

## 1 INTRODUCCIÓN

La zanahoria (*Daucus carota* L.) es una de las hortalizas de mayor importancia y difusión en el mundo. Los consumidores la valorizan nutricionalmente por ser una fuente de vitaminas y minerales, poseer grandes cantidades de hidratos de carbono y beta-caroteno o pro vitamina A así como también vitaminas del grupo B y E.

Esta hortaliza puede ser consumida cruda (tanto rallada, como en trozos), exprimida para jugo o cocinada entera o en trozos, acompañando a cualquier otro vegetal También suele utilizarse en sopas, guisados, ensaladas incrementando el valor nutritivo.

En los últimos años las hortalizas han cobrado un auge sorprendente desde el punto de vista de la superficie sembrada y en el social, debido a la gran demanda de mano de obra y a captación de divisas que generan.

Las estadísticas agrícolas INE 2013 (instituto nacional de estadísticas), a nivel nacional demuestran que entre los cultivos hortícolas, la zanahoria presenta una superficie cultivada de 3.239,1 Ha. Con una producción que alcanza a 53.231,4 TM; Cochabamba es el departamento con mayor producción con una superficie cultivada de 795,4 Ha; Tarija cuenta con una superficie de 295,2 Ha. con respecto a la producción nacional.

El surgimiento de nuevos modelos para la agricultura mundial y particularmente para la de los países tercermundistas depende del desarrollo de innovaciones biológicas que permitan mejorar la productividad no necesariamente ligada al incremento de insumos agroquímicos. Sistemas de producción menos tóxicos contribuirán a atenuar los enormes costos ambientales y de producción, posibilitará el desarrollo de políticas que también ofrezcan oportunidades a los productores de menores recursos.

Si bien, la agricultura orgánica representa un porcentaje menor al compararla con la agricultura convencional, su crecimiento es innegable y esta tendencia, según diferentes fuentes, no muestra signos de retroceso.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que existen diferencias significativas entre países y productos, y se debe conocer que mientras algunos países pueden mostrar signos importantes de crecimiento otros muestran cifras de estancamiento.

Es importante destacar que el proceso de transición que implica el paso de un sistema de producción convencional a uno orgánico no siempre está libre de costos sociales y económicos para el productor, entre otras razones, porque no sólo involucra cambios técnicos, sino que conduce a un cambio de concepción de la agricultura.

El objetivo de este trabajo de investigación fue analizar las ventajas del uso de los productos orgánicos y químicos en las labores agrícolas y su impacto en el rendimiento y la calidad en el desarrollo del cultivo.

### **1.1 Justificación**

Este trabajo de investigación se constituye como una ayuda dirigida a los agricultores, pretende ser una herramienta útil para promover la producción de la zanahoria, y sin duda una fuente de consulta en la aplicación de técnicas para el manejo del cultivo de la zanahoria con abonos orgánicos (Bocashi, Biol) e inorgánicos (20-20-20, Nutripak).

El cultivo de la zanahoria es una actividad hortícola importante en el departamento de Tarija, constituyéndose en una parte esencial en la alimentación familiar, consumiendo en cantidades importantes, este cultivo representa también por sus rendimientos y precio en el mercado una expectativa de ingreso importante para el agricultor.

En la actualidad la agricultura responde a la integralidad de la agricultura orgánica y química, tomando en cuenta en primer lugar la fertilización química que debido a sus factores que la componen ayuda a mejorar el rendimiento, se corrige rápidamente la extracción de nutrientes absorbidos por las plantas, pero al mismo tiempo con la mala aplicación y con la intensidad que se lo utiliza causa un daño en la estructura del suelo, peor aun así el agricultor lo aplica por el efecto rápido que tiene en las plantas.

Ala ves esta investigación servirá como una alternativa para mejorar las técnicas de cultivo y obtener productos de calidad, al mismo tiempo dejar abierta la posibilidad de nuevas investigaciones para el agricultor.

## **1.2 Hipótesis**

La aplicación de abonos orgánicos como Biol súper magro, Bocashi y fertilizantes químicos (triple 20-20-20, Nutripak) tienen influencia favorable en la producción del cultivo de la zanahoria.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

- Evaluar rendimientos del cultivo de zanahoria a la aplicación de abonos orgánicos tipo Bocashi y Biol, frente a la aplicación de abonos inorgánicos compuestos.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Evaluar el efecto del Bocashi, Biol y abonos compuestos en el cultivo de zanahoria, destinado a consumo en fresco, a través de mediciones de peso, diámetro y longitud de raíz.
- Determinar el tiempo transcurrido desde la siembra hasta la cosecha, como respuesta del cultivo a los abonos orgánicos tipo Bocashi, Biol y abonos inorgánicos compuestos.
- Evaluar rendimientos del cultivo de zanahoria producida con la aplicación de fertilizantes orgánicos y fertilizantes inorgánicos.

**CAPITULO II**  
**MARCO TEORICO**

## CAPITULO II

### 2 MARCO TEORICO

#### 2.1 Historia del cultivo

Estrictamente su origen se atribuye a Afganistán, y otros países del Asia menor, que es donde se encuentra la mayor diversidad de formas y colores, (púrpura y amarillo).

En la antigüedad, durante los siglos XIII y XV fueron llevadas por los árabes a Europa

Occidental, donde además aparecieron las zanahorias blancas, las cuales probablemente derivaron de las púrpura o amarillas afganas. Las zanahorias que actualmente se comercializan (anaranjadas) parecen ser consecuencia de la selección que el agricultor europeo realizó sobre las de coloración amarilla, aunque otros autores plantean que las zanahorias originales son las de color blanco García, (2002), citado por (Rosas, 2011).

Durante la Edad Media la zanahoria servía como tinte para la mantequilla y en Francia la hoja se utilizaba para decorar peinados y sombreros. La primera referencia escrita de consumo de zanahorias se ha encontrado en antiguos escritos españoles del siglo XII en los que se señala el consumo de zanahoria con aceite, vinagre y sal.

La zanahoria que se conoce hoy fue desarrollada por los holandeses en el siglo XVII. Es a partir de esta época cuando comienzan las primeras plantaciones en América.

(Duke, 1985), citado por Tirador, (2012).

En el siglo XIX el descubrimiento de las vitaminas y fundamentalmente el de la vitamina A (retinol) presente en los carotenoides (pigmentos naranjas o amarillos) encontrados en las zanahorias y otros vegetales adquirieron una gran importancia en la alimentación; sirviendo estos útiles para la prevención de la ceguera nocturna. Por este motivo, durante la Segunda Guerra Mundial a los aviadores británicos se les proporcionaban grandes cantidades de zanahorias en sus comidas. La vitamina A también es buena para las uñas, el pelo y la piel Wald George, (2004) citado por tirador marta, (2012)

En cuanto a la etimología del término castellano “Zanahoria” tiene su origen en la palabra árabe "Isfannariya", ya que fueron verdaderamente los árabes los que introdujeron este cultivo en España. La denominación *Daucus* deriva del griego “dukos” que significa “yo irrito, enciendo”, alusivo al color preferente de su raíz. Rubastzky et al., (1999), citado por Tirador Marta, (2012).

## **2.2 Origen**

La zanahoria es originaria de Asia, aunque algunas especies silvestres han sido encontradas en Europa y Norteamérica.

Estrictamente su origen se atribuye a Afganistán, y otros países del Asia menor, que es donde se encuentra la mayor diversidad de formas y colores, (púrpura y amarillo).

En la antigüedad, durante los siglos XIII y XV fueron llevadas por los árabes a Europa Occidental, donde además aparecieron las zanahorias blancas, las cuales probablemente derivaron de las púrpura o amarillas afganas. García, (2002) citado por Rosas Vilma, (2011)

## **2.3 Clasificación taxonómica**

Reino: Vegetal.

Phylum: Telemophytae.

División: Tracheophytae.

Subdivisión: Anthophyta.

Clase: Angiospermae.

Subclase: Dicotyledoneae

Grado Evolutivo: Archichlamydeae

Grupo de Ordenes: Corolinos

Orden: Umbeliflorales

Familia: Apiaceae

Nombre científico: *Daucus carota* L.

Nombre común: zanahoria

**Fuente:** Herbario universitario

## 2.4 Importancia económica de la zanahoria

El cultivo de la zanahoria ha experimentado un importante crecimiento en los últimos años, tanto en superficie como en producción, ya que se trata de una de las hortalizas más producidas en el mundo. Asia es el mayor productor seguida por Europa y EEUU.

**Cuadro N° 1 Producción mundial de la zanahoria**

<b>Países</b>	<b>Producción (toneladas)</b>
China	6.611,984
Rusia	1.520,000
EEUU	1.900,000
Uzbekistán	910.000
Polonia	817.024
Japón	750.000
Ucrania	739.600
Inglaterra	719.270
Turquía	591.538
Italia	587.319
España	550.000
Alemania	547.073
Holanda	531.000
México	386.040

**Fuente:** FAO 2010

En Bolivia anualmente se cultivan aproximadamente 3600 hectáreas de zanahoria con rendimientos promedios de 7.5tn/ha. Y con una producción total de 27000 Tn/año, lo cual implica un valor económico de la producción de aproximadamente 70000bs/año.

La zanahoria es cultivada por pequeños productores con poco uso de tecnología, cuyos rendimientos se ven afectados por factores como el uso de semillas

(disponibles) de mala calidad y producción afectadas por climas cambiantes, exponiendo del cultivo a intensos fríos, lo cual es causante de mermas en el rendimiento, lo que repercute tanto en la economía de los productores como de los consumidores. (INIAF, 2012).

## **2.5 Crecimiento y desarrollo del cultivo**

La zanahoria tiene dos formas de crecimiento: anual y bienal, siendo esta última la forma comercial. La planta bienal (ciclo de dos años de duración), se diferencia en dos fases o etapas de crecimiento, una etapa primaria vegetativa (primer año), que es donde se desarrolla el órgano de consumo o raíz napiforme, y la etapa reproductiva donde se producen las semillas de la planta (segundo año). En la fase vegetativa encontramos dos etapas que dan curso al desarrollo de la raíz. (Oliva, 1992), citado por (Rosas, 2011)

La primera, corresponde a una etapa de activa división celular con desarrollo de raíces y hojas absorbentes, es una fase de producción y utilización de carbohidratos, donde se produce mayormente el crecimiento en largo de raíz. (García, 2002), citado por (Rosas, 2011)

Este alargamiento se produce principalmente en la primera mitad del ciclo, presentando al final de este período, el 80 % de la longitud medida a la cosecha (Krarup, 2000), citado por (Rosas, 2011)

La segunda etapa corresponde al engrosamiento de la raíz principal, que es una fase de producción y acumulación de carbohidratos y agua. (García, 2002), citado por (Rosas, 2011).

En esta fase se produce el crecimiento celular, dando lugar al aumento de diámetro, con una tasa de engrosamiento inicial lenta, para luego acelerarse alcanzando el máximo grosor (García, 2002), Citado por (Rosas, 2011)

## 2.6 Valor nutricional

Las zanahorias poseen cualidades nutritivas importantes, especialmente por su elevado contenido en beta-caroteno (precursor de vitamina A), pues cada molécula de caroteno que se consume es convertida en dos moléculas de vitamina A. en general se caracteriza por un elevado contenido en agua y bajo contenido en lípidos y proteínas.

