

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN DE HUÁNUCO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



“LOS ABONOS ORGÁNICOS Y EL RENDIMIENTO DE ZANAHORIA (*Daucus carota L.*) EN CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS DE HUACRACHUCO 2017”.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO AGRÓNOMO

MARCIO ZEVILLANO CORONEL

HUÁNUCO – PERÚ

2017

DEDICATORIA

A mis queridos padres, quienes me inculcaron principios fundamentales para enfrentar la vida y por brindarme siempre su apoyo incondicional; mi sincero agradecimiento por haber depositado su confianza e impartido sus sabios consejos.

AGRADECIMIENTO

A Dios todopoderoso, por ser mi guía y fiel compañía en cada momento de mi vida.

Al Doc. Santos Jacobo Salinas por haberme brindado su apoyo incondicional, dedicación y paciencia al instruirme y transmitirme sus conocimientos durante la elaboración del presente trabajo de investigación.

Y a todas las personas que han sido de mucha influencia en el desarrollo del trabajo de investigación, gracias por su mano amiga en mis aciertos y desaciertos, gracias a todos mis seres queridos logre superar satisfactoriamente una etapa más de mi vida profesional.

RESUMEN

La investigación “Los abonos orgánicos y el rendimiento de zanahoria (*Daucus carota L.*) en condiciones edafoclimáticas de Huacrachuco”, el clima es frío templado, la zona de vida bosque seco - Montano Bajo Tropical, (bs-MBT). El tipo de investigación aplicada, nivel experimental la población constituida las plantas del experimento y por unidad experimental y la constituida por las plantas de zanahorias de las áreas netas experimentales y de cada área neta experimental. El diseño es Bloques Completamente al Azar (DBCA) las observaciones fueron longitud de raíz, diámetro de raíz (circunferencia), peso de raíz por planta y rendimiento por área neta experimental y hectárea. Las técnicas de recolección de información bibliográfica y de campo fueron el análisis de contenido, fichaje, observación y los instrumentos las fichas, la libreta de campo.

Los resultados permitieron concluir que existen diferencias significativas en longitud de raíces de zanahoria donde el tratamiento T₁ (Guano de isla) obtuvo el promedio más alto 16,05 cm superando al tratamiento testigo T₀ (Sin aplicación) quien obtuvo el último lugar con 12,55 cm. En diámetro de raíces de zanahoria (circunferencia) existen diferencias significativas donde el tratamiento T₁ (Guano de isla) obtuvo el mayor promedio 15,38 cm superando al tratamiento testigo T₀ (Sin aplicación) quien obtuvo el último lugar con 11,48 cm. En peso de raíces de zanahoria muestran diferencias estadísticas significativas, reportando el mayor peso de raíz por planta el tratamiento T₁ (Guano de isla) con 0,12 kg; por área neta experimental 12,85 kg y por hectárea 28 555,56 kilos; ; recomendando para un buen rendimiento se tome en cuenta el abono orgánico guano de isla que se dio a conocer en esta investigación con buenos resultados para esta variedad de zanahoria.

Palabras claves: Longitud y diámetro de raíz– Peso – Rendimiento.

ABSTRACT

The research "Organic fertilizers and carrot yield (*Daucus carota* L.) under edaphoclimatic conditions of Huacrachuco", the climate is temperate cold, the dry forest life zone - Montano Bajo Tropical, (bs-MBT). The type of applied research, experimental level the population constituted the plants of the experiment and by experimental unit and the constituted by the plants of carrots of the experimental net areas and of each experimental net area. The design is Completely Random Blocks (DBCA) observations were root length, root diameter (circumference), root weight per plant and yield per experimental net area and hectare. The techniques for collecting bibliographic and field information were content analysis, signing, observation and instruments, the cards, the field notebook.

