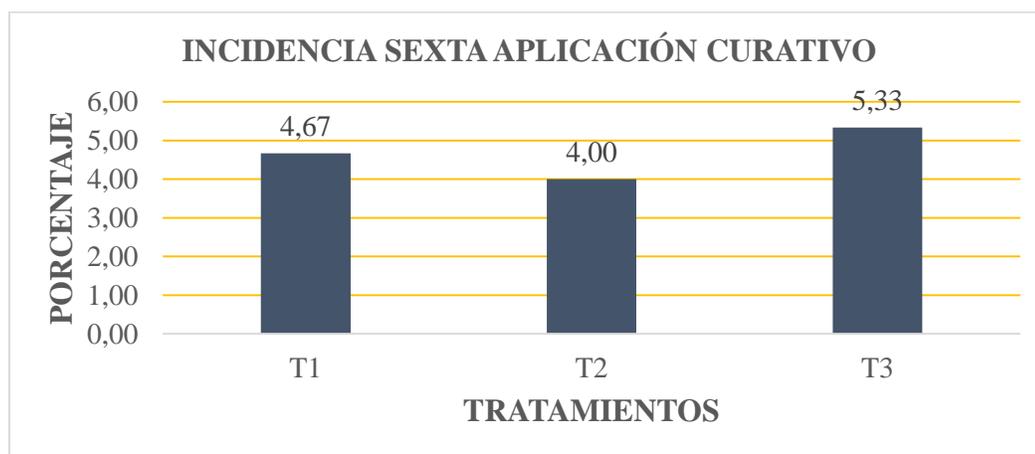
Cuadro N° 14 Evaluación de la quinta aplicación fungicidas curativos

FV	GI	SC	CM	Fc	F 5%	F 1%
TOTAL	8	56,00				
BLOQUES	2	12,67	6,33	1,36 NS	6,94	18,0
TRATAMIENTOS	2	24,67	12,33	2,64 NS	6,94	18,0
ERROR	4	18,67	4,67			

Se muestra en el cuadro ANOVA que no existe discrepancia para los bloques como para los tratamientos para el 5% y 1% respectivamente, observando que en la aplicación los productos se comportaron de similar carácter.

4.19.2.6 Evaluación de la sexta aplicación de fungicidas curativos

Gráfica N° 18 Incidencia del mildiu con el sexto tratamiento curativo



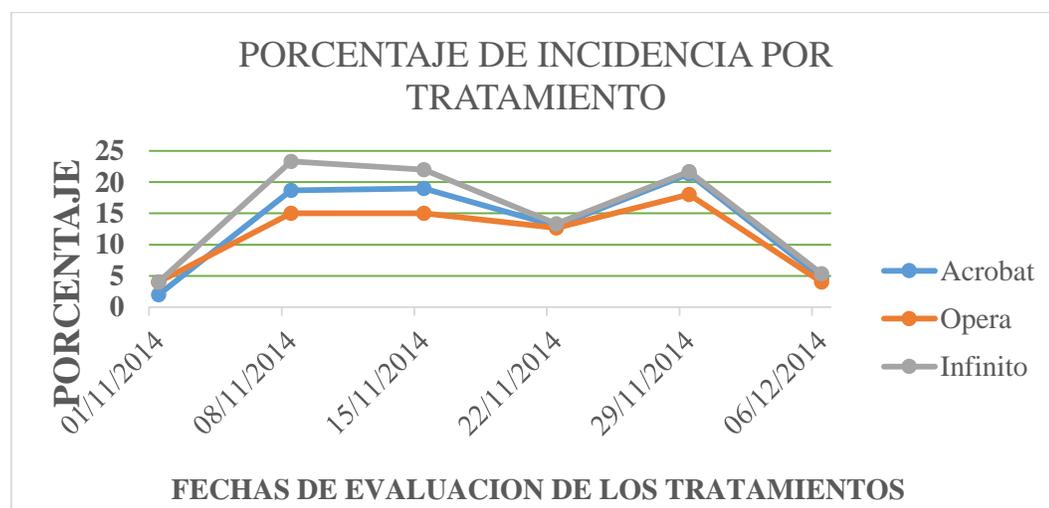
Como podemos ver en la gráfica N°18 que el T₂ con Opera se comportó de mejor forma en comparación de los otros dos tratamientos tuvo un menor número de plantas infectadas, le sigue T₁ con Acrobat con un porcentaje de incidencia de enfermedad parejo del 4,67%, del mismo modo el T₃ con Infinito no se desvió quedando con una incidencia de enfermedad del 5,33% sobresaliendo que tuvo que es el que tuvo mayores plantas infestadas.

