

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



T E S I S

Comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria

(*Daucus carota L.*) aplicando biofertilizantes líquidos enriquecidos con

componentes minerales. Yanahuanca

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Agrónomo

Autor:

Bach. Amelia POLO AGUIRRE

Asesor:

Mg. Fidel DE LA ROSA AQUINO

Cerro de Pasco – Perú – 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



T E S I S

Comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria

(*Daucus carota L.*) aplicando biofertilizantes líquidos enriquecidos con

componentes minerales. Yanahuanca

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Mg. Fernando James ALVAREZ RODRIGUEZ
PRESIDENTE

Dr. Manuel Jorge CASTILLO NOLE
MIEMBRO

MSc Josué Hernán INGA ORTIZ
MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 021-2024/UIFCCAA/V

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Presentado por
Polo Aguirre, Amelia

Escuela de Formación Profesional
Agronomía - Yanahuanca

Tipo de trabajo
Tesis

Comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de Zanahoria (*Daucus carota L.*) aplicando biofertilizantes líquidos enriquecidos con componentes minerales, Yanahuanca

Asesor
Mg. DE LA ROSA AQUINO, Fidel

Índice de similitud
16%

Calificativo
APROBADO

Se adjunta al presente el reporte de evaluación del software anti plagio.

Cerro de Pasco, 11 de febrero de 2024



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

Dr. Luis A. Herrera Torres
Director

c.c. Archivo
LHT/UIFCCAA

DEDICATORIA

A Dios

Por darnos sabiduría y talento en mi profesión
pido con clamor a él gracias por todo.

A Mis Padres y Hermanos

Por habernos forjado como la persona que somos en la
actualidad, muchos de nuestros logros se lo debemos a
ustedes. Por formaron con reglas y con algunas libertades,
pero al final de cuenta nos motivaron constantemente para
alcanzar nuestros anhelos.

AGRADECIMIENTO

Expresar mi más sincero reconocimiento al Mg. Fidel DE LA ROSA AQUINO por su asesoramiento en la presente tesis.

Es propicia la oportunidad de agradecer a la plana docente de la Escuela de Agronomía de la UNDAC por brindarme los conocimientos y sus experiencias que han servido de mucho en nuestra formación y la culminación de la carrera.

No quiero olvidar de agradecer a mis colegas y al personal administrativo de mi alma mater.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la localidad de Rocco comprensión del distrito de Yanahuanca, cuyo objetivo principal fue Evaluar el comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria (*Daucus carota L.*) aplicando biofertilizantes líquidos enriquecidos con componentes minerales Yanahuanca Daniel Alcides Carrión el diseño utilizado fue de Bloques Completos al Azar (BCR) distribuidos en una factorial de 2x3 (dos variedades de zanahoria, dos abonos orgánicos más un testigo) los abonos orgánicos (biol y biol enriquecido con componentes minerales se aplicó a los 30,45,60 y 90 días después de la siembra. Se atribuye a la variedad royal chantenay las mejores características agronómicas con una altura de 43.73 cm, longitud de la raíz 18.10 cm, longitud de hojas 21.31 cm, diámetro de la raíz 2.19 cm y peso de la zanahoria por planta 143.33 gramos, siendo dichos valores significativamente. Los mejores rendimientos de la zanahoria se obtuvieron con la interacción variedad royal chantenay con aplicación de biofertilizante enriquecido con componentes minerales con una producción de 22.37 t/ha.

Palabras clave. Variedades de zanahoria, biofertilizantes orgánicos.

ABSTRACT

The present research work was carried out in the town of Rocco comprehension of the Yanahuanca district, whose main objective was to evaluate the agronomic behavior and yield of two varieties of carrot (*Daucus carota* L.) applying liquid biofertilizers enriched with mineral components Yanahuanca Daniel Alcides Carrion, the design used was Complete Random Blocks (RCB) distributed in a 2x3 factorial (two varieties of carrot, two organic fertilizers plus a control) the organic fertilizers (biol and biol enriched with mineral components) were applied to the 30, 45, 60 and 90 days after sowing. The best agronomic characteristics are attributed to the royal chantenay variety with a height of 43.73 cm, root length 18.10 cm, leaf length 21.31 cm, root diameter 2.19 cm and weight of carrot per plant 143.33 grams, these values being significantly. The best carrot yields were obtained with the interaction of the royal chantenay variety with the application of biofertilizer enriched with mineral components with a production of 22.37 t/ha.

KEYWORD. Carrot varieties, organic biofertilizers.

INTRODUCCIÓN

La zanahoria (*Daucus carota* L.) es una hortaliza de alto valor nutritivo, alto contenido de caroteno, provitamina A. Pertenece a la familia Apiaceae (anteriormente conocida como Umbelliferae) (García, 2002).

Es una de las hortalizas de mayor importancia y difusión en el mundo. Los consumidores la valorizan nutricionalmente por ser una excelente fuente de vitaminas y minerales, poseer grandes cantidades de hidratos de carbono y beta-caroteno o provitamina A como así también vitaminas del grupo B (B3), folatos y vitamina E (Tirador, 2011).

Actualmente el consumo de alimentos limpios procedentes de sistemas de producción que respeten el medio ambiente y la salud de los consumidores es una tendencia que se posesiona de manera importante a nivel internacional y nacional. Este contexto genera la necesidad de investigar en labores agrícolas sostenibles para afianzar la producción de alimentos sanos. En ese sentido reconocemos que una labor agrícola determinante en el rendimiento del cultivo de zanahoria es el abonamiento; que en nuestra propuesta se refiere al uso del biol como fuente importante de materia orgánica incorporado a la planta

El uso de fertilizantes orgánicos es una alternativa en la producción de alimentos sanos, la agricultura orgánica es una opción tecnológica para retomar una producción competitiva, que utilice los medios locales y contribuya a mediano y largo plazo a la seguridad y soberanía alimentaria con valor agregado (Suquilanda, 1996).

Los abonos líquidos o bioles son una estrategia que permite aprovechar el estiércol de los animales, sometidos a un proceso de fermentación anaeróbica, dan como resultado un fertilizante foliar que contiene principios hormonales vegetales (auxinas y gibelinas) (Basaure, 2006).

El objetivo del trabajo es determinar el efecto de la fertilización química y Biofertilización biol en la producción del cultivo de Zanahoria (*Daucus carota* L.) Var. Royal Chantenay

Los aspectos mencionados justifican la presente investigación estableciendo propuestas sostenibles para el abonamiento orgánico y el sistema de siembra más viables para el cultivo de zanahoria en condiciones del distrito de Yanahuanca. La hipótesis planteada fue que el mejor nivel de biol en dos variedades de zanahoria.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

INDICE

INDICE DE TABLAS

INDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.	Identificación y determinación del problema	1
1.2.	Delimitación de la investigación	2
1.2.1.	Delimitación espacial	2
1.3.	Formulación del problema.....	2
1.3.1.	Problema general	2
1.3.2.	Problemas específicos	3
1.4.	Formulación de Objetivos	3
1.4.1.	Objetivo general	3
1.4.2.	Objetivos específicos.....	3
1.5.	Justificación de la Investigación.....	3
1.5.1.	Económico	3
1.5.2.	Social	4
1.5.3.	Económico.....	4
1.6.	Limitaciones de la investigación	4

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes de estudio	5
2.2.	Bases teóricas - científicas.....	6
2.2.1.	Importancia del cultivo de la zanahoria.....	6
2.2.2.	Clasificación taxonómica	7
2.2.3.	Descripción botánica	8
2.2.4.	Tecnología de producción	9
2.2.5.	Biofertilizantes orgánicos	12
2.2.6.	Biofertilizantes líquidos.....	18
2.2.7.	Fertilización foliar	20
2.3.	Definición de términos básicos	20
2.3.1.	Agricultura orgánica.....	20
2.3.2.	Biofertilizante	21
2.3.3.	Biol	21
2.4.	Formulación de Hipótesis.....	21
2.4.1.	Hipótesis general	21
2.4.2.	Hipótesis específica	21
2.5.	Identificación de variables.....	21
2.5.1.	Variable dependiente	21
2.5.2.	Variable independiente	21
2.6.	Definición Operacional de variables e indicadores	22

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1.	Tipo de investigación	23
------	-----------------------------	----

3.2.	Nivel de investigación	23
3.3.	Método de investigación.....	23
3.4.	Diseño de investigación.....	24
3.4.1.	Factores en estudio	24
3.4.2.	Características Del Campo Experimental:.....	24
3.5.	Población y muestra	25
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	26
3.6.1.	Altura de plantas	26
3.6.2.	Longitud de raíz.....	26
3.6.3.	Diámetro de la raíz	26
3.6.4.	Longitud de hojas	26
3.6.5.	Peso de la raíz.....	26
3.6.6.	Rendimiento por hectárea.....	26
3.7.	Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.....	27
3.8.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	27
3.9.	Tratamiento Estadístico	27
3.10.	Orientación ética filosófica y epistémica	28

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Descripción de trabajo de campo	29
4.1.1.	Ubicación del campo experimental	29
4.1.2.	Ubicación geográfica.....	29
4.1.3.	Análisis de suelos	30
4.1.4.	Conducción del experimento	30
4.1.5.	Registro de datos	36

4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	38
4.2.1.	Porcentaje de emergencia	38
4.2.2.	Altura de plantas	39
4.2.3.	Longitud de raíz.....	41
4.2.4.	Peso de la zanahoria por planta	47
4.2.5.	Peso de la zanahoria por metro cuadrado	49
4.2.6.	Peso de la zanahoria por hectárea.....	51
4.3.	Prueba de Hipótesis	52
4.4.	Discusión de resultados	53
4.4.1.	Porcentaje de emergencia	53
4.4.2.	Altura de plantas	53
4.4.3.	Diámetro de raíz	54
4.4.4.	Longitud de raíz.....	54
4.4.5.	Peso de raíz por planta.....	55
4.4.6.	Peso de raíz por hectárea	55

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXO

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Composición química del biol.....	18
Tabla 2 Resultados de análisis de suelos.....	30
Tabla 3 Variancia para porcentaje de emergencia.....	38
Tabla 4 Variancia para altura de plantas (cm).....	39
Tabla 5 Tukey para altura de plantas.....	40
Tabla 6 Variancia para longitud de raíz (cm).....	41
Tabla 7 Tukey para el Factor A (variedades).....	41
Tabla 8 Tukey para el Factor B (biofertilizantes).....	42
Tabla 9 Tukey para longitud de raíz.....	42
Tabla 10 Variancia para longitud de hojas(cm).....	43
Tabla 11 Tukey para el Factor A (variedades).....	43
Tabla 12 Tukey para el Factor B (biofertilizantes).....	44
Tabla 13 Tukey para longitud de raíz.....	44
Tabla 14 Variancia para diámetro de raíz (cm).....	45
Tabla 15 Tukey para el Factor B (biofertilizantes).....	46
Tabla 16 Variancia para peso de la zanahoria por planta.....	47
Tabla 17 Tukey para el Factor B (biofertilizantes).....	48
Tabla 18 Tukey para peso de zanahoria por planta.....	48
Tabla 19 Variancia para peso de la zanahoria por metro cuadrado.....	49
Tabla 20 Tukey para el Factor B (biofertilizantes).....	49
Tabla 21 Tukey para peso de zanahoria por metro cuadrado.....	50
Tabla 22 Variancia para peso de la zanahoria por hectárea.....	51
Tabla 23 Tukey para el Factor B (biofertilizantes).....	51
Tabla 24 Tukey para peso de zanahoria por hectárea.....	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Croquis experimental	25
Figura 2 Porcentaje de emergencia.....	39
Figura 3 Diámetro de raíz.....	46

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

La zanahoria (*Daucus carota L.*) es una hortaliza que se siembra en todos los lugares de nuestro país, pero se desarrolla mejor en zona con temperatura entre 15 a 20°C. Este cultivo ha experimentado en el país un importante crecimiento en los últimos años.

El desconocimiento por parte de los agricultores del distrito de Yanahuanca, del manejo de los cultivos utilizando abonos orgánicos y del beneficio que brinda el biol como fertilizante y estimulante en plantas y suelo, impide la aplicación de esta técnica en sus cultivos, ya que la gran mayoría utilizan técnicas ancestrales aprendidos de sus descendientes razón por la cual la baja producción por unidad de superficie.