La zanahoria es una fuente muy rica de antioxidantes, estos son sustancias que nos protegen ante el daño de los radicales libres y del envejecimiento prematuro (Infoagro, 2014)

### Cuadro N° 2 Composición nutritiva de la zanahoria

Composición nutritiva por cada 100 gr de fresca zanahoria	
Componente	Contenido
Agua (g)	88.6
Carbohidratos (g)	10.1
Lípidos (g)	0.2
Calorías (cal)	40
Vitamina A (U.I.)	2000-12000segun variedades
Vitamina B1 (mg)	0.13
Vitamina B2 (mg)	0.06
Vitamina B6 (mg)	0.19
Vitamina E (mg)	0.45
Acido nicotínico (mg)	0.64
Potasio (mg)	0.10

**Fuente:** Infoagro 2014

## 2.7 Descripción morfológica de la zanahoria

### 2.7.1 Raíz

El sistema radical de la zanahoria está constituido por la raíz pivotante, napiforme; es tuberculosa, carnosa, lisa, recta y ramificada, de forma y color variable.

Tiene función almacenadora y también presenta numerosas raíces secundarias que sirven como órganos de absorción .al realizar un corte trasversal se distinguen dos zonas bien definidas: una exterior, constituida principalmente por el floema secundario y otra interior formada por el xilema y la medula. Las zanahorias más aceptadas son las que presentan gran proporción de corteza exterior, ya que el xilema es generalmente leñosos y sin sabor, la cual se sube riza en su parte superior (parte comestible) y raíces laterales relativamente pequeñas. (Cerna, 2015)

### **2.7.2 Hoja**

Sus hojas son compuestas con hojuelas pequeñas y hendidas, pecíolos largos y afilados.

Las hojas son alternas, presentan la lámina muy dividida en segmentos muy angostos, bi o tripinatisectas. Las hojas se presentan en roseta (7-13) pubescentes con peciolos largos. (Cerna, 2015)

### **2.7.3 Flor**

Es una umbela compuesta con flores blancas verdosas; cada planta tiene una umbela central o primaria: de primer orden, correspondiente al tallo principal. Las sucesivas ramificaciones del vástago producen las respectivas umbelas de segundo, tercero y hasta séptimo orden. (Cerna, 2015)

### **2.7.4 Tallo**

El tallo es corto y aplanado, no perceptible, y está situada en el punto de inserción de las hojas y la raíz.

El tallo esta reducido a un pequeño disco o corona en la parte superior de la raíz. (Cerna, 2015)

### **2.7.5 Fruto/semilla**

El fruto es un esquizocarpo o diaquenio, dos aquenios aplanados en la cara de la unión. Los mericarpios se separan a la madurez y cada uno constituye lo que comúnmente se denomina semilla. (Reymundo Cosme Cerna, 2015)

Oval, aplanado de los lados, esquizocarpo dividido en dos, de 2-4 mm (0,08-0,16pulg.) de largo, cubierto con cerdas curvadas. (Infoagro, 2008).

## **2.8 Requerimientos edafoclimaticos de la zanahoria**

### **2.8.1 Suelo**

La zanahoria se puede dar en todo suelo abonado pero debe ser profundo y no debe formar costras superficiales, no se recomienda suelos demasiados ácidos y alcalinos, los suelos óptimos para el cultivo son los francos arenosos con abundante materia orgánica. (Hidalgo, I. 2009).

La zanahoria es exigente en relación a la aireación del suelo. Adquiere su mejor color cuando se siembra en suelos ligeros. En los pesados y de mala textura se forman raíces carnosas deformadas, ramificadas, encorvadas con grandes lenticelas y superficies rugosas, por lo que estos tipos son inapropiados para su siembra. Los suelos más apropiados para la zanahoria son los ligeros arcillosos-arenosos, de una estructura y ventilación. Uno de los mejores es el aluvial. El pH apropiado del suelo es el neutro o ligeramente ácido de 6 a 7.5. (Pérez, 2009)

### **2.8.2 Clima**

La zanahoria es una planta que necesita fresco. Su temperatura óptima de crecimiento está comprendida entre 16 y 18 °C.

La temperatura óptima para la germinación se considera de 18- 25 °C y este proceso puede durar de 10-12 días.

Se considera que la temperatura de 20-22 °C es la más favorable para el crecimiento de la raíz carnosa y para las hojas de 23-25 °C. Cuando las temperaturas son altas, el crecimiento de las raíces carnosas es muy lento o se paraliza y se vuelven más toscas con una superficie irregular, peor sabor y coloración más clara. La vernalización ocurre con mayor rapidez a la temperatura de 3-8 °C.

La zanahoria es una planta de día largo, exigente en cuanto a la intensidad de la luz, por lo que se desarrolla mejor en áreas abiertas. Con el sombreado de estas se forman raíces carnosas más pequeñas, que son pobres en sustancias nutritivas y sabor desagradable. (Pérez, 2009)

### **2.8.3 Temperatura**

La zanahoria es una planta bastante rústica, aunque prefiere los climas templados y semi-templados; la temperatura mínima de crecimiento es alrededor de los 9oC y un óptimo es entre los 16o y 18oC.

Temperaturas elevadas por encima de los 30oC aceleran los procesos de envejecimiento, pérdida de color, etc. (MCA-Honduras / EDA, 2007)

### **2.8.4 Luz**

La iluminación además de favorecer la tasa fotosintética, conjuntamente con los días largos favorece la síntesis de carotenos y u acumulación en la raíz. La luz no ejerce efecto directo en la ocurrencia anticipada de la etapa reproductiva, la zanahoria es indiferente al fotoperiodo (Cerna, 2015)

### **2.8.5 Humedad**

El cultivo de zanahoria requiere de humedad relativamente o humedad del aire de 70 u 80%. Sin embargo, una alta humedad relativa en condiciones de bajas temperaturas favorece el desarrollo de ciertas especies patógenas que atacan a la raíz.

(AS Agrosiembra.com)

### **2.8.6 PH**

El rango de pH más favorable para el cultivo de zanahoria resulta ser entre 5,5 y 6,5; es relativamente sensible a la salinidad, a pH menores de 5 no hay producción. (Cerna, 2015)

## **2.9 Variedades de la zanahoria**

(Pérez, 2009)

### **\* Nantes**

Es una antigua variedad francesa ampliamente difundida y aprovechada en muchos países. Es una de las mejores variedades de zanahoria. La roseta de hojas es pequeña y sus hojas poseen finos peciolos que se ensanchan ligeramente en su base. Las raíces carnosas de esta variedad son cilíndricas, de superficie lisa y poseen excelentes cualidades nutritivas. Su longitud es de 15-18 cm. El peso promedio es de alrededor de 100-120 g.

La corteza está bien definida y el corazón es pequeño. Su color es rojo anaranjado intenso. Tiene excelentes cualidades nutritivas. Esta variedad es precoz (70 días).

**\* Chantenay**

Variedad francesa que se cultiva en el país. La roseta de hojas está bien desarrollada y las hojas tienen peciolo más gruesos con base más ancha. Por lo que la cabeza de la raíz carnosa es mayor que la variedad Nantes. Las raíces carnosas son de tamaño mediano (15 -18 cm), con forma de cono truncado. La cabeza es débilmente hundida y la superficie lisa con pequeñas lenticelas superficiales. Su corazón está bien desarrollado, es de color más claro y con sección transversal de forma redondeada. La corteza es de color rojo anaranjado intenso.

El peso promedio de la raíz carnosa es de alrededor de 200- 250 g. sus cualidades gustativas son buenas pero es poco consistente y un poco más tardía (75-80 días).

**\* Imperator**

Su sistema de hojas está bien desarrollado, las raíces carnosas tienen una longitud aproximada de 22-25 cm y alrededor de 2.5-3.5 cm de diámetro. Tiene una forma de cono alargado, que termina en forma obtusa. Su color es rojo anaranjado intenso. Sus raíces carnosas son tiernas y dulces, apreciadas para hacer jugos. Su ciclo vegetativo es de 77 días.

**\* New Kuroda**

Variedad muy vigorosa y erecta en la parte foliar. Alcanza 30 cm de altura, tiene tolerancia a quemaduras. Raíz ahusada, pudiendo alcanzar 18-20 cm de longitud, de color rojo anaranjado, de tallo corto. Tolera altas temperaturas. Ciclo de 90-100 días aproximadamente. Es algo resistente al sobre crecimiento.

**\* Kubanan**

Es una planta que alcanza una altura de 50 a 58 cm. Tiene un diámetro de corazón de 2,22 cm y el de la raíz es de 3,56 cm. Posee un rendimiento de 39.8 t/ha)

#### **\* Brasilia**

Esta variedad alcanza 41 a 48 cm de altura. Presenta una masa de follaje de 0,59 kg y un rendimiento de las raíces de 1,96 kg. El diámetro del corazón es de 1,9 cm y el de la raíz de 3,31. Posee un rendimiento de 32.3 t/ha.

#### **\* Tropical CH-4**

Su raíz es cónica, corta de color naranja claro. Alcanza una longitud de 9-15 cm y un diámetro de 3,5-4,6 cm. Tiene muy buenas características para la industria, con buen sabor y calidad. El período de siembra va de septiembre a febrero, siendo óptimo el mes de octubre. El ciclo económico alcanza los 90-100 días, así como los rendimientos son de 18 a 39 t/ha.

#### **\* Tropical NK-6**

La raíz es cónica, alargada, de color naranja intenso. Alcanza una longitud de 14 a 21 cm y un diámetro de 3,2 a 5,3 cm. Tiene buen sabor y calidad. El período de siembra va desde septiembre a enero, siendo óptimo el mes de octubre. El ciclo económico alcanza los 90-100 días, así como los rendimientos son de 18 a 30 t/ha.

### **2.10 Mejoramiento genético**

Los estudios de mejoramiento genético en zanahoria se buscan obtener nuevas variedades, con mejores características como son: ausencia de cuello verde, piel lisa, buen comportamiento frente a la subida a flor, resistencia a enfermedades y mejor de los rendimientos y calidad del producto final.

Además se está ensayando con la fortaleza de la hoja y la raíz para facilitar la recolección mecanizada. (Infoagro, 2008)

### **2.11 Establecimiento del cultivo**

#### **2.11.1 Preparación del terreno**

La preparación del terreno suele consistir en una labor profunda como labor de roto cultivador y arado, que prepara el suelo para la siembra adecuada, con surcos o meseta de 0.30 cm de profundidad. (Infoagro, 2014)

### **2.11.2 Siembra**

La siembra se realiza durante casi todo el año. Si es al voleo, por cada hectárea se usa unos 80 g de semilla, quedando la distancia definitiva entre plantas de 15 x 20 cm, lo que hace suponer que si se quedan a distancias inferiores tendrá que procederse al aclareo de plantas. La semilla deberá quedar a una profundidad de unos 5 mm. (Infoagro, 2014)

### **2.11.3 Aclareo o raleo**

Se realiza aproximadamente a los 25 – 30 días de la siembra, dejando entre plantas de 7-8 cm. Entre sí; este primer aclareo debe practicarse con mucho cuidado a fin de no dañar a las pequeñas plantas. (Cerna, 2015)

### **2.11.4 Riego**

El riego en la zanahoria juega un papel muy importante, especialmente los 2 o 3 primeros días, ya que de ello dependerá la uniformidad de la germinación y emergencia de las semillas.

Normalmente queda a menos de 2 cms., y el viento hace que seque el suelo con mucha facilidad afectando la uniformidad de la germinación, obligando a realizar 1 o 2 riegos más.