Cuadro N° 15 Evaluación de la sexta aplicación fungicidas curativos

FV	GI	SC	CM	Fc	F 5%	F 1%
TOTAL	8	14,00				
BLOQUES	2	8,67	4,33	6,50 NS	6,94	18,0
TRATAMIENTOS	2	2,67	1,33	2,00 NS	6,94	18,0
ERROR	4	2,67	0,67			

En el cuadro ANOVA se muestra que no existe diferencia significativa para los bloques y del mismo modo para los tratamientos para el 5% y 1% proporcionalmente, resaltando que no hubo diferencia en esta sexta y última aplicación de fungicidas para el control de mildiu.

Gráfica N°19 Porcentaje de incidencia general de los tratamientos



Se muestra en la gráfica N°19 que en la primera aplicación de los fungicidas curativos tuvo una mejor actuación el producto Acrobat, en las sucesivas aplicaciones se elevó el porcentaje de incidencia de la enfermedad para el indicado tratamiento, de la segunda aplicación en adelante se muestra que el que mejor se comportó fue el tratamiento T₂ donde fue aplicado el fungicida Opera, le sigue el tratamiento T₃ con Infinito comportándose poco más o menos de igual forma al T₁ y T₂, para T₃ con Infinito

tenemos que fue el que mayor incidencia de enfermedad tuvo pero no presentando diferencias significativas para los tratamientos.

Gatica M., Oriolani E.2010. Aconsejan realizar tratamientos con los siguientes productos: Oxiclورو de cobre (PM 84%), 500g en 100 litros de agua, Mancozeb (PM 80%) a una dosis 250 g/100 litros de agua.

Para el control de Mildiu con fungicidas preventivos se usó Oxiclورو de cobre como ingrediente activo del producto con nombre comercial Cobrethane, donde concuerda con lo que afirma Gatica M., Oriolani E.2010, donde se obtuvo un resultado de regular a menos.

Cuando la enfermedad ya está presente es necesario aplicar productos curativos como metalaxil combinado con mancozeb. (Baffoni.P. Garcia.D.2010).

En el control de Mildiu con fungicidas curativos se aplicó Mancozeb y Dimetomorf como sustancia activa del Acrobat, en dicho tratamiento no se combinó y/o alterno con ningún otro fungicida, señalando que se redujo la incidencia pero no se controló la enfermedad a un nivel satisfactorio.

Giner. A., et al.2011. Indica la estrategia de utilizar alternativamente Oxiclورو de cobre y Azoxistrobin cada 15 días y con la aparición de los primeros síntomas en un caso sustituir el Oxiclورو de cobre por Metalaxil M y Mancozeb alternando cada 7 días y en el otro por el Benalaxil y Mancozeb.

Aljaro U, A., et al.2009, dice usar Mancozeb= Dithane M 45 a una dosis de 1,5 - 2,5 kg/Ha, acrobat=Dimetomorf+Mancozeb a una dosis de 1,5 - 2 kg/Ha.

De acuerdo a lo que indican los autores de combinar o alternar los fungicidas tanto preventivos como curativos para el control de Mildiu, cabe señalar que en el ensayo no se procedió de tal manera con los tratamientos.

Los productos que se usaron redujeron la incidencia de la enfermedad, se asume que no tuvieron una eficiencia satisfactoria por la calidad del agua, por las condiciones de clima de la zona también porque en la zona el Peronospera destructor es resistente.

CAPÍTULO V

V. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se pudo obtener las siguientes conclusiones.

- ✎ El 95% de los productores cambia de sustrato que consiste en sacar de la almaciguera el sustrato del año anterior para incorporar uno nuevo, el sustrato está compuesto de limo y arena en su mayor parte. El 5% de los productores no cambia de sustrato.
- ✎ En cuanto a la calidad de la semilla el 59,58% del total de los productores afirman que la semilla es de buena calidad porque ellos se sienten satisfechos con los rendimientos y el 40,42% de los productores atestiguan que es regular y que no hay semilla mala que ellos produzcan, porque se demuestra en la cosecha.
- ✎ En cuanto a la tecnología utilizada para la preparación del suelo antes del trasplante, se estipula que el 100 % de los productores de la zona de estudio utilizan maquinaria agrícola para la preparación del suelo. Por lo tanto los productores indican que por la reducida superficie de las parcelas la maquinaria no llega a cultivar en su totalidad dicha extensión, lo que resta para cultivar se lo realiza a mano.
- ✎ Para el sistema de siembra el 100% de los productores de las cinco comunidades utilizan sistema de siembra por trasplante. También muestran que por el sistema de siembra por trasplante se tiene un mayor control de malezas y se obtiene un mayor rendimiento. Distancia entre plantas es de 4 a 5 cm y de surco a surco es de 20 a 25 cm.