En los últimos años se viene incrementando el uso de fertilizantes químicos para incrementar la producción de las cosechas y reducir los daños que provocan los insectos y las enfermedades de los cultivos, se ha dejado de lado el uso de productos naturales como estiércoles, bioles, te de estiércol, bocashi, la

proliferación de microorganismos benéficos en el suelo y la generación de medios de auto defensas de las plantas contra las plagas y enfermedades. Si bien los fertilizantes químicos aumentan la producción de alimentos, los efectos negativos en el medio ambiente son indiscutibles. Toalombo (2013)

INIAF (2012), manifiesta que el uso excesivo de los fertilizantes químicos, impide la formación de las sustancias naturales que poseen las plantas como modo de auto defensa, desequilibrando los nutrientes presentes en el suelo y reponiendo generalmente solo tres nutrientes como son el (N P K). Generando así la contaminación por exceso de ciertos elementos presentes en el medio ambiente.

Por todo lo expuesto anteriormente se permite realizar el presente trabajo de investigación buscando mejorar la producción y productividad del cultivo de la zanahoria utilizando productos orgánicos enriquecidos con componentes minerales.

1.2. Delimitación de la investigación

1.2.1. Delimitación espacial

Esta investigación se llevó a cabo en la localidad de Rocco, ubicada a cuatro kilómetros de la localidad de Yanahuanca, sobre el margen derecho del río Chaupihuaranga, la misma que está ubicado en la Provincia de Daniel Alcides Carrión y Región Pasco

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cual es comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria (*Daucus carota* L.) aplicando biofertilizantes líquidos enriquecidos con componentes minerales? Yanahuanca Daniel Alcides Carrión?

1.3.2. Problemas específicos

¿Cuál es el rendimiento de dos variedades de zanahoria aplicando biofertilizantes líquidos enriquecidos con componentes minerales?

¿Cuál de las variedades reporta mejor comportamiento agronómico a la aplicación de biofertilizantes líquidos enriquecidos con componentes minerales?

1.4. Formulación de Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Evaluar el comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria (*Daucus carota* L.) aplicando biofertilizantes líquidos enriquecidos con componentes minerales Yanahuanca Daniel Alcides Carrión

1.4.2. Objetivos específicos

Determinar el efecto de los biofertilizantes líquidos enriquecidos con componentes minerales en el rendimiento del cultivo de la zanahoria.

Determinar el efecto de los biofertilizantes líquidos enriquecidos con componentes minerales en el comportamiento agronómico del cultivo de la zanahoria.

1.5. Justificación de la Investigación

1.5.1. Económico

Desde el punto de vista económico en el distrito de Yanahuanca posee un clima muy favorable para la siembra de la zanahoria, los suelos son aptos para la instalación del mencionado cultivo, los agricultores se ven favorecidos por el mercado local semanal y sería una alternativa de producción diversificando el monocultivo e incrementando los ingresos económicos del productor.

1.5.2. Social

La siembra de la zanahoria es fuente generadora de puestos de trabajo para las familias del campo y de esa manera generar mayores ingresos para los agricultores mejorando su calidad de vida y salud producto del consumo de la zanahoria por sus numerosos beneficios nutricionales y culinarios.

1.5.3. Económico

Por otro lado, el uso del abono orgánico tipo biol en la zanahoria permitirá mejorar el rendimiento y calidad del fruto. Se mejora la tecnología del cultivo de la zanahoria, los agricultores desconocen su uso del biol en la producción de la zanahoria ya que permiten un suministro nutricional adecuado a la planta y el costo de su elaboración no es caro ya que los nutrientes se encuentran disponibles en el campo.

1.6. Limitaciones de la investigación

Durante el proceso de la instalación del presente trabajo de investigación se tuvieron limitaciones en cuanto al agua de riego producto del cambio climático.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

Chulde (2013)), realizó un trabajo de investigación para evaluar el “Comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (*Daucus carota* L.) aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi, las variables en estudio fueron las variedades de Zanahoria Chantenay y Chanan, Tres fertilizantes orgánicos (Bioabor, Turba y Eco-Abonanza), llegando a las siguientes conclusiones: La mejor variedad de zanahoria amarilla es Chantenay por presentar una respuesta óptima de comportamiento agronómico y adaptabilidad a la zona de Cuesaca del Cantón Bolívar. El abono orgánico Bioabor en dosis de 1500 kg/ha en el cultivo de zanahoria amarilla presenta las mejores características por mayor beneficio nutricional y eficaz en la obtención de mayor rendimiento. El mayor nivel de producción alcanzado por las variedades de zanahoria amarilla con aplicación de tres abonos orgánicos en dosis de 1500 kg/ha fueron para Chantenay (4473,33 kg/ha) y Chanan (4461,67 kg/ha).

Zhañay (2019), efectuó un trabajo sobre Evaluación de dosis de aplicación de un biol optimizado en el cultivo de Zanahoria (*Daucus carota* L.) su objetivo fue determinar la dosis óptima de aplicación de un biol) sobre la producción del cultivo orgánico de zanahoria. Se evaluó el biol con cuatro dosis de aplicación (T1: 40 ml/m² , T2: 20 ml/m² , T3: 10 ml/m² y T4: 5 ml/m²) frente a la fertilización química (T5) y un testigo absoluto (T6), en un Diseño de Bloques al Azar (DBA), totalizaron 6 tratamientos y 4 repeticiones, se obtuvieron 24 unidades experimentales. Los resultados indican que para las variables, altura y número de hojas, a los 30, 60, 90 y 120 días tras la siembra, el tratamiento T2 presentó valores significativamente mayores en comparación con los demás tratamientos. Al evaluar las variables, vigor de las plantas, incidencia de (*Alternaria* sp. *Agrotis* sp.), longitud de las raíces, se determinó que no existieron diferencias significativas entre los tratamientos. Para la variable diámetro de la raíz, el tratamiento T5 presentó un valor estadísticamente significativo que los demás tratamientos. Los resultados para el rendimiento total y rendimiento comercial, indica que los tratamientos T1 y T2 presentaron valores más altos, con una producción total (63,68 t/ha y 61,44 t/ha), y una producción comercial (52,59 t/ha y 51,15 t/ha) respectivamente.

2.2. Bases teóricas - científicas

2.2.1. Importancia del cultivo de la zanahoria

Gaviola, (2013) menciona que la zanahoria es un cultivo hortícola tradicional, su importancia alimenticia está relacionada al hábito de su consumo y al hecho de ser la principal fuente de pro-vitamina A; el cultivo de zanahoria se efectúa en grandes escalas con importante mecanización como también en pequeñas superficies; la tecnología de producción difundida es diversa,

repercutiendo sobre la calidad y el rendimiento; el rendimiento promedio mundial es de 22,4 th/ha, aunque se destacan países como Holanda, España, Inglaterra y EEUU con rendimientos medios entre 50-40 th/ha. En América del Sur el rendimiento promedio es de 20 th/ha.

La calidad nutricional de las raíces es tan importante como el rendimiento, el color de las raíces, causado por diversos pigmentos, es una de las principales características que determinan la calidad, las zanahorias naranjas contienen pigmentos carotenoides, α y β caroteno, que funcionan como antioxidantes y además son precursores de la vitamina A (retinol); cuanto más intensa es la coloración naranja, mayor contenido de carotenos tiene la raíz, la variabilidad existente entre variedades de zanahoria va desde 80 ppm hasta 400 ppm de carotenos (Gaviola, 2013).

2.2.2. Clasificación taxonómica

Según Chamorro (2012), la taxonomía de la zanahoria es como sigue:

Reino Vegetal

Clase Angiospermae

Subclase Dicotyledoneae

Orden Umbelliflorae

Familia Umbelliferae

Género *Daucus*

Especie *D. carota* L.

Nombre científico *Daucus carota* L.

Nombre común Zanahoria

2.2.3. Descripción botánica

A. Raíz

El color de la raíz es anaranjado y su intensidad está en relación con el contenido de caroteno (provitamina A). Las zonas de acumulación de caroteno son en las células más viejas del floema y de la xilema (García, 2002).

B. Tallo

El tallo y las ramas son ásperos y pubescentes. Una planta puede tener uno o varios tallos florales cuyo alto varía entre 60 y 200 cm (Gaviola, 2013).

C. Hojas

Las hojas son pubescentes, 2-3 pinnatisectas, con segmentos lobulados o pinnatífidos. Los pecíolos son largos, expandidos en la base (Alessandro, 2013).

La primera hoja verdadera emerge 1 o 2 semanas después de la germinación. Las hojas son pubescentes, 2-3 pinnatisectas, con segmentos lobulados o pinnatífidos. Los pecíolos son largos, expandidos en la base (Gaviola, 2013).

D. Inflorescencia

La inflorescencia está formada por umbelas compuestas que aparecen en posición terminal. Cada planta tiene una umbela central, o primaria o de primer orden, que corresponde al tallo principal. Las sucesivas ramificaciones del tallo producen umbelas de segundo, tercer y hasta séptimo orden. Estos nuevos órdenes de umbelas son

progresivamente más chicos y desarrollan más tarde. (Gaviola, 2013).

Una umbela primaria grande puede tener hasta 50 umbélulas, y cada umbélula contener hasta 50 flores (Gaviola, 2013).

E. Fruto

El fruto de la zanahoria es diaquenio soldado por su cara plana. Es un esquizocarpo y produce dos semillas secas muy pequeñas e indehiscentes (Tiscornia, 1976).

2.2.4. Tecnología de producción

A. Clima y suelo

Principalmente se desarrolla en climas fríos y templados, permitiendo mayores rendimientos en su producción final (García, 2002).

El cultivo se desarrolla bien en clima templado a frío, con una altitud de 1.800 a 2.500 m s.n.m (Tiscornia, 1976).

Lardizabal & Theodoracopoulos (2007) mencionan que la zanahoria desarrolla bien en los suelos francos y franco-arenosos, profundos, ricos en materia orgánica, bien drenados y aireados; el pH óptimo es entre los 5.5 y 7.0. Los suelos muy pesados dan un crecimiento desuniforme y con riesgos de podredumbre por acumulación excesiva de agua.

B. Época de Siembra

La zanahoria es un cultivo que se adapta bien a condiciones de clima templado, (otoño - invierno), para así alcanzar mayor desarrollo y rendimiento en condiciones de costa central (INIA, 2009).

- Época de siembra en la costa. Se cultiva a partir de abril y octubre.
- Época de siembra en la sierra. Se cultiva durante todo el año.

C. Siembra

Se realiza en forma directa, en surcos o en melgas. La cantidad de semilla que se utiliza por hectárea varía de 4 - 5 kg, según el sistema de siembra. La temperatura óptima para la germinación está entre 7°C a 29°C, y se inicia a los 7 a 12 días después de la siembra. Si la siembra es en surcos, estos deben tener una longitud no mayor de 50 m (INIA, 2009).

D. Labores culturales

1. Riegos

El agua del suelo debe estar apropiadamente disponible durante toda la temporada, el mantenimiento de un adecuado nivel de humedad del suelo es muy importante, los requerimientos de agua de las umbelíferas varían con la especie pero ninguna puede considerarse resistente a la sequía. Una humedad adecuada y constante es muy importante en las camas de siembra para obtener una buena germinación y emergencia de plántulas. Un estrés temprano en la temporada demorará el crecimiento y disminuirá el rendimiento. Un estrés tardío disminuirá la calidad. Cuando se producen semillas, un período particularmente sensible es el del cuaje y llenado de frutos. Mientras para la producción de raíces el período más sensible es el de crecimiento y alargamiento de la raíz. Sin embargo, es muy poco tolerante de

las condiciones de anegamiento. Excesiva humedad del suelo, satura los espacios porosos y limita el contenido de oxígeno. En estas condiciones se limita la absorción de nutrientes y de agua, y se facilita el ataque de microorganismos patógenos (Gaviola, 2013).

2. Abonamiento

Para la mayoría de las condiciones de campo, el manejo de la fertilización recomendado para el cultivo de zanahoria consiste en una aplicación en base a 75 a 150 kg.ha⁻¹ de N; 25 a 125 kg.ha⁻¹ de P y de 0 a 175 kg.ha⁻¹ de K; estas cantidades son frecuentemente complementadas con un adicional de 75 a 150 kg.ha⁻¹ de N dividido en dos o tres aplicaciones durante el crecimiento del cultivo. En varias pruebas los mejores resultados se obtuvieron con los niveles más bajos de estas recomendaciones. La incorporación de N antes de la siembra en suelos con altos contenidos de materia orgánica, generalmente no es necesario. Sin embargo, la presencia de N en suelos orgánicos y posiblemente altos niveles de mineralización no evitan el suministro suplementario de N. Altos niveles de fertilización con N (336 kg.ha⁻¹) incrementan los contenidos de nitratos en las raíces, estos valores altos podrían ser dañinos para la salud. Las plantas de zanahoria como otras especies, absorben proporcionalmente más P de las capas superiores del suelo sin embargo, se ha demostrado que la zanahoria puede absorber este elemento a profundidades de 60 a 90 cm (Gaviola, 2013).