Luego los próximos riegos estarán directamente relacionados, con el clima, suelo y desarrollo del cultivo (Cerna, 2015)

### **2.11.5 Abonado**

Los fertilizantes que se deben usar y las cantidades necesarias, dependen de la reserva y disponibilidad de nutrientes en el suelo y también del tipo de hortaliza que se va a cultivar. Se recomienda confeccionar el programa de fertilización con base en los resultados en un análisis de suelo.

Los requerimientos nutricionales del cultivo de zanahoria en kilogramos/ha son: N (150), P (80), K (80). (Cerna, 2015)

Para crecer, las plantas necesitan una gran diversidad de nutrientes, algunos en grandes cantidades llamados macronutrientes y en menores llamados micronutrientes.

### **2.11.5.1 Macronutrientes**

Según (INTA, 2009), citado por (Enriques, 2015), los macronutrientes son aquellos que se absorben en grandes cantidades y son: Nitrógeno, fósforo, potasio calcio y azufre.

#### **- Nitrógeno**

El nitrógeno está involucrado en la síntesis de aminoácidos y proteínas y es su componente de la clorofila.

La deficiencia de nitrógeno en zanahoria causa un incremento lento y restringido, raíces pequeñas, tallos finos, duros y maduración retardada. Las hojas se tornan de color verde pálido, y cuando las deficiencias son severas pierden el verde completamente. La raíz se ve afectada directamente de este elemento siendo de menor tamaño y color.

El exceso de N tiende a favorecer el crecimiento exagerado de las hojas, órganos de reservas y la semilla. Además, provoca efecto negativo sobre el ambiente, como son la contaminación con nitratos y la volatilización de óxido nitroso que interviene junto con los gases del efecto invernadero.

#### **- Fósforo**

El P está vinculado principalmente a la fotosíntesis, la respiración y otros procesos metabólicos. Una adecuada nutrición fosfórica está asociada con un incremento de tamaño de la raíz y la maduración temprana.

#### **- Potasio**

El K está involucrado en la transpiración, crecimiento del tejido meristemático, formación de azúcar y almidón, síntesis de proteínas, y también la regulación de las funciones de nutrición de iones minerales.

#### **- Calcio**

El calcio (Ca) tiene un papel importante en la formación de la pared celular, crecimiento y división celular y asimilación de N.

### **- Magnesio**

Ocupa entre el 0.04 y 1.00 del peso seco de las hojas, presenta alta movilidad en las plantas, y su movilidad en el suelo es media, forma parte de la molécula de clorofila y sirve como factor de la mayoría de las enzimas que activen el proceso de la fosforilación.

### **- Azufre**

Entre las principales funciones en la planta está la síntesis de proteínas y forma parte de los aminoácidos cistina y tiamina y de la clorofila, aumenta el color verde intenso, activa la formación de nódulos y estimula la producción de semillas.

### **2.11.5.2 Micronutrientes**

Según INTA, (2009), citado por Enríquez,( 2015)

### **- Hierro**

Está involucrado en la síntesis de clorofila y es un componente de muchas enzimas. Los síntomas de deficiencia aparecen con el amarillamiento en áreas entre nervaduras de las hojas más jóvenes. La disponibilidad de Fe es baja en los suelos alcalinos. Las umbelíferas en general poseen una tolerancia bastante buena a bajos niveles de Fe en el suelo.

### **- Manganeso**

Está involucrado en la síntesis de clorofila. En caso de deficiencia aparecen áreas amarillas en las hojas jóvenes, las que carecen de vigor. Las deficiencias ocurren más frecuentes cuando el pH del suelo es superior a 6.8

### **- Boro**

Está relacionado con el metabolismo del nitrógeno, del agua y en el crecimiento del tubo polínico. Cuando hay deficiencia es común la muerte del meristemo apical, además los folíolos de las hojas se reducen y mueren.

### **- Zinc**

Juega un papel importante en la síntesis de cloroplastos, almidón y auxinas. El primer síntoma es la aparición del amarillamiento intervenal en hojas jóvenes de umbelíferas, seguido por un crecimiento reducido del tallo

#### **- Cloro**

Importante para el crecimiento y desarrollo de los tallos. Su deficiencia resulta en el detenimiento del crecimiento de las raíces, marchitamiento, pardeamiento y clorosis de hojas, y algunas veces estas últimas mueren. Si bien es poco frecuente la zanahoria es bastante sensible a la toxicidad con CL.

#### **2.11.6 Malas hierbas**

La zanahoria es una de las hortalizas más sensibles a la competencia de malas hierbas, por tanto la protección en las primeras fases es fundamental.

(Infoagro, 2008)

#### **2.11.7 Recolección**

La recolección se efectúa antes de que la raíz alcance su completo desarrollo (hasta 5 cm. de diámetro según sean destinadas para conserva, o para su consumo en fresco). El periodo entre siembra y recolección varían según las variedades, el uso final del producto y la época del año, siendo en general un intervalo de 3-7 meses

(Infoagro, 2014)

### **2.12 Plagas y enfermedades de la zanahoria**

#### **2.12.1 Plagas**

Según, Aparicio, (1998). Las plagas más comunes que se presentan en el cultivo de la zanahoria amarilla son:

**Pulgón** (*Myzus persicae*, Sulce)

Además de daño directo que ocasionan, los pulgones son vectores de enfermedades viroticas, por tanto son doblemente peligrosos.

Daños: los pulgones se alimentan chupando la sabia, por lo que producen fuertes abarquillamientos en las hojas que toman un color amarillento.

Control químico: se emplearan aficidas de contacto en el caso de que los pulmones no estén protegidos en el interior de las hojas abarquilladas, empleando como materias activas.

#### **Mosca de la zanahoria** (Psila rosas)

Las larvas penetran en la raíz, donde practican galerías sinuosas, sobre todo en la parte exterior, que posteriormente serán origen de pudriciones, si las condiciones son favorables se produce una pérdida de valor comercial de las raíces atacadas.

Control: desinfección del suelo y/o desinfección de semillas. Se recomienda la aplicación de Teflutrin 0.5%, presentado como granulo a dosis de 10-15kg/Ha.

#### **Nematodos** (Heteroderacarotae, Meloidogynespp)

Heteroderacarotae, es una plaga muy importante y extendida en climas templados, los síntomas de su ataque son plantas con follaje muy reducido y hojas de color rojizo. Las raíces se reducen y aparecen bifurcadas, provocando una cabellera anormal de raicillas oscuras.

#### **Gusanos de alambre** (Agriotes obscuras, A. sputator A. lineatus)

Danos: atacan las raíces de la zanahoria produciendo galerías que en ocasiones generan podredumbre.

Control: en el momento de la siembra se recomienda depositar Diazinon 10% presentado como granulo en el suelo a dosis de 45kg/Ha.

### **2.12.2 Enfermedades**

#### **Tizón de la hoja** (Alternaría dauci)

Se presenta primero en forma de pequeñas manchas parduscas, amarillentas por el borde de la hoja. Al aumentar el número de las manchas mueren los tejidos intermedios, con lo que se deseca el foliolo completo

#### **Oídio** (Erysipheumbelliferarum, Leveillulatáurica).

Daños: los ataques producidos por ambos hongos son parecidos, pues se caracterizan por la formación en la superficie de las hojas de un tipo de pudrición blanca y sucia constituida por los conidióforos y conidios.

Control químico: se recomiendan materias activas.

#### **Mildiu** (Plasmoparanivea)

Control químico: es muy conveniente el empleo de fungicidas como medida preventiva o bien a inicios de los primeros síntomas de la enfermedad.

La frecuencia de los tratamientos debe ser en condiciones normales cada 12-15 días. Si durante el intervalo que va de tratamiento en tratamiento lloviese, debe aplicarse otra

Pulverización inmediatamente después de las lluvias.

### **2.13 Fertilización orgánica**

Según Sosa, (2009) la materia orgánica mantiene la fertilidad y productividad del suelo, a través del efecto favorable que ejerce sobre sus propiedades físicas, químicas y biológicas. Se puede inferir que los suelos tratados con enmiendas orgánicas presentan un mayor potencial productivo que aquellos que no reciben este tipo de aporte.

Menciona que al realizar trabajos con diferentes abonos orgánicos como ejemplo el Bocashi, este abono produce mayor respuesta en el incremento de la población y actividad, siendo este tratamiento diferente desde el punto de vista estadístico a los demás; una respuesta intermedia correspondió a los tratamientos con estiércol de chivo, compost y otros.

Con la aplicación de abonos orgánicos se hace posible la disponibilidad de macronutrientes, tales como N, P y K, los cuales son capaces de suplir las necesidades de las plantas, por ejemplo la aplicación de Bocashi en el cultivo de zanahoria se mostró tener influencias sobre las variables de crecimiento, promovió los componentes del rendimiento lo cual está ligado a la aplicación adecuada de un abono de buena calidad.

Estos pueden consistir en residuos de cultivos dejados en el campo después de la cosecha; cultivos para abonos en verde (principalmente leguminosas fijadoras de nitrógeno); restos orgánicos de la explotación agropecuaria (estiércol, purín); restos orgánicos del procesamiento de productos agrícolas; desechos domésticos, (basuras de vivienda, excretas); compost preparado con las mezclas de los compuestos antes mencionados.

### **2.13.1 Propiedades de los abonos orgánicos**

Cervantes, (2004) Los abonos orgánicos tienen propiedades, que ejercen determinados efectos sobre el suelo, que hacen aumentar la fertilidad de este. Básicamente, actúan en el suelo sobre tres tipos de propiedades:

#### **a) Propiedades físicas**

El abono orgánico por su color oscuro, absorbe más las radiaciones solares, con lo que el suelo adquiere más temperatura y se pueden asimilar con mayor facilidad los nutrientes. El abono orgánico mejora la estructura y textura del suelo, haciendo más ligeros a los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos.

Mejoran la permeabilidad del suelo, ya que influyen en el drenaje y aireación de éste. Disminuyen la erosión del suelo, tanto de agua como de viento. Aumentan la retención de agua en el suelo, por lo que se absorbe más el agua cuando llueve o se riega, y retienen durante mucho tiempo agua en el suelo, durante el verano.

#### **b) Propiedades químicas**

Los abonos orgánicos aumentan el poder tampón del suelo, y en consecuencia reducen las oscilaciones de pH. Aumentan también la capacidad de intercambio catiónico del suelo, con lo que aumentamos la fertilidad.

#### **c) Propiedades biológicas**

Los abonos orgánicos favorecen la aireación y oxigenación del suelo, por lo que hay mayor actividad radicular y mayor actividad de los microorganismos aerobios. Los abonos orgánicos constituyen una fuente de energía para los microorganismos, por lo que se multiplican rápidamente.

### **Ventajas de la fertilización orgánica**

Siempre que sea posible se deben aplicar al suelo estiércoles de vacuno o gallina, ya que estos repercuten directamente a las propiedades del suelo como son la porosidad, la textura, la capacidad de infiltración, consistencia y color, logrando de esta forma los incrementos en los rendimientos de los cultivos.

La materia orgánica contribuye a mejorar las características físicas y químicas del suelo que puede mejorar la estructura, textura e incrementar la capacidad e

intercambio catiónico y aportar elementos nutritivos, todo lo anterior permite un mejor desarrollo radicular, mayor absorción de agua y sales minerales.

Las propiedades químicas fueron modificadas favorablemente al aumentar la dosis de estiércol, como son el contenido de materia orgánica, nitrógeno, fósforo, pH, la conductividad eléctrica y la capacidad de intercambio catiónico.