- ✎ En la zona de estudio la variedad que más se cultiva es la San Juanina con un 69,8%, de la misma manera el 18,6% cultiva dos variedades San Juanina y Mizqueña, y el 12% cultiva San Juanina y Civan,
- ✎ En cuanto a las plagas el Trips es la única plaga que afecta al cultivo en la zona de estudio, los productores indican que se convirtió en la plaga que afecta severamente y reduce los rendimientos.
- ✎ Se concluye que el Mildiu es la principal enfermedad foliar que ataca al cultivo, el 100% de los productores argumentan que reduce la cosecha considerablemente, las enfermedades de raíces y bulbos se presentan en menor cantidad pero no dejan de ser importantes, tales como Damping Off en las almacigueras y fusarium después del trasplante.
- ✎ La cosecha de cebolla es considerada como aceptable por los rendimientos obtenidos a pesar del ataque de plagas y enfermedades y de las inclemencias del tiempo.
- ✎ Para el control de malezas en la almaciguera se utiliza el método manual, para el control de malezas después del trasplante tanto para gramíneas como de hoja ancha se aplica el método químico usando herbicidas selectivos para el cultivo de la cebolla.
- ✎ En los tratamientos preventivos el fungicida Coraza es el que menor número de plantas infectadas tuvo con incidencia de la enfermedad a 13,67%, el tratamiento con Folpan tuvo una incidencia de la enfermedad del 16,67% y el tratamiento con Cobrethane con incidencia de enfermedad del 15,67%, los tres tratamientos no presentan diferencia significativa, señalando que tuvieron distinto número de plantas infectadas cada tratamiento.

- ✎ En los tratamientos curativos se concluye que en la primera aplicación el T₁ con Acrobat tuvo menor número de plantas infectadas, en las sucesivas aplicaciones el T₂ que se aplicó con el fungicida Opera fue el que menor número de plantas infectadas tuvo y por lo tanto el que menor porcentaje de incidencia de enfermedad tuvo, pudiéndose aplicar indistintamente cualquier de los fungicidas.

CAPÍTULO VI

IV. RECOMENDACIONES

- ✎ A las instituciones que están comprometidas con el agro, se recomienda gestionar la implementación de una estación agrometeorológica completa, donde se obtenga todas las medidas de los componentes climatológicos, para el requerimiento de estudios futuros de la agricultura de la zona en estudio.
- ✎ Efectuar la desinfección del suelo y de la semilla antes de la siembra del almacigo, para así tener un mayor control de las enfermedades de raíces y bulbos.
- ✎ Se recomienda la rotación de cultivo para contrarrestar el ataque de las enfermedades tanto foliares como de raíz y bulbos.
- ✎ Aplicar materia orgánica descompuesta para mantener los suelos sueltos, para una mejor retención de agua y así disminuir el suministro total de fertilizantes químicos que de alguna manera llegan a afectar al suelo.
- ✎ Aplicar como preventivo el fungicida Coraza porque con la aplicación del mismo se obtuvo un menor número de plantas infectadas y por su modo de acción, preventivo curativo.
- ✎ En cuanto al control de mildiu con fungicidas curativos se aconseja aplicar el fungicida Opera, aunque no mostró diferencia significativa ante los demás tratamientos, pero tuvo un menor número de plantas infectadas.
- ✎ Se recomienda usar desde el principio los productos de acuerdo al grado de infección, en este sentido iniciar con un preventivo cuando no hay infección o cuando es muy leve.

Luego continuar con la siguiente aplicación de un curativo, en el caso de tener sorpresivamente un ataque de intensidad median en este caso comenzar con un curativo y al siguiente tratamiento alternar con otro curativo.

Así frecuentemente hasta controlar el problema. Esto con la finalidad de evitar que se formen razas resistentes durante el ciclo vegetativo.