E. Plagas y enfermedades

Moscoso (2002) detalla las plagas y enfermedades de la vainita

- Gusano de tierra (*Agrotis* sp.); corta el cuello de las plántulas emergidas y come brotes y hojas.
- Pulgones (*Aphis* sp.); produce amarillamientos, existen algunos que pueden atacar a las raíces.
- Mancha de la hoja (*Alternaria* sp.); produce manchas parduscas en los bordes de las hojas que se asemejan a quemaduras.
- Pudrición de raíces (*Fusarium* sp.); generan pudrición del producto comercial

F. Cosecha

En la etapa culminante del cultivo y en el caso de la zanahoria la cosecha debe realizarse cuando esta alcance su madurez de consumo, ya que, si se cosecha pasado su punto ideal, esta comienza a envejecer y se pone leñosa, especialmente su corazón, o bien se pueden producir rajaduras en éstas, haciéndolas no comerciales con las pérdidas económicas que esto significa (Seminis, 2003).

2.2.5. Biofertilizantes orgánicos

Restrepo (2007), define que los biofertilizantes son abonos líquidos con gran cantidad de energía equilibrada y en armonía mineral, preparados a base de estiércol fresco de bovinos, disuelta en agua y enriquecida con leche, melaza y ceniza, fermentados por varios días bajo un sistema anaeróbico (sin la presencia de oxígeno) y muchas veces enriquecidos con harina de rocas molidas o algunas sales minerales; como son los sulfatos de magnesio, zinc, cobre, etc.

A. Biol

Suquilanda (1996), define que el biol es una fuente de fitoreguladores que se obtienen como producto de la descomposición anaeróbica de los desechos orgánicos. Medina & Solari (1990), afirman que el biol es considerado un fitoestimulante complejo que al ser aplicado a las semillas y al follaje de los cultivos, permite aumentar la cantidad de raíces e incrementa la cantidad de fotosíntesis de las plantas, mejorando sustancialmente la producción y calidad de la cosecha.

El biol es un abono líquido, fuente de fitoreguladores resultado de la descomposición de los residuos animales y vegetales, en ausencia de oxígeno (anaeróbica), en mangas de plástico (biodigestores), actúa como bioestimulante orgánico en pequeñas cantidades y es capaz de promover el crecimiento y desarrollo de las plantas (INIA, 2005).

El biol es la mezcla líquida del estiércol y agua, adicionando insumos como alfalfa picada, roca fosfórica, leche, pescados entre otros, que se descarga en un digestor, donde se produce el abono foliar orgánico, además, en la producción de biol se puede añadir a la mezcla plantas repelentes, para combatir insectos en las plantas (INIA, 2005).

1. Funciones del Biol

Restrepo (2007), afirma que el biol actúa principalmente al interior de las plantas, fortaleciendo el equilibrio nutricional como un mecanismo de defensa de las mismas, a través de los ácidos orgánicos, hormonas de crecimiento, antibióticos, vitaminas, minerales, enzimas y coenzimas, carbohidratos, aminoácidos y azúcares complejos, entre otros, presentes

en la complejidad de las relaciones biológicas, químicas, físicas y energéticas que se establecen entre las plantas y la vida del suelo.

2. Frecuencia de usos

Claire (1992) citado por Bernal & Rojas (2014), manifiesta que para el uso en semillas se recomienda una sola aplicación mediante la imbibición de las mismas, para aplicaciones en el follaje se recomienda tres veces en el ciclo de cultivo. La acción básicamente está asociada a la diferenciación vegetativa de las plantas y debe aplicarse en momentos de mayor actividad fisiológica de los cultivos; en la mayoría de especies depende de sus características fenológicas. El número de aplicaciones del Biol varía de 3 a 4 según el ciclo del cultivo. En cultivos con ciclo mayor a los cinco meses Mamani, Chávez, & Ortuño, (2010) recomiendan usarlo hasta 4 veces y en aquellos con un periodo menor a 5 meses dicen que es suficiente 3 aplicaciones.

Este fertilizante debe utilizarse siempre diluido en agua, nunca debe utilizarse puro. Puede aplicarse en cualquier momento del ciclo de la planta.

Puede aplicarse sobre el suelo, para que penetre por la tierra y llegue con sus nutrientes a las raíces, o puede aplicarse en forma foliar, es decir sobre las hojas, para ser absorbido a través de ellas.

Aplicación foliar (sobre las hojas): Se debe usar una concentración del 5% de Biol en agua. Es decir, 500 cm³ (1/2 litro) de Biol cada 10 litros de agua o 5 litros de Biol cada 100 litros de agua.

Aplicación sobre el suelo (Riego): Se debe usar una concentración de no más del 10% de Biol en agua. Es decir, 1 litro de Biol cada 10 litros de agua o 10 litros de Biol cada 100 litros de agua.

Conviene realizar aplicaciones cada 20 o 30 días.

En algunos lugares suelen aplicarse durante la operación de riego, utilizando dosificadores. Esto solo es posible por ser un fertilizante líquido, recordemos que nada de esto podemos hacer con fertilizantes o abonos sólidos.

3. Dosis de aplicación

Las cantidades de biofertilizantes que se pueden aplicar en los cultivos están relacionadas directamente con las necesidades específicas de nutrimentos que cada cultivo exige en cada momento o etapa de su desarrollo. Tanto el biofertilizante sencillo, como el Súper Magro, se vienen empleando en las concentraciones que varían de 3 a 7 litros del biofertilizante concentrado por 100 litros de agua, o sea, se viene utilizando desde el tres por ciento hasta el siete por ciento. Otra forma de recomendarlos, sería experimentar la aplicación de $\frac{3}{4}$ de litro o 750cc hasta un litro y medio por mochila o bomba de 20 litros de agua. Higueta (1997).

4. Materia prima

a) Contenido ruminal del bovino

El contenido ruminal constituye el alimento ingerido por los animales poligástricos. Es una mezcla de material no digerido, de color amarillo verdoso y con olor característico fuerte, cuando está fresco; su característica principal es poseer gran cantidad de

contenido microbiano y productos de la fermentación ruminal. El contenido ruminal en los bovinos posee un volumen entre 30 – 60 kg acomodado en tres capas: gaseosa, sólida y líquida dependiendo de la gravedad específica de cada capa (Bernal & Rojas, 2014).

La función principal del contenido ruminal del bovino es aportar microorganismos como son los inóculos de levaduras, hongos, protozoos y bacterias, los cuales, metabolizan y colocan en forma disponible para las plantas y el suelo todos los elementos nutritivos que se encuentren en el tanque de fermentación (Restrepo, 2007).

b) La leche o suero de leche

Restrepo (2001), dice que la función de la leche o suero de leche es reavivar el biopreparado, igual que la melaza; aporta vitaminas, proteínas, grasa y aminoácidos para la formación de otros compuestos orgánicos que se generan durante el periodo de la fermentación del biofertilizante.

c) La melaza

Restrepo (2001), menciona que la función de la melaza es aportar la energía necesaria para activar el metabolismo microbiológico, para que el proceso de fermentación se potencialice, además aporta en menor escala algunos minerales, entre ellos: calcio, potasio, fósforo, boro, hierro, azufre, manganeso, zinc y magnesio.

d) Las sales minerales

Estas sales tienen función estructural y funciones de regulación del pH, de la presión osmótica y de reacciones bioquímicas, en las que intervienen iones específicos; participan en reacciones químicas a

niveles electrolíticos. Las sales minerales en este proceso de fermentación activan y enriquecen el biol con elementos químicos (Medina, 1992)” (Bernal & Rojas, 2014).

5. Ventajas del uso del biol

Mejora la calidad y cantidad de productos.

Activa los microorganismos del suelo.

Incrementa la floración (frutales) y ayuda en el cuajado de los frutos.

Recupera a los cultivos dañados por plagas, animales, heladas, granizadas y sequías.

Funciona como repelente de algunos insectos (loritos y piqui piquis).

Ayuda en el desarrollo foliar de la planta (hortalizas de hoja).

El Biol no es tóxico y no contamina el medio ambiente por ser un abono que se obtiene de productos sanos y saludables.

Tiene bajo costo de producción y no requiere inversión, se puede preparar en la chacra o en un pequeño terreno.

Se logran incrementos de hasta el 30 % en la producción de los cultivos sin emplear fertilizantes químicos artificiales.

Es fácil de elaborar, pues no requiere de una receta determinada.

Mejora el vigor de los cultivos, y le permite soportar con mayor eficacia los ataques de plagas y enfermedades y los efectos adversos del clima (sequías, heladas, granizadas).

Es de rápida absorción para las plantas, por su alto contenido de promotores de crecimiento vegetal, aminoácidos y vitaminas

B. Composición química

Tabla 1 Composición química del biol

Tabla N° 01. Composición química del biol, proveniente de estiércol (BE) y de estiércol + alfalfa (BEA).

Componente	u	BE	BEA
Sólidos totales	%	5,6	9,9
Materia orgánica	%	38,0	41,1
Fibra	%	20,0	26,2
Nitrógeno	%	1,6	2,7
Fósforo	%	0,2	0,3
Potasio	%	1,5	2,1
Calcio	%	0,2	0,4
Azufre	%	0,2	0,2
Acido Indolacético	ng/g	12,0	67,1
Giberelinas	ng/g	9,7	20,5
Purinas	ng/g	9,3	24,4
Tiamina (B1)	ng/g	187,5	302,6
Riboflavina (B2)	ng/g	83,3	210,1
Piridoxina (B6)	ng/g	33,1	110,7
Acido nicotínico	ng/g	10,8	35,8
Acido fólico	ng/g	14,2	45,6
Cisteina	ng/g	9,2	27,4
Triptofano	ng/g	56,6	127,1

Fuente: (Sánchez, 2009).

2.2.6. Biofertilizantes líquidos

Los biofertilizantes, llamados también bioinoculantes, inoculantes microbianos o inoculantes del suelo, son productos agrobiotecnológicos que contienen microorganismos vivos, son utilizados en los cultivos agrícolas para estimular el crecimiento y productividad, estos son obtenidos por la fermentación de materiales orgánicos, como estiércoles de animales, plantas verdes o frutos, la fermentación se da en presencia o ausencia de oxígeno llamada aerobia y anaerobia respectivamente (Aguado, 2012).

Los fertilizantes líquidos provienen del drenaje de rebaños, chancheras, establos, es un líquido que contiene una alta degradación, principalmente de

macronutrientes con un aproximado de 0,6% de N. 0,3% de P₂O₅ y 8% de K₂O (Iñiguez, 2007).

A. Beneficios de los biofertilizantes líquidos

Aguado (2012), expresa que los biofertilizantes aumentan la capacidad de las plantas para absorber agua y nutrientes, por lo tanto, reduce los requerimientos de irrigación y fertilización de los cultivos, aumenta el crecimiento y establecimiento de las plántulas, incrementa el enraizamiento de los esquejes, las plantas adquieren mayor vigor, también actúa como biocontrolador de fitopatógenos, mejorando el rendimiento y calidad de los cultivos.

B. Biofertilizantes enriquecidos con minerales

Los biofertilizantes ya sean a base de estiércol de vaca o enriquecidos con sales minerales, harinas de rocas o cenizas, pueden estar compuestos por varios elementos, vitaminas o ácidos orgánicos (Restrepo, 2007).

Elementos: Nitrógeno, potasio, fósforo, calcio, magnesio, sodio, azufre, cloro, silicio, litio, vanadio, cobre, molibdeno, plata, cromo, zinc, selenio, estroncio, yodo, cadmio, cobalto, plomo, níquel, rubidio, cesio, bario, estaño, berilio, y bromo, entre otros (Restrepo, 2007).

Vitaminas: Tiamina, pirodoxina, ácido nicotínico, ácido pantoténico, riboflavina, ácido ascórbico, ácido fólico, pro vitamina A, ergosterol, alfa amilasa y aminoacilasa (Restrepo, 2007).

Ácidos orgánicos: Entre los principales se destacan, aconítico, cítrico, gálico, glucurónico, láctico, fúlvico (Restrepo, 2007). En los biofertilizantes también se puede encontrar hormonas, hongos, bacterias y levaduras muy importantes para lograr la producción de cultivos sanos y saludables (Restrepo, 2007).