Cabe resaltar que la aplicación con abonos orgánicos son una alternativa de fertilización viable para alcanzar niveles de calidad óptimos en la producción de algunos cultivos y sin contaminar el medio ambiente. (Simas, 2007).

### **Desventajas de la fertilización orgánica**

Se refiere claramente que el efecto de los abonos orgánicos es a mediano y largo plazo, ya que inicialmente se da el proceso de mejoramiento de las características químicas, físicas y biológicas del suelo (simas, 2007).

#### **2.13.2 Biofertilizante (BIOL)**

##### **2.13.2.1 Origen del Biol**

El biofertilizante súper magro fue creado hace varios años en Brasil por el señor Delvino magro. (TECA, 2010)

##### **2.13.2.2 Caracterización del Biol**

El Biol además de ser una fuente de nutrientes (N, P, K, Ca, S), también es un fitoregulador de crecimiento porque contiene fitohormonas que aceleran en crecimiento de follaje (vigor), inducen a la floración, fructificación y acelera la maduración de los cultivos.

El bioabono líquido que se descarga frecuentemente de un biodigestor y por medio de filtración y floculación se separa la parte líquida de la sólida, por cuanto es un biofactor que promueve el crecimiento de los vegetales, este efluente se puede aplicar al follaje, como a la semilla. El bioabono líquido puede emplearse en diluciones crecientes a razón de 300 l/ha de solución y aplicarse a cualquier cultivo o vegetal. Para distribuirlo por gravedad se requiere una inclinación mínima de 2.5 % para distribución a corta distancia.

La distribución del bioabono líquido requiere una buena administración. Una distribución no controlada puede crear pantanos o capas gruesas de bioabono seco que evitan el contacto de las raíces de los cultivos.

(TECA, 2010)

### **2.13.2.3 Funciones del Biol**

Martin (2003), citado por Toalombo, (2015) menciona que la función del Biol súper magro en el interior de las plantas es activar el fortalecimiento del equilibrio nutricional como un mecanismo de defensa, a través de los ácidos orgánicos las hormonas de crecimiento, antibióticos, vitaminas, minerales, enzimas, coenzimas, carbohidratos, azúcares complejas de relaciones biológicas, químicas, físicas y energéticas que se establece entre las plantas y la vida del suelo.

Se argumenta que los vióles enriquecidos después de su periodo de fermentación (30-90días), estarán listos y equilibrados, donde sus efectos pueden ser superiores de 10 a 100.000 veces la cantidad de nutrientes técnicamente recomendados.

### **2.13.2.4 Elaboración y tiempo de fermentación del Biol**

Pineda, (2016) menciona los siguientes pasos para realizar un biofertilizante (Biol) simple y biofertilizantes (Biol) súper magro.

#### **Biol supermagro**

INGREDIENTES	CANTIDAD
Agua	180 Litros
Leche	2 Litros
Azúcar	2 Kilos
Estiércol fresco de vaca	50 Kilos
Ceniza	3 Kilos

<b>Sales minerales</b>	
Calcio	2 Kilos
Hierro	600 gramos
Manganeso	2 Kilos
Zinc	2 Kilos
Magnesio	2 Kilos
Borax	2 Kilos

**Fuente:** Pineda (2016)

Para elaborar el Biol simple en un tacho que tenga 200 litros de capacidad agrega primeramente el estiércol de vaca, después echar el agua esto debe ser agitado hasta que todo se diluya seguidamente se agrega la leche , azúcar , levadura y por ultimo ceniza se debe agitar para que haga una mezcla homogénea por último se de tapar el tacho herméticamente se debe a ser un pequeño orificio en la parte de la tapa para introducir una manguera por la cual saldrán los biogases al final de la manguera se debe poner una botella de agua la cual evitara los malos olores durante el proceso de fermentación anaeróbica

Para la elaboración del Biol supermagro se debe seguir el mismo proceso que se utilizó en la elaboración del Biol simple pero en este se debe agregar las sales minerales destapando el tacho primeramente agregar el calcio, hierro, manganeso, zinc, magnesio por último el bórax al momento de agregar cada una de estas sales se debe hacer una removida para que haga una mezcla homogénea de todos los ingrediente las sales minerales deben ser agregadas cada 3 días en un periodo de 21 días

Una vez concluido con todo el proceso de elaboración de los biofertilizantes se debe dejar en proceso de fermentación en un tiempo de 30 a 35 días para luego poder ser utilizado

### **2.13.2.5 Cosecha del Biol**

La cosecha se realiza después de tres meses de haber instalado durante este periodo se habrá culminado con la descomposición de la materia orgánica e insumos que se hayan depositado en el tacho y que la mejor manera para conocer que ya está listo para la cosecha es cuando ha dejado de salir el gas por la manguera el líquido final obtenido es de color marrón verde oscuro (Pineda, 2016)

### **2.13.2.6 Almacenamiento del Biol**

El Biol cosechado se debe almacenar en envases de plástico herméticamente cerrados en un lugar bajo sombra no colocar en lugares soleados para no correr el riesgo que los envases se revienten (Pineda, 2016)

### **2.13.2.7 Aplicación de Biol a hortalizas**

Pineda, (2016) Menciona que a las hortalizas trasplantadas en campo se debe hacer de 3 a 6 aplicaciones de biofertilizante y se puede dosificar su aplicación utilizando de 1 a 1 ½ litros de biofertilizante por bomba o mochila de 20 litros de capacidad

### **Ventajas del Biol**

Colque tetal, (2005) citado por Toalombo, (2013) Indica las siguientes ventajas y desventajas del Biol:

- Acelera el crecimiento y desarrollo de las plantas
- Aumenta la resistencia de plagas y enfermedades
- Aumenta la tolerancia de condiciones climáticas adversas
- En el trasplante se adapta mejor la planta en el campo
- Conserva mejor en NPK Ca, debido al proceso de la descomposición anaeróbica lo cual permite aprovechar mejor los nutrientes.

### **Desventajas del Biol**

- Periodo de elaboración de 2 a 3 meses, hay que planificar su producción en el año, según el cultivo y momento de uso.

- Cuando no se protege de la radiación solar las mangas (biodigestoras rústicas), tienen a malograrse disminuyendo su periodo de utilidad.

### **2.13.3 Bocashi**

#### **2.13.3.1 Origen**

El Bocashi ha sido utilizado como abono orgánico por los agricultores japoneses desde hace ya muchos años. Bocashi es una palabra japonesa que significa “materia orgánica fermentada” (Riera, 2004) citado por (Vinicio, 2008)

#### **2.13.3.2 Caracterización del Bocashi**

La elaboración de los abonos orgánicos fermentados como el Bocashi se puede entender como un proceso de semi-descomposición aeróbica de residuos orgánicos por medio de poblaciones de microorganismos que existen en los propios residuos, en condiciones controladas, que producen un material parcialmente estable de lenta descomposición, capaz de fertilizar las plantas y al mismo tiempo nutrir al suelo. (Riera, 2004) citado por (Vinicio, 2008)

#### **2.13.3.3 Beneficios del Bocashi**

- Mejora la fertilidad del suelo
- Los suelos conservan la humedad y mejoran la penetración de los nutrientes
- Son beneficios para la salud de los seres humanos y los animales
- Protege la flora, fauna y biodiversidad
- Es un abono económico

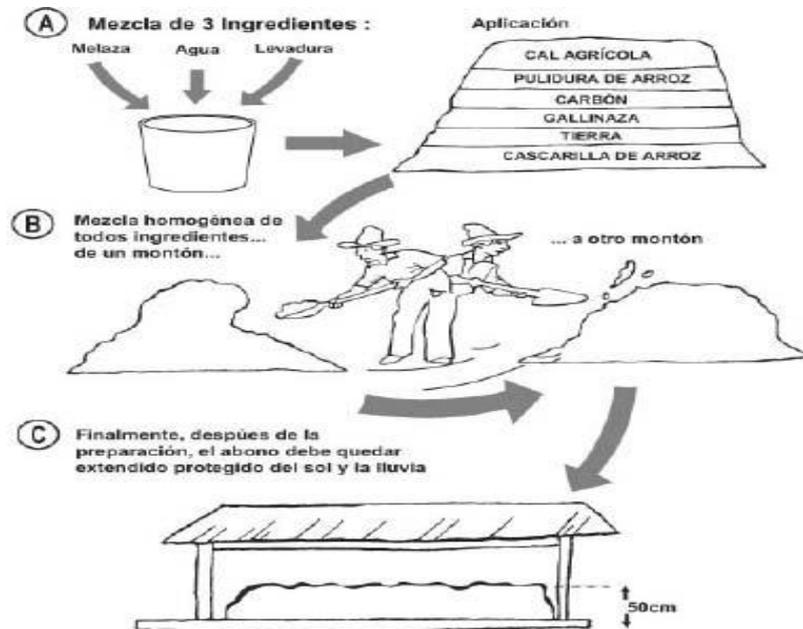
(Riera, 2004) citado por (Vinicio, 2008)

#### **2.13.3.4 Elaboración del Bocashi**

El fertilizante orgánico tipo Bocashi se elaboró de acuerdo al método del manual El A B C de la agricultura orgánica y harinas de rocas.

## *Ingredientes*

Estiércol de vaca, levadura, chala picada, limo, carbón, paja y suficiente agua



Una vez terminada la etapa de la mezcla de todos los ingredientes del abono y controlada la uniformidad de la humedad, la masa se deja en el piso, de tal forma que la altura del montón tenga, en lo máximo, un metro y cuarenta en los primeros Días y después gradualmente se va bajando el montón hasta 50 a 30 centímetros. Algunos agricultores acostumbran cubrir el abono con sacos de fibra durante los tres primeros días de la fermentación, con el objetivo de acelerarla. La temperatura del abono se debe controlar todos los días con un termómetro o introduciendo la mano en el mismo, a partir del segundo día de su elaboración.

### **2.14 Fertilización inorgánica**

También conocido como abono químico, es un producto que contiene por lo menos un elemento químico, que la planta necesita para su ciclo de vida. La característica más importante de cualquier fertilizante es que debe tener una solubilidad mínima en agua, para que de este modo pueda disolverse en el agua de riego, ya que la mayoría de los nutrientes entran en forma pasiva en la planta, a través del flujo del agua. (Riera, 2004) citado por (Vinicio, 2008)

### 2.14.1 Nutripak

#### Características

Solubilidad en agua	100%
PH en solución al 5%	De 6.0 a 7.0
Densidades	1.20g/ml.
Color	Líquido pardo oscuro
Olor	terreo

- Mejor germinación, resultando un stand de plántulas más uniformes
- La aplicación a la semilla, actúa como un seguro de implantación, aumentando el vigor inicial y la emergencia.
- Aumento de área foliar y sistema radicular, mejorando así la fotosíntesis y la absorción de nutrientes.

#### 1- BIOESTIMULANTE

La presencia equilibrada de fitohormonas estimula la formación de las raíces, alargamiento de tallo, aumento de área foliar, estimula la floración el desarrollo de los frutos y semillas.

#### 2- ANTI –STRESS

La presencia de aminoácidos en la formulación evita gastos innecesarios de energía por la planta para mantener el metabolismo, principalmente en condiciones de stress.

#### 3- NUTRICIONAL

La composición de macro y micronutrientes en la formulación es completamente asimilable por el cultivo ya que la sinergia existente entre los nutrientes y los bioestimulantes benefician su rápida absorción y translocación por vía foliar maximizando el crecimiento y la productividad del cultivo.