2.2.7. Fertilización foliar

La fertilización foliar es la aplicación de una solución nutritiva al follaje de las plantas, con el fin de complementar la fertilización realizada al suelo, o para corregir deficiencias específicas en el mismo período de desarrollo del cultivo, esta permite la aplicación de cualquiera de los nutrientes que las plantas necesitan para lograr un óptimo rendimiento (Quinde, 2014).

La aplicación foliar ha demostrado ser un excelente método para abastecer los requerimientos de los nutrientes secundarios (Ca, Mg y S) y los micronutrientes (Zn, Fe, Cu, Mn, B y Mo), mientras que suplementa los requerimientos de N, P y K, requeridos en los períodos de estado de crecimiento crítico del cultivo (Quinde, 2014).

A. Ventajas de la fertilización foliar

El fertilizante al ser aplicado a las hojas es absorbido en una elevada proporción, (no inferior al 90%), mientras que los fertilizantes al suelo se pierden en un (50%). Ayuda al control de enfermedades del cultivo, es muy efectivo aportando micronutrientes al cultivo, mantiene la actividad fotosintética de las hojas, en épocas de sequía la aplicación foliar de nutrientes permite aliviar el stress de las plantas (Quinde, 2014).

2.3. Definición de términos básicos

2.3.1. Agricultura orgánica

Saray (2000), explica que la agricultura orgánica es un sistema holístico de gestión de la producción que fomenta y mejora la salud del agro ecosistema, y en particular la biodiversidad, los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo. Los sistemas de producción orgánica se basan en normas de producción

específicas y precisas cuya finalidad es lograr agro ecosistemas que sean sostenibles desde el punto de vista social, ecológico y económico.

2.3.2. Biofertilizante

Restrepo (2007), define que los biofertilizantes son abonos líquidos con gran cantidad de energía equilibrada y en armonía mineral, preparados a base de estiércol fresco de bovinos, disuelta en agua y enriquecida con leche, melaza y ceniza, fermentados por varios días bajo un sistema anaeróbico.

2.3.3. Biol

Suquilanda (1996), define que el biol es una fuente de fitorreguladores que se obtienen como producto de la descomposición anaeróbica de los desechos orgánicos.

2.4. Formulación de Hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

La aplicación de biofertilizantes líquidos enriquecidos con componentes minerales mejora el rendimiento de la zanahoria (*Daucus carota* L.)

2.4.2. Hipótesis específica

La aplicación de biofertilizantes líquidos enriquecidos con componentes minerales mejora las características agronómicas de la zanahoria.

2.5. Identificación de variables

2.5.1. Variable dependiente

Rendimiento de la zanahoria

2.5.2. Variable independiente

Biofertilizantes líquidos enriquecidos con componentes minerales

2.6. Definición Operacional de variables e indicadores

Variables	Indicadores	unidad de medida
Variable independiente	Biol Bàsico	1 litro/15 litros de agua
Biofertilizante líquido	Biol enriquecido con	
Dosis de biol	minerales	1 litro/15 litros de agua
Variable dependiente	Altura de plantas	cm
Características	Longitud de raíz	cm
Agronómicas	Longitud de hojas	cm
	Diámetro de raíz	cm
Rendimiento	Peso de raíz por planta	gramos
	Peso por metro cuadrado	kilos
	Rendimiento por hectárea	Toneladas por hectárea

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

La presente investigación es tipo aplicada, debido a que para la ejecución se usaron diferentes instrumentos para observar el efecto del biol en el cultivo de zanahoria.

3.2. Nivel de investigación

La realización del presente trabajo de investigación corresponde al nivel experimental, descriptivo explicativo, porque permite explicar el efecto de una variable (independiente) sobre otra (dependiente).

3.3. Método de investigación

El método de investigación que se utilizará será el experimental, porque se manipulará la variable independiente(biol) y se midió la variable dependiente (características agronómicas de la zanahoria)

3.4. Diseño de investigación

El diseño experimental que se utilizó en el presente experimento fue el de Bloque Completamente Randomizado con una factorial de 2x2 (dos variedades de zanahoria y dos dosis de biol)) de 18 unidades experimentales.

3.4.1. Factores en estudio

A. Variedades de zanahoria	<u>Clave</u>
- Royal chantenay	A 1
- Nantes	A 2
B. Biofertilizantes	
- Biol	B 1
- Biol enriquecido con minerales	B 2
- Testigo	B3

3.4.2. Características Del Campo Experimental:

A. Del campo experimental

- Largo : 20.00
- Ancho : 11.00 m
- Área total : 220.00 m²
- Área experimental : 162.00 m²
- Área neta experimental : 18.00 m²
- Área de caminos : 58.00 m²

B. De la parcela

- Largo : 3.00 m
- Ancho : 3.00 m
- Área neta : 9.00 m²
- Área neta experimental : 1.00 m²

C. Bloques

- Largo : 20.00 m
- Ancho : 3.00 m
- Total : 60.00 m²
- N° de parcelas por bloque : 06
- N° total de parcelas del experimento: 18

D. Parcela

- N° de parcela/bloque : 06
- N° de parcelas / experimento : 18

Figura 1 Croquis experimental

I	101	102	103	104	105	106
II	202	203	204	205	206	201
III	303	304	305	306	301	302

- Área total : 220.00 m²
- Área experimental : 162.00 m²
- Área neta experimental : 18.00 m²
- Área de caminos : 58.00 m²

3.5. Población y muestra

La población en estudio lo conformaron plantas de zanahoria

- **Población:** Plantas de zanahoria

- **Muestra:** 01 metro cuadrado

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos se emplearon la técnica de la observación y medición, según la variable a evaluar. Se emplearon diversos materiales y equipos, entre ellos cuaderno de campo, lapicero, calculadora, laptop, flexómetro, balanza, costales, vernier, etc.

3.6.1. Altura de plantas

Para determinar la altura de planta se utilizó flexómetro y se midió del cuello de planta hasta la punta de la hoja más larga, se evaluó a la cosecha.

3.6.2. Longitud de raíz

Se evaluaron cinco plantas elegidas al azar dentro del área experimental, se realizó a la cosecha.

3.6.3. Diámetro de la raíz

Se evaluaron al momento de la cosecha las plantas ubicadas dentro de la parcela experimental, se utilizó el vernier.

3.6.4. Longitud de hojas

Para determinar la longitud de las hojas se utilizó flexómetro

3.6.5. Peso de la raíz

Se utilizó una balanza de precisión y al momento de la cosecha se expresaron en gramos por planta.

3.6.6. Rendimiento por hectárea

El rendimiento se determinó al cosechar 1 m² de cada unidad experimental. En su proceso se realizaron actividades como: arranque manual, corte de la raíz y hoja, pesado y se procedió al cálculo del rendimiento expresando de kg por m² a kg ha⁻¹ .

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.

Se utilizaron instrumentos como balanzas, flexómetro, vernier y para las fichas de evaluación fueron recopilados de trabajos anteriores y se citó en la bibliografía, para la confiabilidad se utilizó el coeficiente de variabilidad C.V. expresado en % los valores menores a 40% son aceptables para este tipo de investigaciones y para la comparación de los tratamientos se usó la prueba de Duncan (Calzada, 2003).

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Los datos de la investigación se sometieron a un análisis de varianza (ANVA) y la prueba de rangos múltiples de Duncan a un nivel de 0.05, esto con la finalidad de comparar las medias o promedios de los tratamientos y se realizó con el paquete estadístico Infostat.

3.9. Tratamiento Estadístico

N°	Tratamientos	Clave
1	Variedad Chantenay - Biol	1 1
	Variedad Chantenay - Biol enriquecido con	
2	minerales	1 2
3	Variedad Chantenay - testigo	1 3
4	Variedad Nantes - Biol	2 1
5	Variedad Nantes - Biol enriquecido con minerales	2 2
6	Variedad Nantes - testigo	2 3

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

Originalidad

Se citaron a todos los autores según correspondía sin modificar los créditos.

Autoría

Amelia POLO AGUIRRE, es la autora del presente experimento y tesis.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción de trabajo de campo

4.1.1. Ubicación del campo experimental

El experimento se desarrolló en el centro Poblado menor de Rocco, el cual está ubicado sobre la margen derecha del río chaupihuaranga a una distancia de cuatro kilómetros de la plaza principal de la ciudad de Yanahuanca - Región Pasco.

4.1.2. Ubicación geográfica

Región	: Pasco
Provincia	: Daniel Alcides Carrión
Distrito	: Yanahuanca
Lugar	; Rocco
Altitud	: 3450 msnm
Temperatura	; 10 – 18°C.

4.1.3. Análisis de suelos

Para realizar el conocimiento de la cantidad de fertilizantes químicos y orgánicos aplicarse al suelo, era necesario realizar el análisis de suelo la primera fase el muestreo consistió en tomar las sub muestras y finalmente las muestras compuestas.

Tabla 2 Resultados de análisis de suelos

ANALISIS MECÁNICO	RESULTADO	INTERPRETACIÓN
Arena	36.40%	
Limo	29.60%	Franco Arcillo
Arcilla	34.00%	
Análisis químico		
Materia orgánica	4.40%	Medio
Nitrógeno	0.22%	Medio
pH	6.92	Neutro
Elementos disponible		
Fósforo	16.5 ppm	Alto
Potasio	175.0 ppm	Medio

Elaboración propia

El resultado del análisis de suelo antes de la siembra, muestra que el tipo de suelo es un franco arcilloso, el pH es neutro, el elemento P tiene un contenido alto y el elemento K tienen un contenido medio, así mismo el N es medio, también la materia orgánica es medio, en general se puede deducir que el suelo es normal y que responde favorablemente al abonamiento recomendado de 90 – 110 – 70 k/ha de NPK/ha, para el cultivo de zanahoria.

4.1.4. Conducción del experimento

A. Preparación del terreno

Esta labor se llevó a cabo de acuerdo a la preparación tradicional de los agricultores de la zona, se llevó a cabo en el mes de julio del 2019.

Previa a la roturación se aplicó un riego de machaco, después se roturó el suelo con pico, luego de haber mullido el suelo, seguidamente se niveló el terreno y se realizó surcos con la ayuda de un pico, se bloqueó el terreno con yeso y finalmente, se distribuyó el material vegetal (zanahoria).

B. Preparación de la parcela experimental

Luego del proceso de preparación de suelos se cumplió con la medición de las parcelas de la investigación que fue de 20 metros de largo por 11 metros de ancho, dando un área para la investigación total de 220 m² para ello se emplearon estacas en el proceso de alineamiento como también cinta métrica, seguido de esto se sortearon las mismas con el modelo del croquis experimental propuesto y se colocaron los rótulos de identificación de los tratamientos y sus repeticiones respectivas.

C. Siembra

La siembra La siembra se realizó en forma directa al voleo dentro de cada parcela experimental utilizando azadón para apertura y tapar el hoyo con un rastrillo, colocando la semilla a una profundidad de 3 cm aproximadamente.

D. Fertilización

Antes de la siembra se distribuyó en todo el terreno guano de corral descompuesto y el abonamiento inorgánico de acuerdo al resultado del análisis de suelo, de acuerdo al análisis de suelo se utilizó urea, superfosfato triple de calcio y cloruro de potasio en cantidades de 90

– 110 – 70 k/ha, lo que corresponde a 80 – 100 y 60 gramos por tratamiento.

E. Riegos

El riego se inició con la aplicación del agua en forma individual tratando en lo posible de dar un riego uniforme, fue sólo en el periodo de sequía, Durante el periodo de verano se aplicó el riego por gravedad con frecuencia de 04 días especialmente en las etapas de crecimiento, y desarrollo del cultivo.

F. Cultivo

Para una buena formación del sistema radicular se realizó el cultivo manual con un azadón a los 45 días después de la emergencia

G. Control de malezas

Se realizó dos deshierbos manuales, estos fueron necesarios ya que además de competir por los nutrientes del suelo, agua, luz, CO₂, las malezas son hospedantes de plagas y enfermedades y dificultan las labores de cosecha.

H. Desahije

El momento del raleo o desahije fue cuando la planta tuvo 3 o 4 hojas verdaderas. Se tuvo como criterio que las plantas no superen los 10 cm, ya que se sentiría la competencia entre plantas y la consiguiente afectación en el crecimiento y desarrollo del cultivo

I. Plagas y enfermedades

La plaga que se presentó durante el periodo del cultivo fue: Bemisia tabaci (mosca blanca); cuyo daño no se mostró en el cultivo por ser migraciones pasajeras. Es preciso mencionar cerca al área en estudio

había cultivos de maíz, papa, esto permitió que las plagas no se manifiesten con mayor intensidad debido a la diversidad de cultivos.

J. Cosecha

La cosecha se realizó cuando la planta alcanzó su madurez fisiológica, esto fue entre los 170 y 180 días, para efecto del ensayo se cosecharon las zanahorias con la ayuda de un trinche para que al arrancar las plantas no exista un maltrato de las mismas. Las plantas cosechadas fueron transportadas en gavetas, para luego ser lavadas con agua, con el fin de retirar la tierra y otras impurezas

K. Aplicación del biol

La dosificación del biol se realizó mediante la calibración de la aspersora para determinar la salida del volumen de aplicación, expresada en unidades de volumen por unidades de área. La aplicación del biol se realizó a los 30, 45, 60 y 90 días después de la siembra.

L. Elaboración del biol

Materiales e insumos

- Bidón de 50 litros de capacidad
- 01 manguera
- Un acople de manguera
- 01 Botella de plástico
- Rumen de ovino, vacuno o porcino.
- 01 Litro de leche
- 01 kg de azúcar o medio litro de melaza
- Media barra de levadura
- Medio kilogramo de concentrado para cerdos
- Medio kilogramo de carbón molido

- Medio kilogramo de ceniza
- 01 kilogramo de alfalfa picado

Preparación

En el tacho de plástico disolver en agua, el rumen hasta obtener una mezcla homogénea

Se recomienda mezclar bien el agua con el rumen.

En un recipiente con agua tibia disolver el azúcar, la leche, mezclar bien. Posteriormente disolver en el tacho

En el recipiente se agrega la mezcla de agua, azúcar y levadura, se revuelve bien y se agrega ceniza, Se agrega las hojas picadas, carbon molido y se completa con agua el recipiente.

Sobre la superficie del recipiente colocar una manguerita para la salida de los gases

M. Elaboración del biol enriquecidos con minerales

Ingredientes Básicos

Rumen de vacuno, ovino o porcino 5 kilos

Agua 30 Litros

Leche 05 Litros

Chancaca o melaza 05 kilos

Lista de Minerales

Sulfato de Zing 0.5 Kilos

Sulfato de Magnesio 250 gramos

Sulfato de Cobre 250 gramos

Sulfato de manganeso 300 gramos

Borax 500 gramos

Sulfato de Fierro 500 gramoskilo

Ingredientes Suplementarios

Harina de huesos 500 gramos

Sangre 500 gramos

Restos de Hígado 500 gramos

Restos de pescado 0500 gramos

¿Cómo se elabora el BIOL SUPERMAGRO?

Primer PASO: Preparación del Recipiente y Lugar a Colocar

Elegir un terreno sin pendiente y limpio, debe ser un lugar seguro, fuera del alcance de los niños y animales.

Colocar el recipiente de 50 litros en un lugar que de facilidad para los movimientos de producto. Luego agregar los minerales.

Segundo Paso: Elaboración del BIOL SUPERMAGRO

En un tambor plástico de 50 litros, se coloca 5 - 10 kilos de rumen de ovino, vacuno o porcino fresco, de los animales recién sacrificados, 30 litros de agua, 1 litro de leche, 1 litro de chancaca, jugo de caña o azúcar diluido en agua, se revuelve bien y se deja fermentar por 3 a 5 días.

Cada 3 días se disuelve cada uno de los minerales en 2 litros de agua y 1 litro de melaza o chancaca, 1 litro de leche y se agrega un ingrediente suplementario a la mezcla, hasta completar la lista de los minerales, luego se enraza a 50 litros.

Posteriormente, se deja fermentar por 30 días en verano y 45 días en invierno.

Este fertilizante es preparado en forma aeróbica (en presencia de aire). En el tambor plástico se produce una descomposición

biológica de los materiales, por lo que la eliminación de los gases es muy importante.

Tercer Paso: Cosecha del BIOL SUPERMAGRO

El producto después de 1-2 meses toma un olor característico a vinagre o chicha, y el hongo flota en la superficie y el aroma del caldo es a abono maduro o a jugo de caña fermentado, es ese el momento de cosechar. Se mueve el producto en el tambor, luego se cuela y se envasa en botellas de cualquier tipo (plástico, vidrio, etc).

¿Cómo se aplica el Biol SUPERMAGRO y en qué cantidades?

Este Biofertilizante se utiliza principalmente en hortalizas y frutales. La dosis de aplicación para cada tipo de planta es:

Para las hortalizas de hoja: 1-2%

Para hortalizas de fruta: 1-3%

Para Frutales: 2-5 %

Algunas recomendaciones del uso de BIOL SUPERMAGRO a tomar en cuenta:

La dosis más alta se usa en plantas débiles o enfermas.

Para tomates y hortalizas de fruto pulverizar semanalmente, de preferencia en las tardes.

Para hortalizas de hojas pulverizar cada 10 días.

4.1.5. Registro de datos

Se evaluaron los siguientes indicadores

A. Porcentaje de emergencia

Se contabilizó el número de plantas emergidas en cada parcela neta de la unidad experimental.

B. Altura de plantas

La altura de planta se midió en centímetros desde la base del tallo hasta el ápice de la hoja más alta a la cosecha.

C. Longitud de raíz

Se registró las medidas de longitud de raíz en cm, cuyo procedimiento fue desde la corona hasta la parte terminal de la raíz.

D. Longitud de las hojas

E. Se registró las medidas de longitud de hojas en cm, cuyo procedimiento fue desde la base hasta el ápice de la hoja.

F. Diámetro de la raíz

Al momento de la cosecha se determinó las medidas de diámetro de corona de raíz con un calibrador pie de rey en diez plantas tomadas al azar dentro del área útil de cada parcela experimental.

G. Peso de la raíz

Se registró el peso de la raíz en gramos, de diez plantas tomadas al azar del área útil de la parcela experimental por cada tratamiento.

H. Rendimiento en t/ha

Para calcular el rendimiento de zanahoria en Kg./ha, se aplicó la siguiente fórmula matemática:

$$R = \frac{PCP \times 10.000 \text{ m}^2/\text{ha}}{AN\text{Cm}^2}$$

donde R = Rendimiento en Kg/ha.

PCP = Peso de Campo por Parcela en Kg.

ANC = Área neta cosecha en m² = 1.00 m²

(Monar, C. 2010)

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

Luego de realizado las evaluaciones se procedió con el análisis de varianza para los datos que mostraron significancia estadística entre los tratamientos se realizó la prueba de comparación de promedios de Duncan en ambos casos se trabajó a un nivel de 0.05 % de error, se evaluaron los surcos centrales para evitar el efecto borde, los datos de la evaluación se encuentran en la sección de anexos.

4.2.1. Porcentaje de emergencia

Tabla 3 Variancia para porcentaje de emergencia

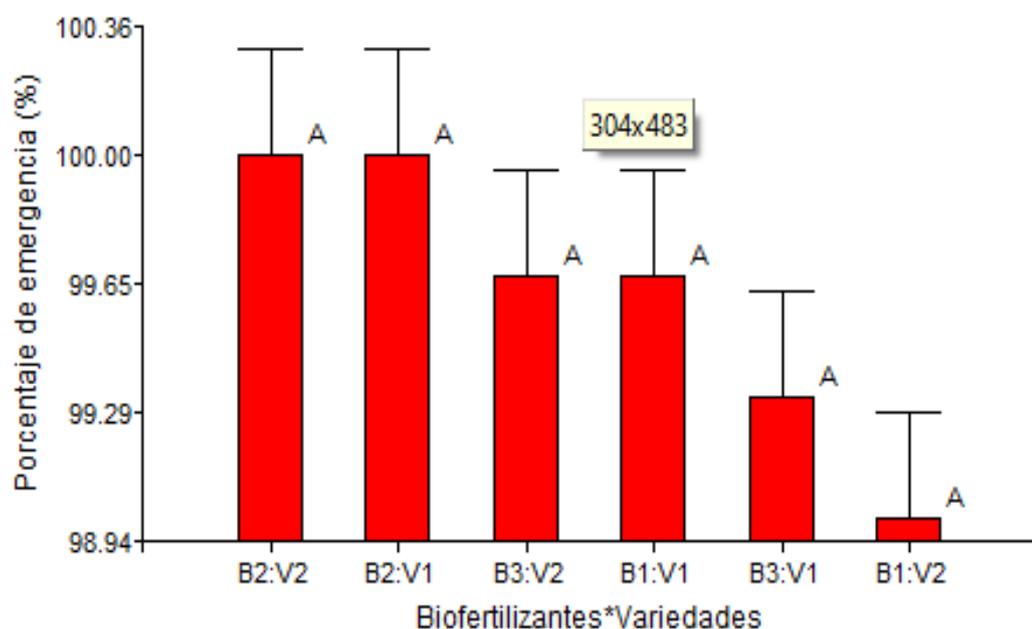
VARIACIÓN	Grados libre	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	3.44	1.72	6.74	4.10	*
Variedades	1	0.06	0.06	0.22	4.96	NS
Biofertilizantes	2	1.44	0.72	2.83	4.10	NS
Variedades por biofertilizantes	2	0.78	0.39	1.52	4.10	NS
Error	10	2.56	0.26			
Total	17	8.28				

C.V. = 0.51%

En la tabla 4, se reporta el análisis de varianza para porcentaje de emergencia y muestra que existe variación entre bloques, a nivel de biofertilizantes, variedades y la interacción variedades por biofertilizantes no muestran diferencia significativa, esto se debe a que las variedades estudiadas tuvieron similar emergencia.

Variación 0.51 % Calzada (1970) explica como bueno, lo que nos indica que los datos fueron uniformes.

Figura 2 Porcentaje de emergencia



La prueba de Tukey para porcentaje de emergencia indica que los tratamientos T5 (variedad nantes – biofertilizante enriquecido con minerales) y T2 (variedad royal chantenay – biofertilizante enriquecido con minerales) muestran los mayores datos con 100% de emergencia.

4.2.2. Altura de plantas

Tabla 4 Variancia para altura de plantas (cm)

VARIACIÓN	Grados libre	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	49.28	24.64	6.69	4.10	*
Variedades	1	0.91	0.91	0.25	4.96	NS
Biofertilizantes	2	0.53	0.26	0.07	4.10	NS
Variedades por biofertilizantes	2	11.34	5.67	1.54	4.10	NS
Error	10	36.83	3.68			
Total	17	98.89				

C.V. = 4.45 %

En la tabla 5, se reporta el análisis de varianza para altura de plantas y muestra que existe variación entre bloques, a nivel de biofertilizantes, variedades y la interacción variedades por biofertilizantes no muestran diferencia significativa, esto se debe a que las variedades estudiadas tuvieron similar emergencia.

Tabla 5 Tukey para altura de plantas

MÉRITO	TRATAMIENTO	MEDIA (cm)	NIVEL DE
			SIGNIFICACIÓN
			0.05
1	T 3	44.70	A
2	T 2	43.73	A
3	T 5	43.03	A
4	T 4	42.89	A
5	T 1	42.61	A
6	T 6	42.08	A

En la presente tabla sobre altura de plantas en zanahoria se observa que, no existe diferencia significativa entre los datos de los diferentes tratamientos, sin embargo, el T3 y T2 ocuparon los primeros lugares con 44.70 y 43.73 cm.

4.2.3. Longitud de raíz

Tabla 6 Variancia para longitud de raíz (cm)

VARIACIÓN	Grados libre	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	2.05	1.03	6.81	4.10	*
Variedades	1	0.73	0.73	4.83	4.96	*
Biofertilizantes	2	18.96	9,48	62.82	4.10	*
Variedades por biofertilizantes	2	3.55	1.77	11.76	4.10	*
Error	10	1.51	0.15			
Total	17	26.80				

C.V. = 2.44 %

En la tabla 7, se reporta el análisis de varianza para longitud de raíz de la zanahoria, se aprecia que existe variación entre bloques, variedades, biofertilizantes y la interacción variedades por biofertilizantes, esto nos muestra que la aplicación de los biofertilizantes influye en el tamaño de la zanahoria. Variación 2.44 % Calzada (1970) explica como bueno, lo que nos indica que los datos fueron uniformes.

Tabla 7 Tukey para el Factor A (variedades)

O.M.	Tratamientos	Promedio (cm)	Nivel de significación 0.05
1	V 1	16.09	A
2	V 2	15.69	A

La presente tabla nos indica que no muestra variación estadística entre las dos variedades, siendo los datos similares con 16.09 y 15.69 cm.