## PREPARACIÓN

- Llenar el tanque de la pulverizadora hasta  $\frac{3}{4}$  de su capacidad
- Corregir el pH de agua con jet Plus
- Agregar Nutripak
- Agregar los agroquímicos
- Completar con agua hasta la capacidad total.

## INGREDIENTES

### Macronutrientes

Nitrógeno	N	80g/l	8.0%
Fosforo	P	100g/l	10.0%
potasio	K	20g/l	2.0%

### Micronutrientes

Boro	B	5g/l	0.5%
Zinc	ZN	1g/l	0.1%
Hierro	FE	2.5g/l	0.25%
Cobalto	CO	2.0mg/l	2.0ppm
Molibdeno	MO	0.1mg/l	0.1ppm
Cobre	CU	2.0mg/l	2.0ppm

## **ACIDO HÚMICO Y FITO HORMONAS**

<b>Acido húmico</b>	<b>12.0%</b>
<b>Ácido acético</b>	<b>0.02%</b>
<b>Ácido indol</b>	<b>0.045%</b>
<b>Butírico</b>	
<b>Ácido giberilico</b>	<b>0.050%</b>

### **2.14.2 NPK (20-20-20)**

Fertilizante compuesto mineral 100% granulado, aporta nutrientes balanceados para la aplicación en diferentes cultivos.

#### **Características**

- Nitrógeno 20%
- Fosforo 20%
- Potasio 20%

#### **Beneficios**

Aporte balanceado de NPK para diferentes cultivos

#### **Ventajas de la fertilización inorgánica**

los fertilizantes químicos ya sea solos o en combinación son los más productivos, pudiendo ser una alternativa ante la carencia de fertilizantes, y sugieren la combinación de fertilizantes químicos, orgánicos y biofertilizantes para la obtención de altos rendimientos.

#### **Desventajas de la fertilización inorgánica**

Sin embargo ante esto existen algunas desventajas de los fertilizantes químicos son conocidas por los agricultores pero aun así lo usan siempre que es posible, algunos de los inconvenientes según

- Endurecen y lo hacen difícil de labrar
- Aumenta la necesidad de mano de obra para labrar la tierra
- Reduce la capacidad de retención de agua del suelo
- El fertilizante químico no es como la materia orgánica que estabiliza, conserva o mejora el suelo, o la fertilidad del suelo sino al contrario es un agente que agota la materia orgánica del suelo y lo pone a disposición de las plantas rápidamente, siendo un proceso que lentamente destruye el suelo.

## **CAPITULO III**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

## Capítulo III

### Materiales y métodos

## 3 MATERIALES Y METODOS

### 3.1 Descripción del área de estudio

#### 3.1.1 Localización

El presente trabajo de investigación se realizó en la comunidad de Chocloca, ubicada en la primera sección de la provincia avilés del departamento de Tarija.

En el centro experimental Chocloca (CECH) que es propiedad de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho que está a una distancia de 45 Km de la ciudad de Tarija.

Geográficamente se encuentra entre las coordenadas  $21^{\circ} 44'$  de latitud Sur y  $64^{\circ} 43'$  de longitud Oeste, a una altura de 1800 msnm.

El (CECH) se encuentra limitado al Noroeste con la carretera vecinal, al suroeste con la quebrada el Huayco, al Este con propiedades privadas y al Sureste con el río Camacho.

**Fig. Localización**



## 3.2 Características agroclimáticas

### 3.2.1 Precipitación

La precipitación media anual es de 540 a 580 mm de acuerdo a la frecuencia de precipitaciones en la zona en la cual se puede diferenciar dos fases durante el año la fase seca corresponde a los meses de mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre y la fase de lluvias corresponde a los meses de noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo, abril (SENAHMI, 2015)

### 3.2.2 Vientos

Los vientos en la comunidad tienen incidencia al finalizar el invierno en el mes de agosto y al comienzo de la primavera

## 3.3 Principales cultivos de la zona

### Cultivos hortícolas más comunes en la zona de Chocloca

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Papa	Solanum tuberosum L.
Lechuga	Lactuca sativa L.
Cebolla	Allium cepa L.

Fuente: Elaboración propia

### Cultivos de cereales más comunes en la zona de Chocloca

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Maiz	Zea mays L.
Avena	Avena sativa L.
Trigo	Triticum aestivum

Fuente: Elaboración propia

### Frutícolas más comunes en la zona de Chocloca

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
<b>Durazno</b>	Prunus persica
<b>Uva</b>	Ficus carica L.
<b>Higuera</b>	Vitis vinífera
<b>Menbrillo</b>	Cydonia oblonga

**Fuente:** Elaboración propia

### Cultivos forrajeras más comunes en la zona de Chocloca

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
<b>Alfa alfa</b>	Medicago sativa
<b>Avena forrajera</b>	Avena sativa L.
<b>Maiz forrajero</b>	Zea mays L.

**Fuente:** Elaboración propia

### Especies arbóreas más comunes en la zona de Chocloca

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
<b>Churqui</b>	Acacia caben mol.
<b>Molle</b>	Schinus molle L.
<b>Algarrobo</b>	Propopis Sp.
<b>Sauce</b>	Salix babilónica L.
<b>Eucalipto</b>	Eucaliptus globulus
<b>Alamo</b>	Populus
<b>Chañar</b>	<i>Geoffroea decorticans</i>

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.4 Vegetación natural

#### Malezas más conocidas en la zona de Chocloca

<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>
<b>Cebollin</b>	Cyperus Sp.
<b>Trebol</b>	Trifolium Sp.
<b>Campanita</b>	Ipomea Sp.
<b>Verdolaga</b>	Portulaca oleraceae L.

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.5 Característica económica de la zona

En la zona de Chocloca se tiene como principales actividades económicas de forma tradicional es la lechería la cual sobresale nítidamente sobre las demás actividades seguidamente se tiene la producción de maíz, papa, cebolla también se tiene los forrajeros como ser la alfa y la avena estos forrajeros van relacionados con la producción de leche porque estos sirven como alimentación diaria a las vacas lecheras. Dadas las características geográficas en la zona se trata de aprovechar al máximo algunas áreas que puedan ser utilizadas para la producción ya que esta comunidad cuenta con riego por canales

### 3.6 Vías de comunicación

El acceso al Centro Experimental Chocloca (C.E.CH.) es únicamente de manera terrestre ya que La principal ruta de acceso hacia la zona es la carretera que comunica Tarija Tarija-Chaguaya la cual se encuentra totalmente pavimentada haciendo fácil el acceso a la zona. Al interior del Centro se cuenta con caminos de tierra que comunican la carretera principal con las diferentes áreas del mismo.

### **3.7 Materiales**

#### **3.7.1 Material vegetal**

Para la realización de la investigación se utilizó una sola variedad de zanahoria.

V1 = Variedad Chantenay

#### **3.7.2 Variedad Chantenay**

Variedad francesa que se cultiva en el país. La roseta de hojas está bien desarrollada y las hojas tienen peciolo más gruesos con base más ancha. Por lo que la cabeza de la raíz carnosa es mayor que la variedad Nantes. Las raíces carnosas son de tamaño mediano (15 -18 cm), con forma de cono truncado. La cabeza es débilmente hundida y la superficie lisa con pequeñas lenticelas superficiales. Su corazón está bien desarrollado, es de color más claro y con sección transversal de forma redondeada. La corteza es de color rojo anaranjado intenso.

El peso promedio de la raíz carnosa es de alrededor de 200- 250 g. sus cualidades gustativas son buenas pero es poco consistente y un poco más tardía (75-80 días).

#### **3.7.3 Insumos**

##### **Abonos orgánicos**

Bocashi

Biol supermagro

##### **Abonos químicos**

Abono inorgánico compuesto (20-20-20)

Abono foliar convencional (Nutripak)

#### **3.7.4 Materiales de campo**

- Pala
- Azadón
- Rastrillo
- Wincha
- Tractor
- Arado disco
- Mochila pulverizadora

- Estacas
- Balanza de precisión
- Cámara fotográfica
- Carteles
- Pita

### 3.7.5 Materiales de gabinete

- Computadora
- Calculadora
- Libreta de campo

### 3.7.6 Diseño experimental

El diseño experimental es en bloques al azar con 5 tratamientos 3 repeticiones, con un total de 15 unidades experimentales.

**Cuadro N° 3 Modelo de un cuadro de ANOVA en los diseños bloques al azar**

Fuentes de Variación (Fv)	Grados de libertad (gl)	Suma de Cuadrados(S.C.)	Cuadrado Medio(C.M.)	Relación F (Fc)
Total	$t * r - 1$	$\sum Y_{ij}^2 - Fc$	-----	-----
Bloques	$(r - 1)$	$\sum \frac{r_j^2}{t} - Fc = A$	$\frac{A}{(r - 1)} = (1)$	$\frac{(1)}{(3)}$
Tratamientos	$(t - 1)$	$\sum \frac{t_i^2}{r} - Fc = B$	$\frac{B}{(t - 1)} = (2)$	$\frac{(2)}{(3)}$
Error experimental	$(t - 1)(r - 1)$	$A - B = C$	$\frac{C}{(t - 1)(r - 1)} = (3)$	-----

Dónde:

$t$  = tratamiento

$r$  = replicas o repeticiones

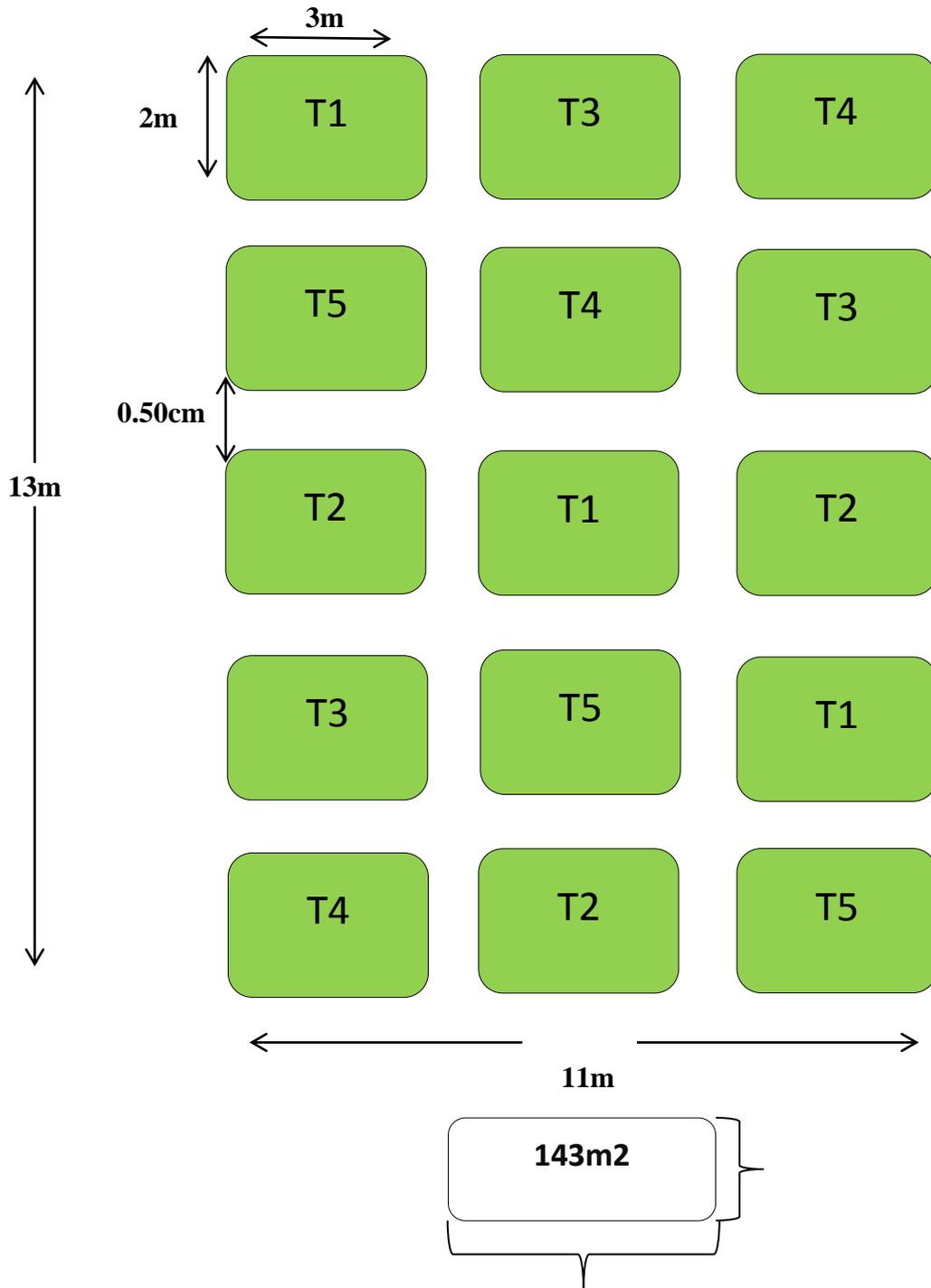
$Y$  = observación individual

$F_c$  = Factor de corrección.