Tabla 8 Tukey para el Factor B (biofertilizantes)

O.M.	Tratamientos	Promedio (cm)	Nivel de significación
			0.05
1	B 2	17.28	A
2	B 1	15.57	B
3	B 3	14.83	C

La presente tablas para el factor biofertilizantes en zanahoria nos muestra que, los diferentes tratamientos muestran significación entre sus promedios, de ello el tratamiento B2 (biol enriquecido con minerales) obtuvo 17.28 cm.

Tabla 9 Tukey para longitud de raíz

MÉRITO	TRATAMIENTO	MEDIA (cm)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
			0.05	
1	T 2	18.10	A	
2	T 5	16.45	B	
3	T 4	15.74	B	C
4	T 1	15.40	B	C
5	T 6	14.88	C	
6	T 3	14.78	C	

La presente tabla de tukey muestra que el T2 (variedad royal chantenay – biofertilizante enriquecido con minerales) muestra significación en comparación con el resto de los tratamientos, nos indica que los datos son diferentes al resto de

los tratamientos obteniendo 18.2 cm, de igual forma podemos apreciar que los tratamientos T5 y T6 (Testigo) ocupan los últimos lugares con 14.88 y 14.78 cm.

4.2.4. Longitud de hojas

Tabla 10 Variancia para longitud de hojas(cm)

VARIACIÓN	Grados libre	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	5.55	2.77	5.49	4.10	*
Variedades	1	2.79	2.79	5.53	4.96	*
Biofertilizantes	2	31.18	15.59	20.86	4.10	*
Variedades por biofertilizantes	2	4.17	2.08	4.13	4.10	*
Error	10	5.05	0.51			
Total	17	48.74				

C.V. = 3.85 %

En la tabla 13, se reporta el análisis de varianza para longitud de hojas de la zanahoria, se aprecia que existe variación entre bloques, variedades, biofertilizantes y la interacción variedades por biofertilizantes, esto nos muestra que la aplicación de los biofertilizantes influye en el tamaño de la zanahoria. Variación 3.85 % Calzada (1970) explica como bueno, lo que nos indica que los datos fueron uniformes.

Tabla 11 Tukey para el Factor A (variedades)

O.M.	Tratamientos	Promedio (cm)	Nivel de significación
			0.05
1	V 1	18.84	A
2	V 2	18.05	B

La presente tabla nos indica que existe diferencia significativa en cuanto a sus promedios de las dos variedades, indicando que la variedad royal chantenay alcanza el mayor dato con 18.84 cm.

Tabla 12 Tukey para el Factor B (biofertilizantes)

O.M.	Tratamientos	Promedio (cm)	Nivel de significación 0.05
1	B 2	20.28	A
2	B 1	17.81	B
3	B 3	17.25	B

La presente tablas para el factor biofertilizantes en zanahoria para longitud de hojas nos muestra que, el tratamiento B2 (biol enriquecido con minerales) muestra variación en cuanto a sus promedios con el resto de los tratamientos obteniendo 20.28 cm.

Tabla 13 Tukey para longitud de raíz

MÉRITO	TRATAMIENTO	MEDIA (cm)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN 0.05	
1	T 2	21.31	A	
2	T 5	19.35	B	
3	T 1	17.10	B	C
4	T 4	17.52	B	C
5	T 6	17.39	B	C
6	T 3	17.11	C	

La presente tabla de tukey longitud de hojas muestra que, el T2 (variedad royal chantenay – biofertilizante enriquecido con minerales) muestra

significación en comparación con el resto de los tratamientos, nos indica que los datos son diferentes al resto de los tratamientos obteniendo 18.2 cm, de igual forma podemos apreciar que los tratamientos T5 y T6 (Testigo) ocupan los últimos lugares con 14.88 y 14.78 cm.

4.2.5. Diámetro de raíz

Tabla 14 Variancia para diámetro de raíz (cm)

VARIACIÓN	Grados libre	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	0.21	0.10	7.60	4.10	*
Variedades	1	0.0001	0.0001	0.001	4.96	NS
Biofertilizantes	2	0.12	0.06	4.31	4.10	*
Variedades por biofertilizantes	2	0.06	0.03	2.01	4.10	NS
Error	10	0.14	0.01			
Total	17	0.52				

C.V. = 5.67 %

En la tabla 13, se reporta el análisis de varianza para diámetro de raíz de la zanahoria, se aprecia que existe variación entre bloques y biofertilizantes, pero no muestra diferencia significativa entre variedades y la interacción variedades con biofertilizantes al nivel de 5% de probabilidades.

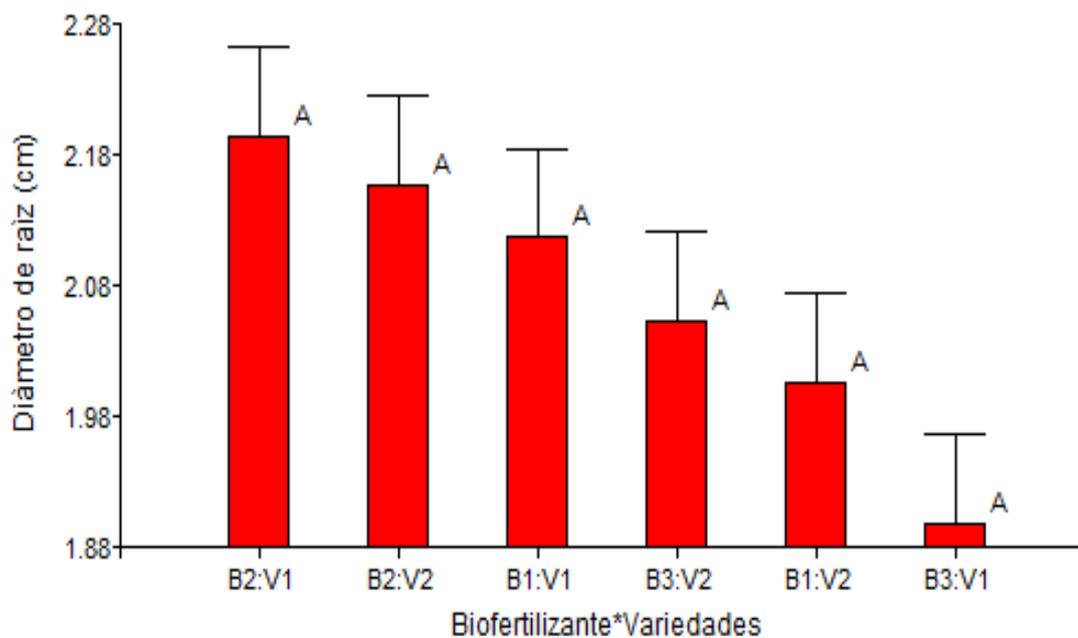
Variación 5.67 % Calzada (1970) explica como bueno, lo que nos indica que los datos fueron uniformes.

Tabla 15 Tukey para el Factor B (biofertilizantes)

O.M.	Tratamientos	Promedio (cm)	Nivel de significación
1	B 2	2.17	A
2	B 1	2.06	A B
3	B 3	1.97	B

La presente tablas para el factor biofertilizantes en zanahoria para diámetro de raíz nos muestra que, el T2 (variedad royal chantenay – biofertilizante enriquecido con minerales) y el T1 (variedad royal chantenay – biol) sus promedios son similares con valores de 2.17 y 2.16 cm.

Figura 3 Diámetro de raíz



La prueba de Tukey para diámetro de raíz en zanahoria indica que los no hay diferencia significativa entre los promedios de los diferentes tratamientos por

que los datos son similares, de ello el T2 (variedad royal chantenay – biofertilizante enriquecido con minerales) y T5 (variedad royal – biofertilizante enriquecido con minerales) muestran los mayores datos con 2.19 y 2.15 cm.

4.2.4. Peso de la zanahoria por planta

Tabla 16 *Variancia para peso de la zanahoria por planta*

VARIACIÓN	Grados libre	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	555.44	277.72	0.71	4.10	NS
Variedades	1	555.56	555.56	1.42	4.96	NS
Biofertilizantes	2	14607.44	7303.72	18.69	4.10	*
Variedades por biofertilizantes	2	2958.78	1479.39	3.79	4.10	NS
Error	10	3907.89	390.79			
Total	17	22585.11				

C.V. = 11.06 %

En la tabla 19, se reporta el análisis de varianza para peso de la zanahoria por planta donde se aprecia que existe variación entre biofertilizantes, pero no muestra diferencia significativa entre bloques, variedades y la interacción variedades con biofertilizantes al nivel de 5% de probabilidades.

Variación 5.67 % Calzada (1970) explica como bueno, lo que nos indica que los datos fueron uniformes.

Tabla 17 Tukey para el Factor B (biofertilizantes)

O.M.	Tratamientos	Promedio (g)	Nivel de significación 0.05
1	B 2	217.17	A
2	B 1	170.17	B
3	B 3	149.00	B

La presente tablas para el factor biofertilizantes en zanahoria para peso por planta nos muestra que, el tratamiento B2 (biol enriquecido con minerales) muestra variación en cuanto a sus promedios con el resto de los tratamientos obteniendo 217.17 gramos.

Tabla 18 Tukey para peso de zanahoria por planta

MÉRITO	TRATAMIENTO	MEDIA (g)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN 0.05	
1	T 2	240.67	A	
2	T 5	193.67	A	B
3	T 4	171.33		B
4	T 1	169.00		B
5	T 6	154.67		B
6	T 3	143.33		B

La presente tabla de tukey para peso de zanahoria por planta nos indica que, los tratamientos que ocuparon los dos primeros lugares según el orden de mèrito, no muestran diferencia significativa entre sus promedios, de ello el T2 (variedad royal chantenay – biofertilizante enriquecido con minerales) ocupó el

primer lugar con 240.67 gramos, mientras que el T3 (testigo) ocupó el último lugar con 143.33 gramos.

4.2.5. Peso de la zanahoria por metro cuadrado

Tabla 19 Variancia para peso de la zanahoria por metro cuadrado

VARIACIÓN	Grados libre	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	0.16	0.08	1.35	4.10	NS
Variedades	1	0.0006	0.0006	0.01	4.96	NS
Biofertilizantes	2	0.92	0.46	7.88	4.10	*
Variedades por biofertilizantes	2	0.54	0.27	4.67	4.10	*
Error	10	0.58	0.06			
Total	17	2.20				

C.V. = 14.11 %

En la tabla 22, se reporta el análisis de varianza para peso de la zanahoria por metro cuadrado donde se aprecia que existe variación entre biofertilizantes, y la interacción variedades por biofertilizantes, pero no muestra diferencia significativa entre bloques, variedades al nivel de 5% de probabilidades.

Variación 14.11 % Calzada (1970) explica como bueno, lo que nos indica que los datos fueron uniformes.

Tabla 20 Tukey para el Factor B (biofertilizantes)

O.M.	Tratamientos	Promedio (k)	Nivel de significación	
			0.05	
1	B 2	2.00	A	
2	B 1	1.69	A	B
3	B 3	1.45	B	

La presente tablas para el factor biofertilizantes en zanahoria para peso por metro cuadrado, se observa que no existe diferencia estadística significativa entre los dos primeros tratamientos biol enriquecido con minerales y biol con valores de 2.00 y 1.69 kilogramos.

Tabla 21 Tukey para peso de zanahoria por metro cuadrado

MÉRITO	TRATAMIENTO	MEDIA (k)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
			0.05	
1	T 2	2.24	A	
2	T 5	1.76	A	B
3	T 4	1.73	A	B
4	T 1	1.65	A	B
5	T 6	1.63	A	B
6	T 3	1.27		B

La presente tabla de tukey para peso de zanahoria por metro cuadrado nos indica que, los tratamientos que ocuparon los dos cinco primeros lugares según el orden de mèrito, no muestran diferencia significativa entre sus promedios, de ello el T2 (variedad royal chantenay – biofertilizante enriquecido con minerales) ocupó el primer lugar con 2.24 kilogramos, mientras que el T3 (testigo) ocupó el último lugar con 1.27 kilogramos.

4.2.6. Peso de la zanahoria por hectárea

Tabla 22 Variancia para peso de la zanahoria por hectárea

VARIACIÓN	Grados libre	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	14.53	7.27	1.40	4.10	NS
Variedades	1	2.07	2.07	0.40	4.96	NS
Biofertilizantes	2	120.98	60.49	11.68	4.10	*
Variedades por biofertilizantes	2	38.58	19.29	3.73	4.10	*
Error	10	51.77	5.18			
Total	17	227.94				

C.V. = 13.52 %

En la tabla 25, se reporta el análisis de varianza para peso de la zanahoria por hectárea donde se aprecia que existe variación entre biofertilizantes, y la interacción variedades por biofertilizantes, pero no muestra diferencia significativa entre bloques, variedades al nivel de 5% de probabilidades.