### **CARACTERISTICAS DEL DISEÑO**

- Números de tratamientos= 5
- Bloques o repeticiones=3
- Número de unidades experimentales= 15
- Distancia entre unidad experimental= 0.50m
- Largo de parcela= 3m
- Ancho de parcela= 2m
- Numero de surcos por parcela=7
- Cantidad de semilla por unidad experimental=1.8gr
- Superficie neta= 90m
- Superficie total =143m
- Área por unidad experimental= 6m<sup>2</sup>

# Diseño de campo



**Cuadro N° 4 Descripción de los tratamientos**

<b>tratamientos</b>	<b>Enmienda a utilizar</b>	<b>Insumo aplicar</b>	<b>Dosis o niveles</b>
<b>T1</b>	Orgánico solido	Bocashi	3Tn/ha
<b>T2</b>	Orgánico liquido	Biol supermagro	2litros/18litros de H2O
<b>T3</b>	Inorgánico solido	Triple 20-20-20	150-80-80kg/ha
<b>T4</b>	Inorgánico liquido	Nutripak	200gr/100litros H2O
<b>T5</b>	Testigo	-----	0

**Fuente:** Elaboración propia

### **3.8 Metodología del trabajo de campo**

#### **3.8.1 Labores pres culturales**

##### **3.8.1.1 Muestreo**

Los análisis correspondientes al suelo experimental estudiado se realizaron en el laboratorio de suelos de la facultad de ciencias agrícolas y forestales, cuyas muestras fueron extraídas a una profundidad de 30 cm del nivel del suelo

##### **3.8.1.2 Preparación del terreno**

Se realizó una labor agrícola empleando el tractor con el implemento de arado de discos para remover el suelo hasta una profundidad de 30 – 40cm, para facilitar el cultivo esta labor se realizó el mes de junio después de los 8 días se procedió a realizar su correspondiente pasada de rastra (tractor agrícola) con la finalidad de dejar el suelo más mullido.

##### **3.8.1.3 Trazado de las parcelas**

El trazado del área experimental se efectuó primeramente midiendo y delimitando con las estacas las unidades experimentales según el diseño y el croquis estadístico empleado, considerando siempre el distanciamiento entre tratamientos y los pasillos respectivos.

Una vez delimitado el área experimental con las estacas se procedió a delimitarla con el lienzo para identificar cada unidad experimental

### **3.8.2 Labores culturales**

#### **3.8.2.1 Siembra**

El proceso de la siembra se fue el 13 de julio, previo al mismo se realizó la marcación y el trazado de los surcos respectivos.

En primer lugar se identificó los bloques a los cuales se les asignó con números romanos, (bloque I), (bloque II), (bloque III). Cada bloque contenía 5 tratamientos a los cuales se los denominó T1, T2, T3, T4, T5.

Posteriormente se prosiguió a pesar 1.8 gr de semilla para cada unidad experimental y finalmente se realizó la siembra a chorro continuo y a una profundidad 0,5cm., luego se procedió a tapar con el mismo sustrato. Estas labores se ejecutaron en forma manual, posteriormente se dotó riego de sellado.

#### **3.8.2.2 Germinación**

La germinación se produjo entre el décimo primero y décimo segundo día, cuyo registro de germinación se realizó cada tres días desde el momento que se observó las primeras plántulas hasta los 15 días.

#### **3.8.2.3 Fertilización**

La fertilización se realizó de acuerdo a cada tratamiento estudiado y en base al requerimiento del cultivo 250-80-80 y la interpretación del análisis de suelo.

#### **Cuadro N° 5 fertilización**

<b>Nutrientes</b>	<b>Requerimiento del cultivo kg/ha</b>	<b>Contenido del suelo</b>	<b>Nutrientes faltantes</b>
<b>N</b>	150	63.14	86.86
<b>P20</b>	80	71.22	8.78
<b>K20</b>	80	301.14	121.14

**Fuente:** Elaboración propia

### **Fertilización edáfica**

<b>Numero</b>	<b>Abonos</b>	<b>Cantidad (kg)</b>
1	Bocashi	2 kg
2	Triple 20-20-20	0,75 kg

### **Fertilización foliar**

<b>Numero</b>	<b>abonos</b>	<b>Cantidad (Ltrs)</b>
1	Biol súper magro	0,036 L
2	Nutripak	0,0015 L

#### **3.8.2.4 Riego**

Se cumplió con los riegos con la frecuencia necesaria a inicios de la siembra y en las épocas fisiológicas críticas del cultivo: en las fases de crecimiento, formación y desarrollo de la raíz.

**Cuadro N° 6. Cuadro de riego**

NUMERO	FECHA	HORAS DE RIEGO
1	13/07/16	5
2	18/07/16	3
3	23/07/16	3
4	27/07/16	4
5	02/08/16	4
6	08/08/16	5
7	13/08/16	4
8	18/08/16	4
9	25/08/16	5
10	30/08/16	4
11	06/09/16	5
12	15/09/16	4
13	24/09/16	5
14	30/09/16	4
15	05/10/16	4
16	10/10/16	3
17	16/10/16	5

#### **3.8.2.5 Raleo**

El raleo se realizó en forma manual cuando el suelo presentaba una humedad Adecuada, es decir, dos días después del riego, arrancando las plántulas débiles y dejando las más vigorosas.

### 3.8.2.6 Control de malezas

Fue uno de los principales problemas que se presentó al inicio de la primera fase del cultivo, fue la presencia de diferentes tipos de malezas, entre las más importantes se tuvo al cebollín (*Cyperus Sp.*) Trébol (*Trifolium Sp.*) Campanita (*Ipomea Sp.*), las cuales fueron controlados manualmente mediante carpidas permanentes, manteniendo de esta manera limpio el cultivo durante toda la etapa de desarrollo.

### 3.8.2.7 Control fitosanitario

Durante la conducción del experimento se han observado la presencia de hongos como tizón de la hoja (alternaría dauci), se

Se realizaron aplicaciones preventivas y curativas de acuerdo a las prácticas locales

#### Aplicación del producto

Nº DE APLICACIONES	FECHA	NOMBRE DEL PRODUCTO	DOSIS DE APLICACION
1	15 de septiembre	Amistar top	20 cc para 20 litros
2	30 de septiembre	Amistar top	20 cc para 20 litros
3	14 de octubre	Amistar top	20 cc para 20 litros

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.8.2.8 Cosecha

La cosecha se realizó a los 100 días después de la siembra, tomando en cuenta el estado fisiológico de la planta.

Para proceder a la cosecha, primeramente se aplicó un riego 3 días antes de la cosecha, luego se procedió a aflojar el suelo con un azadón evitando causar daños físicos a las raíces, posteriormente se cosecharon a mano todas las plantas de las tres hileras centrales de cada unidad experimental respetando en efecto de bordura y cabecera, a continuación fueron cortadas dejando 3 cm del peciolo, posteriormente las raíces fueron seleccionadas y evaluadas.

### **3.9 Variables analizadas**

#### **- Días a emergencia**

Se tomó el número de días transcurridos desde la siembra hasta el momento en que más del 50% de las plántulas hayan emergido a la superficie, esto ocurrió a los 15 días después de la siembra.

#### **- Días a formación de rosetas**

Se tomó el número de días transcurridos desde la siembra hasta el momento en que las plántulas hayan formado sus rosetas, esto ocurrió a los 34 días después de la siembra.

#### **- Largo de raíces**

Expresado en centímetros, para tal efecto se tomó en cuenta la distancia que existe entre la parte superior (hombro) y la base de la raíz en las unidades experimentales de los distintos tratamientos propuestos, después de la cosecha.

#### **- Diámetro medio de raíces**

Para tomar la medida se tomó la distancia transversal más larga que presenta la raíz en su parte más ancha (corona), la cual se determinó por medio de un calibrador (Vernier) y se expresó en centímetros, después de la cosecha.

#### **- Rendimiento Tn/Ha**

Para determinar el rendimiento de la raíz en Tn/Ha, de los diferentes tratamientos se procedió a pesar todas las raíces por unidad experimental (de diez plantas al azar) de los surcos centrales de las tres repeticiones en este sentido los rendimientos logrados se expresan en Tn/Ha.

**CAPITULO IV**  
**RESULTADOS Y DISCUSION**

## CAPITULO IV

### 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El presente trabajo de investigación se ha iniciado con la preparación del suelo empleando el tractor agrícola con los implementos de arado de disco y rastra, luego se procedió a la marcación y trazado de las parcelas respectivas. Los resultados obtenidos se indican en los siguientes cuadros.

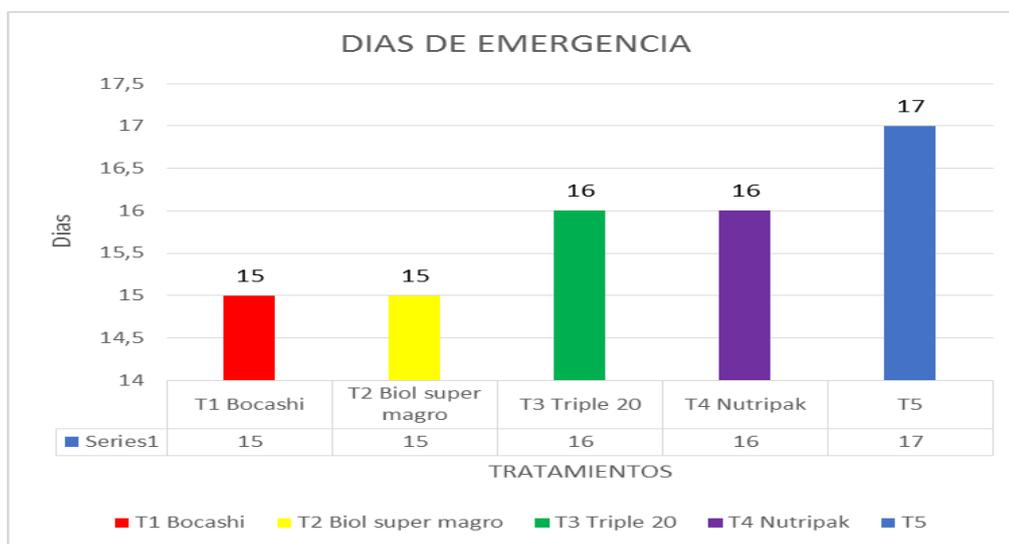
#### 4.1 Días a emergencia (días)

**Cuadro N° 7 Días a emergencia del cultivo de zanahoria**

Tratamientos	Bloque			Sumatoria	Media
	I	II	II		
T1	15	15	16	46	15
T2	15	16	16	47	15
T3	16	15	16	47	16
T4	16	17	15	48	16
T5	17	18	16	51	17
	79	81	79	239	

Como se muestra en El cuadro N° las diferentes medias que corresponden a la variable analizada (días de emergencia), donde podemos observar que el tratamiento T1, (Bocashi), T2 (Biol supermagro) la germinación de la semilla fue a los 15 días mientras que el tratamiento T3 y T4 que corresponden (triple 20) y (Nutripak) la germinación de la semilla fue a los 16 días por último el tratamiento que corresponde al testigo T5 fue la última en germinar con 17 días.