Variación 13.52 % Calzada (1970) explica como bueno, lo que nos indica que los datos fueron uniformes.

Tabla 23 Tukey para el Factor B (biofertilizantes)

O.M.	Tratamientos	Promedio (t/ha)	Nivel de significación 0.05	
1	B 2	19.98	A	
2	B 1	16.87	A	B
3	B 3	13.63	B	

La presente tablas para el factor biofertilizantes en zanahoria para peso por hectárea, se observa que no existe diferencia estadística significativa entre los dos primeros tratamientos biol enriquecido con minerales y biol con valores de 19.98 y 16.87 t/ha.

Tabla 24 Tukey para peso de zanahoria por hectárea

MÉRITO	TRATAMIENTO	MEDIA (t/ha)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN 0.05	
1	T 2	22.37	A	
2	T 5	17.60	A	B
3	T 4	17.27	A	B
4	T 1	16.47	A	B
5	T 6	14.60	A	B
6	T 3	12.67	B	

La presente tabla de tukey para peso de zanahoria por hectárea nos indica que, los tratamientos que ocuparon los dos cinco primeros lugares según el orden de mérito, no muestran diferencia significativa entre sus promedios, de ello el T2 (variedad royal chantenay – biofertilizante enriquecido con minerales) ocupó el primer lugar con 23.37 t/ha, mientras que el T3 (testigo) ocupó el último lugar con 12.67.

4.3. Prueba de Hipótesis

La investigación demostró que se cumple la hipótesis general ya que se observó que los biofertilizantes presentan un efecto positivo en el rendimiento de dos variedades de zanahoria (*Daucus carota* L) en condiciones de Yanahuanca-Pasco, así como lo demuestra el análisis de varianza y prueba de Fisher.

4.4. Discusión de resultados

4.4.1. Porcentaje de emergencia

En la presente investigación se aprecia que no hubo diferencia entre los diferentes tratamientos en estudio, variedad Royal chantenay y nantes en combinación con biofertilizantes enriquecidos con minerales reportan 100% de emergencia, estos datos difieren con lo reportado por Zhañay (2009) que reporta 77.11% con la aplicación de 40 ml/m² de biol., el autor explica que la emergencia de las plantas depende del espacio para crecer, temperatura adecuada, luz, agua, aire, alimentos y tiempo.

4.4.2. Altura de plantas

En el experimento los diferentes tratamientos en estudio muestran significación, variedad Royal chantenay y nantes en combinación con biofertilizantes enriquecidos con minerales reportan los mayores datos con 44.70 y 43.73 cm, estos datos concuerdan con lo reportado con Zhañay (2016) que reporta alturas de 43.17 con aplicación de biol 40 ml/m², por su parte Chulde (2013) reporta una altura de 21.37 cm utilizando la variedad Chantenay en combinación con el abono orgánico bioaborhasta, Yance (2018) realizando un estudio de seis densidades de siembra en el rendimiento de dos variedades de zanahoria obtuvo una altura de plantas de 43.0 cm con la variedad nantes y la densidad de 10 x 50.

Morales Payan, (1995) indica que la zanahoria no responde bien a aplicaciones fuertes de fertilizantes. Se obtienen mejores rendimientos si se dan varias aplicaciones ligeras de fertilizantes, por lo tanto la diferencia de altura entre los tratamientos se debe a la característica genética que presenta el cultivar y su reacción a la fertilización utilizada.

4.4.3. Diámetro de raíz

En el experimento los diferentes tratamientos en estudio no muestran significación, la variedad Royal chantenay y nantes en combinación con biofertilizantes enriquecidos con minerales reportan los mayores datos con 2.19 y 2.15 cm, estos datos defieren con lo reportado con Zhañay (2016) y Chulde (2013) quienes reportan valores de 4.47 y 5.32 cm. Los datos son superiores al presente trabajo de investigación por que se utilizó abono orgánico sólido al inicio de la siembra, de igual manera probablemente se debe a la acción del fósforo que intervino en los procesos de crecimiento y división celular, especialmente en las células meristemáticas laterales de la raíz.

(García, 2012), en trabajo de investigación de comportamiento agronómico de dos cultivares de zanahoria a la fertilización orgánica, registra una media general de 2,34 cm, esta diferencia se debe a que los cultivares no fueron híbridos y la fertilización fue realizada con abonos orgánicos sólidos al inicio del cultivo.

4.4.4. Longitud de raíz

Al evaluar esta esta variable se determinó los tratamientos presentan diferencias significativas, el valor más alto se obtuvo con el T2 (variedad Royal chantenay + biofertilizante enriquecido con minerales) 16.09 y el más bajo el T3 (variedad Royal chantenay + tesigo) con 14.78 cm.

Zhañay (2016) en un trabajo realizado sobre aplicación de bio optimizado en el cultivo de zanahoria obtuvo 14.42 cm con aplicación de 10 ml/m² de biol la cual es inferior a los resultados obtenidos en la presente investigación, Chulde (2013) obtuvo 11.47 cm.

Castillo (2014) explica que, La longitud de raíces de zanahoria var. Chantenay, está relacionada a la calidad de raíz y es característica fenotípica de la variedad pero que puede ser influenciada por aspectos de manejo agronómico.

4.4.5. Peso de raíz por planta

Al evaluar esta esta variable se determinó los tratamientos presentan diferencias significativas, se aprecia que el biofertilizante enriquecidos con minerales obtuvo el valor más alto con 217.17 gramos, concerniente a la interacción se precisa que la variedad royal chantenay en combinación con los biofertilizantes enriquecidos con minerales obtuvo el mayor con 240,67 gramos y el más bajo lo obtuvo la interacción variedad nantes con el testigo con 143.31 gramos, estos valores obtenidos son superiores al obtenido por Zhañay (2016) y Chulde (2013) que obtuvieron valores de 112.27 y 78.23 gramos.

Yance (2018) utilizando seis densidades de siembra en zanahoria obtuvo 230 gramos con la distancia de 20 x 50 en la variedad nantes esto concuerda con Infoagro (2010), que reporta que el sistema radicular de la zanahoria amarilla es napiforme y color variable con longitud entre 10-20 cm, y peso de raíz de 100 a 250 gramos. Tiene función almacenadora, y también presenta numerosas raíces secundarias que sirven como órganos de absorción.

4.4.6. Peso de raíz por hectárea

Al evaluar esta esta variable se determinó los tratamientos presentan diferencias significativas, se aprecia que el biofertilizante enriquecido con minerales obtuvo el valor más alto con 19.98 t/ha, concerniente a la interacción se precisa que la variedad royal chantenay en combinación con los biofertilizantes enriquecidos con minerales obtuvo el mayor con 22.37 t/ha y el más bajo lo obtuvo la interacción variedad nantes con el testigo con 12.67 t/ha, estos valores

obtenidos coinciden por lo obtenido por Yance (2018) quien obtuvo 17 t/ha con la variedad Nantes y a densidades de 20x50. Estos resultados promedios de un rendimiento alto, confirman la eficiencia del biol en la producción de zanahoria, además existió disponibilidad de nutrientes en el suelo en suficientes cantidades como así lo demuestran los resultados del análisis de suelo

Zhañay (2016) al realizar un trabajo sobre dosis de biol en el cultivo de zanahoria obtuvo una producción de 61.68 t/ha con la aplicación de 10 ml/m², dicho dato es superior al presente trabajo de investigación por su parte Chulde (2013) obtuvo 4.84 t/ha con la variedad chantenay más abono bioador, al evaluar esta variable se determinó los tratamientos presentan diferencias significativas.

Los resultados obtenidos de la variable rendimiento del cultivo está directamente relacionado con el vigor híbrido del cultivar, como también a la reacción de la fertilización utilizada, las condiciones ambientales y las características físicas y químicas del suelo. (Semillas Alliance, 2008),

Quino (2019) en un trabajo realizado sobre efecto de tres biofermentos en el rendimiento de zanahoria (*Daucus carota* L.) var. royal chantenay en condiciones agroecológicas de Huacrachuco – Huánuco determinó que el mejor rendimiento en peso por hectárea de raíces de zanahoria variedad Royal Chantenay fue producto del abonamiento con los biofermentos T3 (BF FRUTAS NO CITRICAS FFJ) con 42,77 t ha⁻¹.

Ramírez (2004) menciona que, el biol, mejora las condiciones del entorno productivo con repercusión en el rendimiento de cultivos, favoreciendo al enraizamiento (aumenta y fortalece la base radicular), traduciéndose todo esto en un aumento significativo de las cosechas.

CONCLUSIONES

Se atribuye a la variedad royal chantenay las mejores características agronómicas con una altura de 43.73 cm, longitud de la raíz 18.10 cm, longitud de hojas 21.31 cm, diámetro de la raíz 2.19 cm y peso de la zanahoria por planta 143.33 gramos, siendo dichos valores significativamente.

La variedad royal chantenay obtuvo las mejores características de rendimiento de la zanahoria con 17.17 t/ha, concerniente a los biofertilizantes utilizados se precisa que la aplicación del biofertilizante enriquecido con componentes minerales obtuvo un rendimiento de 19.98 t/ha.

Los mejores rendimientos de la zanahoria se obtuvieron con la interacción variedad royal chantenay con aplicación de biofertilizante enriquecido con componentes minerales con una producción de 22.37 t/ha.

RECOMENDACIONES

Sembrar la variedad royal chantenay con aplicación de biofertilizantes enriquecidos con componentes minerales por presentar buenos rendimientos.

A los agricultores del distrito de Yanahuanca de la provincia de Daniel Alcides Carrión, se recomienda instalar el cultivo de zanahoria royal chantenay ya que ha reportado resultados favorables en rendimiento y características agronómicas

Realizar el mismo ensayo bajo otras condiciones agroecológicas.

Recomendar a los agricultores la utilización de biofertilizantes enriquecidos con componentes minerales en sus cultivos ya que es un abono orgánico, no contamina el medio ambiente y favorece para un mejor desarrollo de la planta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÀFICAS

- Alessandro, M. (2013).** Manual de producción de zanahoria. Características botánicas y tipos de varietales. In J. C. Gaviola (Ed.), (pp. 27–46).
- Basaure, P. (2006).** Abono líquido. (en línea). Consultado 19may 2010. Disponible en: www.cepac.org.bo/moduloscafe/.../Conf%20Biofermentadores.pdf
- Bernal, M., & Rojas, P. (2014).** Optimización del proceso de elaboración y el uso de los abonos biofermentados (biol). Cuenca, Ecuador: Tesis pregrado Ingeniería Agronómica, Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuaria.
- Calzada, J. (1970).** Métodos Estadísticos para la Investigación, Edit. Jurídicas. Cuarta edición
- Chamorro, D. (2017).** Aplicación de dos fuentes de calcio y boro en el control de la rajadura de la zanahoria (*Daucus Carota L.*) [Universidad Tècnica de Babahoyo]
- Chulde, F. (2013).** “Comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria amarilla (*Daucus carota L.*) aplicando tres abonos orgánicos en la zona de Bolívar, provincia del Carchi. Ecuador.
- García, M. (2002).** El cultivo de zanahoria. Universidad de la república Facultad de Agronomía, Montevideo, Uruguay.
- García, P. (2015).** Efecto de la aplicación de bifertilizante biol al suelo en la producción de zanahoria (*Daucus carota L.*) Var. Royal Chantenay en condiciones del Valle Santa Catalina – La libertad. Tesis Ingº Agrònomo. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo.
- Gaviola, C. (2013),** Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Castillo, B. (2014).** Abonamiento orgánico en base a cuatro niveles de humus de lombriz y dos sistemas de siembra en el cultivo de zanahoria (*Daucus carota L.*) var.

chantenay en condiciones de zonas áridas. Tesis Ing° Agrónomo. Universidad Nacional San Agustín de Arequipa.

Higueta, F. (1997) Manual Práctico de Hortalizas. 2 ed. TOA, Santafé de Bogotá, C Instituto Nacional de Innovación Agraria, (2009). Estación Experimental Agraria Donoso -Huaral, Cultivo de Zanahoria INIA 101

Instituto nacional de investigación y extensión agraria (INIA). (2005), producción de biol abono líquido natural y ecológico.

Instituto Nacional de Innovación Agraria, (2009). Cultivo de zanahoria INIA 101. Estación Experimental Agraria Donoso -Huaral,

INIAF (Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal, BO). (2012). El uso excesivo de plaguicidas, maquinaria y monocultivos destruye los suelos en 86 Bolivia. (En línea). Consultado 23 de sep 2013. Disponible en: www.fao.org/agronoticias/agro-noticias_detalle_h_d_na

Lardizabal, R., & Theodoropoulos, M. (2007). Manual de producción de zanahoria. Honduras

Mamani, P., Chávez, E., & Ortuño, N. (2010). El biol.

Morales, J. (1995). Cultivo de zanahoria. Serie Cultivos: Boletín Técnico N°. 23. Fundación de Desarrollo Agropecuario, INC. Santo Domingo, República Dominicana. 3 edición.

Moscoso, S. (2002). Abonamiento nitrogenado y potásico en zanahoria (*Daucus carota* L.) cv. Nantes, bajo condiciones de desierto perárido subtropical. Tesis Ing° agrónomo. Universidad Nacional San Agustín de Arequipa.

Quino, B. (2019). Efecto de tres biofermentos en el rendimiento de zanahoria (*Daucus carota* L.) var. royal chantenay en condiciones agroecológicas de Huacrachuco – Huánuco. Tesis Ing° Agrónomo. Universidad Nacional Hermilio Valdiza.

- Restrepo, J. (2001).** Elaboracion de abonos orgánicos, fermentados y biofertilizantes foliares. San José, Costa Rica: IICA.
- Restrepo, J. (2007).** Manual práctico: El A, B, C de la agricultura orgánica y panes de piedra. Managua, Nicaragua: SIMAS.
- Sánchez R. (2009),** Evaluación de la fertilización química y orgánica en el cultivo de lechuga variedad (verpia) en la comunidad de Florencia – Tabacundo, provincia de Pichincha. Universidad Técnica del Norte. Ibarra-Ecuador.
- Saray, C. (2000).** Cultivo de Hierbas Aromáticas y Medicinales. Instituto Nacional de Investigación Agripecuaria (INIA). Ministerio de Agricultura. Lima- Perú.
- Seminis. (2003).** El cultivo de la zanahoria.
- Suquilanda, M. (1996)** Agricultura Orgánica: Alternativa tecnológica del futuro Fundagro Quito.
- Tiscornia, J. (1974).** Cultivo de hortalizas terrestres, bulbos y raíces. Editorial Albatros. Segunda edición.
- Tirador, M. (2011).** Caracterización del contenido de nitratos y la composición nutricional en zanahoria (*Daucus carota* L.) Cultivada con diferentes dosis de fertilización. Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza, Argentina. 2da edición. pp 105-106.
- Toalombo, M. (2013).** Aplicación de abonos orgánicos líquidos tipo biol al cultivo de mora (*Rubus glaucus* Benth). Tesis Ing^a Agrónomo. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador
- Yance, N. (2018),** Evaluación de seis densidades de siembra, sobre el rendimiento de dos variedades de zanahoria (*Daucus carota* L.). Tesis Ing^a Agrónomo. Universidad Técnica de Babahoyo.
- Vigliola, M. (2012).** La zanahoria, una hortaliza con crecimiento sostenido

Zhañay, W. (2016). “Evaluación de dosis de aplicación de un biol optimizado en el cultivo de Zanahoria (*Daucus carota L.*)”. Universidad de Cuenca. Ecuador.

ANEXO

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Durante la conducción del experimento se utilizaron los siguientes instrumentos

de Recolección de datos:

- Vernier
- Cinta métrica
- Balanza de precisión
- Observación personal PROCEDIMIENTO DE VALIDACIÓN Y

CONFIABILIDAD

A continuación, se muestra los instrumentos de validación y confiabilidad de los datos.

FICHA DE VALIDACIÓN Y/O CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS INFORMATIVOS:

Apellidos y nombres del Informante	Grado Académico	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor (a) del Instrumento
PEÑA CHAVEZ Pedro	Ing ^a Agrónomo	Director Agencia Agraria Yanahuanca	Biofertilizantes líquidos enriquecidos con componentes minerales en el rendimiento de la zanahoria.	POLO AGUIRRE, Amelia
<p align="center">Título de la tesis: Comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria (<i>Daucus carota L.</i>) aplicando biofertilizantes líquidos enriquecidos con componentes minerales. Yanahuanca - Daniel Alcides Carrión</p>				

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0- 20%	Regular 21 - 40%	Buena 41 - 60%	Muy Buena 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas.					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos de la tecnología educativa.					X

8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					X
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y más adecuado					X
III. OPINIÓN DE APLICACIÓN: Instrumento adecuado para ser aplicado en la investigación por los puntajes alcanzados al ser evaluado en estricta relación con las variables y sus respectivas dimensiones.						
IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 81%						
Yanahuanca, 9 de setiembre del 2024	43535458					978589822
Lugar y Fecha	N° DNI	Firma del experto				N° Celular

FICHA DE VALIDACIÓN Y/O CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

V. DATOS INFORMATIVOS:

Apellidos y nombres del Informante	Grado Académico	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor (a) del Instrumento
CELIS DIEGO Jhulisa Madeleyne	Ing° Agrónomo	Agro Rural	Biofertilizantes líquidos enriquecidos con componentes minerales en el rendimiento de la zanahoria.	POLO AGUIRRE. Amelia
<p>Título de la tesis: : Comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria (<i>Daucus carota L.</i>) aplicando biofertilizantes líquidos enriquecidos con componentes minerales. Yanahuanca - Daniel Alcides Carrión</p>				

VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0- 20%	Regular 21 - 40%	Buena 41 - 60%	Muy Buena 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas.					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos de la tecnología educativa.					X

8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					X
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y más adecuado					X
VII. OPINIÓN DE APLICACIÓN: Instrumento adecuado para ser aplicado en la investigación por los puntajes alcanzados al ser evaluado en estricta relación con las variables y sus respectivas dimensiones.						
VIII. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 84%						
Cerro de Pasco 10 de setiembre del 2024	71842807					921 433 983
Lugar y Fecha	N° DNI	Firma del experto				N° Celular

FICHA DE VALIDACIÓN Y/O CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

IX. DATOS INFORMATIVOS:

Apellidos y nombres del Informante	Grado Académico	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor (a) del Instrumento
Toribio HURTADO ALVARADO	Ing° Agrónomo	Docente UNDAC	Biofertilizantes líquidos enriquecidos con componentes minerales en el rendimiento de la zanahoria.	POLO AGUIRRE, Amelia
<p>Título de la tesis: Comportamiento agronómico y rendimiento de dos variedades de zanahoria (<i>Daucus carota L.</i>) aplicando biofertilizantes líquidos enriquecidos con componentes minerales. Yanahuanca - Daniel Alcides Carrión</p>				

X. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0- 20%	Regular 21 - 40%	Buena 41 - 60%	Muy Buena 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas.					X

7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos de la tecnología educativa.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					X
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y más adecuado					X
XI. OPINIÓN DE APLICACIÓN: Instrumento adecuado para ser aplicado en la investigación por los puntajes alcanzados al ser evaluado en estricta relación con las variables y sus respectivas dimensiones.						
XII. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 84%						
Cerro de Pasco, 12 de setiembre del 2024	42644201				931191875	
Lugar y Fecha	N° DNI	Firma del experto			N° Celular	

Tabla 1 Porcentaje de emergencia

TABLA I PORCENTAJE DE BROTIAMIENTO (%)							
TRATAMIENTO							
Bloques	T 1	T 2	T3	T 4	T 5	T 6	Total
I	99	100	98	98	100	99	
II	100	100	100	100	100	100	
II	100	100	100	99	100	100	
Total							
X							

Tabla 2 Altura de plantas

TABLA 2 ALTURA DE PLANTAS (cm)							
TRATAMIENTO							
Bloques	T 1	T 2	T3	T 4	T 5	T 6	Total
I	45.33	42.70	44.20	41.63	43.60	43.25	
II	42.00	45.75	47.77	46.44	46.47	41.88	
II	40.50	40.23	42.13	43.13	39.07	41.10	
Total							
X							

Tabla 3 Longitud de raíz

TABLA 3 LONGITUD DE RAÍZ (cm)							
TRATAMIENTO							
Bloques	T 1	T 2	T3	T 4	T 5	T 6	Total
I	15.85	18.43	14.56	16.32	17.08	15.38	
II	15.06	18.15	14.37	15.03	15.96	14.13	
II	15.29	17.73	15.40	15.88	16.32	15.12	
Total							
X							

Tabla 4 Longitud de hojas de hojas

TABLA 4 LONGITUD DE HOJAS (cm)							
TRATAMIENTO							
Bloques	T 1	T 2	T3	T 4	T 5	T 6	Total
I	18.39	22.74	17.89	17.95	20.20	17.00	
II	17.36	20.08	16.74	16.30	18.95	16.76	
II	18.54	21.10	16.71	18.30	18.60	18.40	
Total							
X							

Tabla 5 Diámetro de raíz

TABLA 5 DIÁMETRO DE RAÍZ (cm)							
TRATAMIENTO							
Bloques	T 1	T 2	T3	T 4	T 5	T 6	Total
I	2.19	2.46	1.93	2.21	2.27	2.10	
II	2.09	2.21	1.96	1.86	2.15	2.21	
II	2.06	1.90	1.80	1.94	2.04	1.84	
Total							
X							

Tabla 6 Peso de raíz

TABLA 6 Peso de raíz (g)							
TRATAMIENTO							
Bloques	T 1	T 2	T3	T 4	T 5	T 6	Total
I	188	252	133	205	186	155	
II	168	240	145	131	210	163	
II	151	230	152	178	185	146	
Total							
X							

Tabla 7 Rendimiento por metro cuadrado

TABLA 7 RENDIMIENTO POR METRO CUADRADO (k)							
TRATAMIENTO							
Bloques	T 1	T 2	T3	T 4	T 5	T 6	Total
I	1.80	2.52	1.13	2.0	1.80	1.55	
II	1.63	2.39	1.25	1.41	1.95	1.87	
II	1.51	1.80	1.42	1.77	1.53	1.46	
Total							
X							

Tabla 8 Rendimiento por hectárea

TABLA 8 RENDIMIENTO POR HECTAREA (t/ha)							
TRATAMIENTO							
Bloques	T 1	T 2	T3	T 4	T 5	T 6	Total
I	18.0	25.2	11.3	20.0	18.0	15.5	
II	16.3	23.9	12.5	14.1	19.5	13.7	
II	15.1	18.0	14.2	17.7	15.3	14.6	
Total							
X							



Fig 1 Trazado del campo experimental



Fig 2 Germinación de la zanahoria



Fig 3 El boil listo para su uso



Fig 4 Crecimiento de la zanahoria



Fig 5 Aplicación del biofertilizante



Fig 6 Evaluación de la zanahoria



Fig 7 Biol listo para su uso

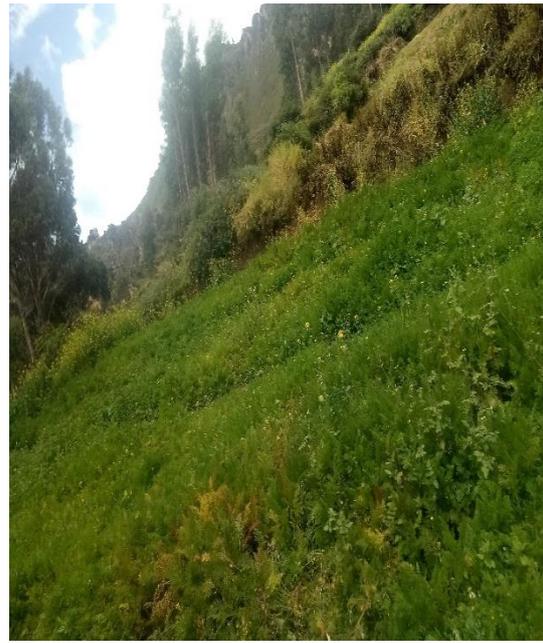


Fig 8 Crecimiento de la zanahoria



Fig 9 Letreros de los tratamientos



Fig 10 Evaluación de la zanahoria



Fig 11 Colocación de los letreros



Fig 12 Colocación del marco para evaluación



Fig 13 Campo con letreros



Fig 14 Evaluación dentro del marco



Fig 15 Evaluación de la zanahoria



Fig 16 Cosecha de zanahoria



Fig 17 Evaluación de pesado de zanahoria



Fig 18 Evaluación del diámetro



Fig 19 Vista del campo experimental de cultivo de la zanahoria