**Gráfica N° 1 Días a emergencia (días)**



En la gráfica N° 1 Se tiene el promedio de cada tratamiento para los días de emergencia del cultivo de zanahoria, los tratamientos T1 (Bocashi), T2 (Biol), fueron los más precoces con un periodo de 15 días, siguiendo los tratamientos T3 (triple 20), (Nutripak) con 16 días, T5 (testigo) fue el último en emerger con un tiempo de 17 días, dos días más en relación con los tratamiento T1, T2.

**4.1.1 Análisis de varianza de días de emergencia del cultivo de la zanahoria**

**Cuadro N° 8 Análisis de varianza de días de emergencia en el cultivo de zanahoria**

FV	GL	SC	CM	FC	FT	
					1%	5%
TOTAL	14	10,93				
TRATAMIE	4	4,93	1,23	1,80NS	7,01	3,84
BLOQUES	2	0,53	0,27	0,39NS	8,65	4,46
ERROR	8	5,47	0,68			

N.S. No significativo

\* Significativo

\*\* Altamente significativo

En el cuadro de ANOVA se observa que para la fuente de variación que corresponde a los tratamientos y bloques  $F_c < F_t$  al 1% y 5% por lo tanto se concluye que para estas fuente variación no existen diferencias significativas, por lo que podríamos recomendar cualquier tratamiento ya que entre ellos no existe diferencias en cuanto a la variable días de emergencia.

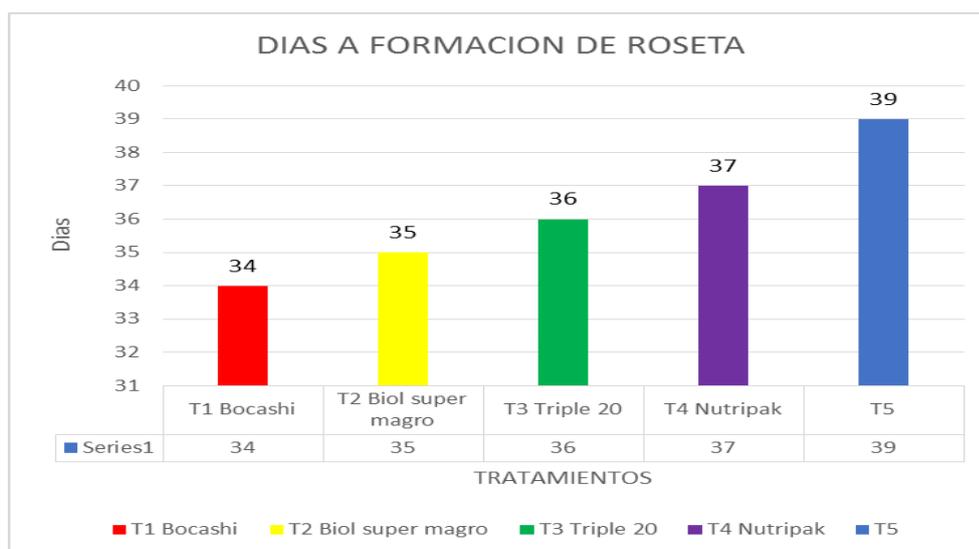
#### 4.2 Días a formación de roseta

**Cuadro N° 9 Días a formación de roseta del cultivo de la zanahoria**

Tratamientos	Bloque			Sumatoria	Media
	I	II	II		
T1	34	33	34	101	34
T2	36	34	36	106	35
T3	37	36	34	107	36
T4	36	37	37	110	37
T5	38	40	39	117	39
	181	180	180	541	

Como se muestra en el cuadro N° En cuanto a la variable analizada que corresponde a la formación de rosetas podemos indicar que el tratamiento T1 (Bocashi) llego a formar la roseta a los 34 días, seguido del tratamiento T2 (Biol supermagro) a los 35 días y por último el tratamiento que corresponde al testigo T5 fue el último en formar la roseta 39 días.

**Grafica N° 2 Días a formación de roseta (días)**



En la gráfica anterior se puede observar que existe una diferencia en cuanto al tiempo empleado por cada tratamiento para el desarrollo de la roseta, a pesar de esta situación las diferencias son graduales y guardan una correlación positiva entre tratamientos y días de formación.

Para comprobar si estas diferencias observadas son significativas desde el punto de vista estadístico, sometimos los datos a un análisis de varianza, los resultados se presentan en la tabla N

#### 4.2.1 Análisis de varianza de días de formación de roseta

**Cuadro N° 10 Análisis de varianza de días de formación de roseta**

FV	GL	SC	CM	FC	FT	
					1%	5%
TOTAL	14	56,93				
TRATAMIE	4	46,27	11,57	8,78**	7,01	3,84
BLOQUES	2	0,13	0,07	0,05	8,65	4,46
ERROR	8	10,53	1,32			

**N.S.** No significativo

\* Significativo

\*\* Altamente significativo

El ANOVA nos muestra  $F_c > F_t$  para la fuente de variación que corresponde a los tratamientos por lo que se declara que si existen diferencias altamente significativas esto vara la variable analizada que corresponde a días de formación de la roseta, para determinar el mejor tratamiento recurrimos a una prueba de comparación de medias. Comparación Tukey

T1a	T2a	T3b	T4b	T5b
Valor Tukey 3,24				

Como resultado y análisis de la prueba de comparación de medias de Tukey podemos concluir que los mejores tratamientos resultaron ser el T1(Bocashi) y T2(Biol supermagro) entre ellos no existen diferencias, seguido de los tratamientos T3(triple 20) y T4(Nutripak) por ultimo resultado el tratamiento que pertenece al testigo.

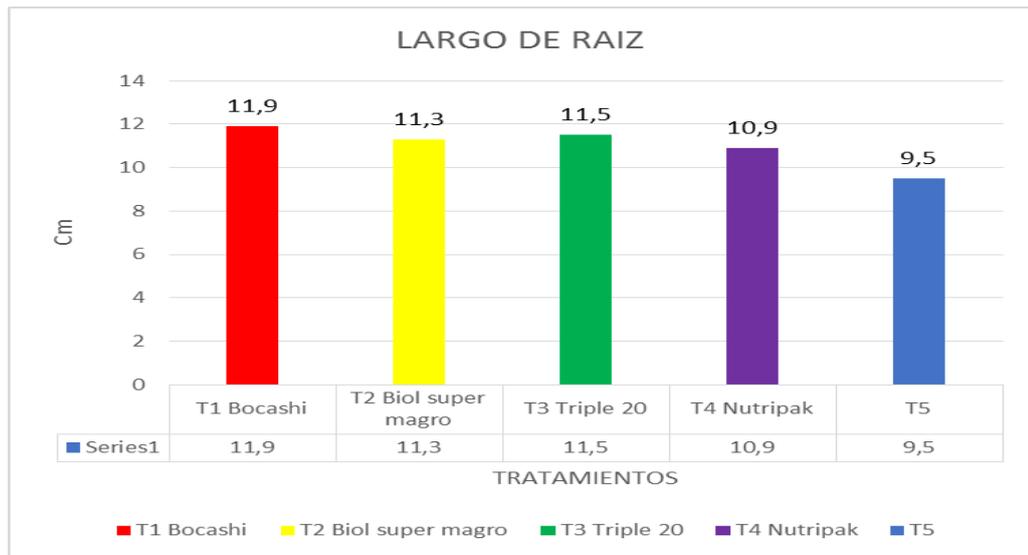
### 4.3 Largo de raíces (cm)

**Cuadro N° 11 Largo de raíz del cultivo de zanahoria**

Tratamientos	Bloque			Sumatoria	Media
	I	II	II		
T1	12.42	12.23	11.07	35.7	11.9
T2	11.45	11.15	11.33	33.9	11.3
T3	12.16	12.11	10.36	34.6	11.5
T4	12.16	10.19	10.34	32.7	10.9
T5	9.64	8.39	10.44	28.5	9.5
$\Sigma$	57.83	54.07	53.54	165	

El cuadro muestra las diferentes medias que corresponden a la variable analizada (Largo de raíz), donde podemos observar que el tratamiento T1, (Bocashi), tuvo un largo de raíz de 11,9 cm seguido de T3(Triple 20) con 11,5 cm. por último el tratamiento que corresponde al testigo T5 con un largo de raíz de 9,5 cm

**Grafica N° 3 Largo de raíz (cm)**



En la gráfica anterior se puede observar que existe una diferencia en cuanto al largo de raíz por cada tratamiento, a pesar de esta situación las diferencias son graduales y guardan una correlación positiva entre tratamientos y días de formación.

Para comprobar si estas diferencias observadas son significativas desde el punto de vista estadístico, sometimos los datos a un análisis de varianza, los resultados se presentan en el cuadro siguiente de ANOVA

### 4.3.1 Análisis de varianza del largo de raíces del cultivo de zanahoria

**Cuadro N° 12 Análisis de varianza del largo de raíces**

FV	GL	SC	CM	FC	FT	
					1%	5%
TOTAL	14	18,26				
TRATAMIE	4	10,50	2,62	3,77NS	7,01	3,84
BLOQUES	2	2,19	1,09	2,40NS	8,65	4,46
ERROR	8	5,57	0,70			

N.S. No significativo

\* Significativo

\*\* Altamente significativo

El ANOVA nos muestra que  $F_c < F_t$  por que se declara que no existe diferencias significativas para ninguna fuente de variación, para la variable que corresponde a la largo de raíz, esto para un nivel de probabilidad del 1% y 5%, por lo que podemos recomendar cualquier tratamiento ya que entre ellos no existe diferencias.

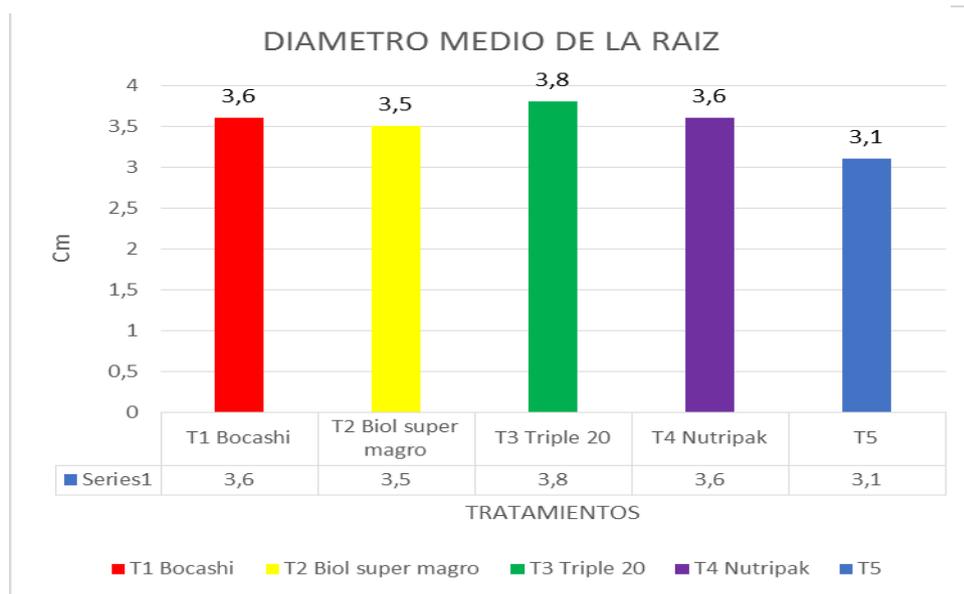
### 4.4 Diámetro de la raíz del cultivo de zanahoria (cm)

**Cuadro N° 13 Diámetro de raíz del cultivo de zanahoria**

Tratamientos	Bloque			Sumatoria	Media
	I	II	II		
T1	3.42	3.36	3.89	10.7	3.6
T2	3.31	3.49	3.59	10.4	3.5
T3	3.75	3.84	3.69	11.3	3.8
T4	4.12	3.22	3.42	10.8	3.6
T5	3.34	2.68	3.17	9.19	3.1
$\Sigma$	17.9	16.6	17.8	52.3	

Los datos presentes en el cuadro nos muestran la relación existente entre las diferentes medias tomando como variable el diámetro de raíz, donde podemos observar que T3 (triple20) tubo el mayor diámetro de raíz con 3,8cm seguido del tratamiento T2 (Biol supermagro) y T4 (Nutripak) con 3,6 cm por ultimo tenemos al testigo con 3,1 cm de diámetro

**Grafica N° 4 Diámetro de la raíz (cm)**



En la gráfica anterior se puede observar que existe una diferencia en cuanto al diámetro de raíz por cada tratamiento, a pesar de esta situación las diferencias son graduales y guardan una correlación positiva entre tratamientos y días de formación.

Para comprobar si estas diferencias observadas son significativas desde el punto de vista estadístico, sometimos los datos a un análisis de varianza, los resultados se presentan en el cuadro siguiente de ANOVA

**4.4.1 Análisis de varianza del diámetro de la raíz del cultivo de zanahoria**  
**Cuadro N° 14 Análisis de varianza del diámetro de la raíz**

FV	GL	SC	CM	FC	FC	
					1%	5%
TOTAL	14	1,71				
TRATAMIE	4	0,81	0,20	2,22NS	7,01	3,84
BLOQUES	2	0,21	0,11	1,22NS	8,65	4,46
ERROR	8	0,69	0,09			

**N.S.** No significativo

\* Significativo

\*\* Altamente significativo

El ANOVA nos muestra que  $F_c < F_t$  por que se declara que no existe diferencias significativas para ninguna fuente de variación, para la variable que corresponde al diámetro de raíz, esto para un nivel de probabilidad del 1% y 5%, por lo que podemos recomendar cualquier tratamiento ya que entre ellos no existe diferencias significativas,

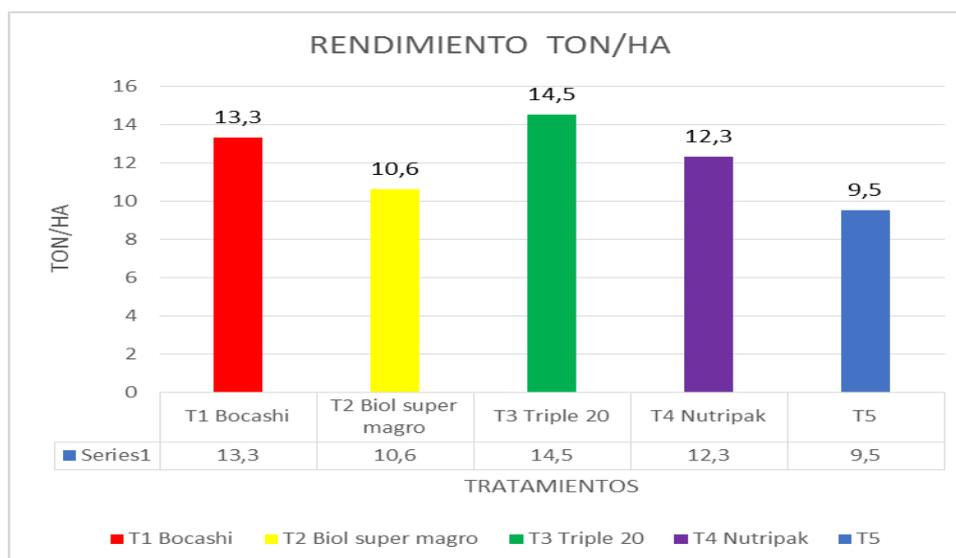
#### 4.5 Rendimiento en Tn/Ha del cultivo de la zanahoria

Cuadro N° 15 rendimiento en Tn/ha del cultivo de zanahoria

Tratamientos	Bloque			Sumatoria	Media
	I	II	II		
T1	14.00	12.50	13.50	40	13.3
T2	11.00	10.50	10.30	31.8	10.6
T3	13.50	16.50	13.50	43.5	14.5
T4	13.50	12.00	11.50	37	12.3
T5	7.0	10.00	11.50	28.5	9.5
	59.0	61.5	60.3	180.8	

Como se puede observar en el cuadro N° 15 tomando en cuenta las medias de los tratamientos, los mayores rendimientos en Tn/Ha. Obtenidos del cultivo de zanahoria en el centro experimental de Chocloca son los tratamientos, T3 (triple 20), T1 (Bocashi), T4 (Nutripak) con el promedio de 14,5 Tn/Ha, 13,3 Tn/ha y 12,3 Tn/Ha, los menores rendimientos que se presentaron en el ensayo fueron los tratamientos T2 (Biol súper magro), T5 (testigo) con un promedio de 10,6 Tn/Ha, y 9,5 Tn/Ha respectivamente.

**Grafica N° 5 Rendimiento en Tn/Ha**



En la gráfica anterior se puede observar que existe una diferencia en cuanto al rendimiento ton/ha por cada tratamiento, a pesar de esta situación las diferencias son graduales y guardan una correlación positiva entre tratamientos y días de formación.

Para comprobar si estas diferencias observadas son significativas desde el punto de vista estadístico, sometimos los datos a un análisis de varianza, los resultados se presentan en el cuadro siguiente de ANOVA

#### 4.5.1 Análisis de varianza del rendimiento en Tn/Ha del cultivo de zanahoria

**Cuadro N° 16 Análisis de varianza del rendimiento en Tn/ha del cultivo de zanahoria**

FV	GL	SC	CM	FC	FC	
					1%	5%
TOTAL	14	69.1				
TRATAMIE	4	49.0	12,25	5,4*	7,01	3,84
BLOQUES	2	0.6	0.3	0,12	8,65	4,46
ERROR	8	19.4	2,42			

**N.S.** No significativo

\* Significativo

\*\* Altamente significativo

El ANOVA nos muestra  $F_c > F_t$  para la fuente de variación que corresponde a los tratamientos por lo que se declara que si existen diferencias significativas esto vara la variable analizada que corresponde a rendimiento ton/ha, para determinar el mejor tratamiento recurrimos a una prueba de comparación de medias. Comparación Tukey

T3a	T1a	T4b	T2b	T5b
14.5	13.3	12.3	10.6	9.5
Sx= 1,73		Valor Tukey		

La prueba de comparación de medias de Tukey nos muestra que los mejores tratamientos en cuanto a rendimiento resultaron ser T3 (TRIPLE 20), T1 (Bocashi), entre ellos no existen diferencias significativas, en segunda instancia tenemos los tratamientos T4 (Nutripak), T2 (Biol súper magro), T5 (testigo) entre ellos tampoco se reporta diferencias significativas, pero desde el punto de vista ecológico el mejor sería el T (Bocashi).

Similares resultados en cuanto a producción reportan trabajos de investigación en hortalizas J. Restrepo, (2008) conferencia realizada Tarija-San Lorenzo.

**CONCLUSIONES**

**Y**

**RECOMENDACIONES**

## CAPITULO V

### 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES

1. En cuanto a la variable días de emergencia podemos observar que no existen diferencias significativas en los tratamientos y bloques, por lo que podríamos recomendar cualquier tratamiento ya que en ellos no existen diferencias en cuanto a la variable.
2. En cuanto a la variable días a formación de roseta, podemos concluir que los mejores tratamientos resultaron ser el T1 (Bocashi) y T2 (Biol supermagro) entre ellos no existen diferencias, seguido de los tratamientos T3 (triple 20) y T4 (Nutripak) por ultimo resultado el tratamiento que pertenece al testigo.
3. Concluimos que para la variable analizada que corresponde al largo de raíz del cultivo de zanahoria, podemos indicar que el tratamiento T1 (Bocashi) tuvo un largo de raíz de 11,9 cm seguido del T3 (triple 20) con 11,5 cm siguiendo en importancia los tratamientos T2 (Biol súper magro) T4 (Nutripak) con una longitud de 11,3 cm y 10,9 cm respectivamente. El de menor longitud fue el tratamiento T5 (Testigo) con 9,5 respectivamente
4. El mayor diámetro de raíz del cultivo de zanahoria se encuentra con el tratamiento T3 (Bocashi) con 3,8 cm siguiendo en importancia los tratamientos T1 (Bocashi), T4 (Nutripak) T2 (Biol súper magro) con 3,6 cm, 3,6 cm y 35 cm respectivamente. El de menor diámetro fue el tratamiento T5 (testigo) con 3,1 cm respectivamente.
5. En cuanto a los rendimientos obtenidos del cultivo de zanahoria en Ton/Ha, tomando en cuenta las medias de los tratamientos podemos

observar que el tratamiento 3 fue el de mayor rendimiento con 14,5 Tn/ha que corresponde a la aplicación de triple 20, mientras que el tratamiento 5 que corresponde al testigo fue el de menor rendimiento con un promedio de 9,5 Tn/ha,

## **5.2 RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda utilizar el tratamiento T3 que corresponde al triple 20, porque obtuvo el mayor rendimiento en la producción de zanahoria con un promedio de 14,5 Tn/ha.
2. Incrementar la utilización de abonos orgánicos para así sustituir los agroquímicos los cuales causan daño al medio ambiente y a la humanidad.
3. Los abonos como Bocashi y Biol también pueden ser usados como medios de proporción de nutrientes para los cultivos de hortalizas.
4. El uso de Bocashi reduce el costo en comparación con insumos industriales, que se requiere la adquisición de todo el paquete tecnológico que incluye los fertilizantes y pesticidas para el control de plagas y enfermedades. El agricultor puede utilizar el material que este en su disposición para la elaboración de los abonos ya que no existe una receta única y se ajusta a las características de cada región
5. Se recomienda hacer buenas prácticas culturales, como el riego oportuno, aporque, ya que nos ayudan a ahorrar trabajo, tiempo y control de malezas.