The results allowed us to conclude that there are significant differences in length of carrot roots where the treatment T1 (Island Guano) obtained the highest average 16.05 cm exceeding the control treatment T0 (Without application) who obtained the last place with 12.55 cm. In diameter of roots of carrot (circumference) there are significant differences where the treatment T1 (Island Guano) obtained the highest average 15.38 cm surpassing the control treatment T0 (Without application) who obtained the last place with 11.48 cm. In weight of roots of carrot show significant statistical differences, reporting the greater weight of root by plant the treatment T1 (Guano of island) with 0.12 kg; by experimental net area 12.85 kg and per hectare 28 555.56 kilos; ; recommending for a good yield, take into account the organic guano island fertilizer that was released in this research with good results for this variety of carrots.

Keywords: Root diameter and length - Weight - Performance

INDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

Pg.

I.	INTRODUCCIÓN	08
II.	MARCO TEÓRICO	10
	2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	10
	2.1.1. Origen y características de la zanahoria	10
	2.1.2. Tipos y variedades de zanahorias	11
	2.1.3. Características	13
	2.1.4. Los abonos orgánicos	14
	2.1.5. Descripción de la variedad Royal Chantenay.	20
	2.1.6. Producción.	21
	2.2. ANTECEDENTES	21
	2.3. HIPÓTESIS	21
	2.4. Variables y operacionalización de variables.	22
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.	24
	3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN	24
	3.2. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN.	25
	3.3. POBLACION, MUESTRA Y UNIDAD DE ANÁLISIS	25
	3.4. TRATAMIENTO EN ESTUDIO	26
	3.5. PRUEBA DE HIPÓTESIS	26
	3.5.1. Diseño de la investigación	26
	3.5.2. Datos a registrados	33
	3.5.3. Técnicas e instrumentos de recolección de información	33
	3.6. MATERIALES Y EQUIPOS.	35
	3.7. CONDUCCION DEL EXPERIMENTO	35
IV.	RESULTADOS	38

V.	DISCUSIÓN	48
	CONCLUSIONES.	50
	RECOMENDACIONES	51
	LITERATURA CITADA	52
	ANEXOS	55

I. 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).

En los últimos 30 años la tasa de crecimiento del consumo mundial de zanahoria fue mayor que la tasa de crecimiento de la población. La producción mundial de zanahoria del año 2008 fue de alrededor de 27,4 millones de toneladas. Los principales países productores son China, Rusia y EE UU (Gaviola , 2013).

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 pro-vitamina A como así también vitaminas del grupo B (B3), folatos y vitamina E (Tirador, 2011).

El mundo vive una crisis alimentaria por lo que es necesario producir mayor cantidad y calidad de alimentos, el abonamiento orgánico resulta un instrumento muy importante ya que contribuye directamente en el rendimiento del cultivo de zanahoria que beneficia a los productores y si se logra trabajar con eficiencia, será una alternativa para que los agricultores puedan competir en el mercado local, nacional e internacional, logrando el desarrollo de la población y el acceso a mejores condiciones de vida, salir así de la extrema pobreza.

El abonamiento orgánico muestra buenos resultados, pero en un mundo creciente donde la tecnología es cada vez más efectiva, es necesario buscar una tecnología adecuada que incremente la producción lo más alto posible, sin afectar el equilibrio ecológico y la economía del agricultor.

El abonamiento orgánico es una alternativa para los pequeños productores que no pueden acceder a insumos externos para la nutrición de sus cultivos, por lo que se requiere realizar investigaciones sobre las

dosificaciones por cultivo y fomentar su uso progresivo por todos los productores de la zona, a fin de obtener altos rendimientos que beneficiará a los agricultores y la población en general.

De lograr estos propósitos, es posible llevar a los agricultores de esta parte alto andina, los beneficios del abonamiento orgánico contribuyendo así a la mejora de la dinámica del país y en particular de los agricultores de la provincia de Marañón dedicados al cultivo de la zanahoria, sin afectar el equilibrio ecológico y la economía del agricultor.

Por tal razón, el objetivo del trabajo es determinar el efecto Los abonos orgánicos en el rendimiento de la zanahoria (*Daucus carota* L.), en condiciones edafoclimáticas de Huacrachuco y los objetivos específicos fueron:

1. Medir el efecto del guano de isla en el tamaño y peso de raíces de zanahorias.
2. Evaluar el efecto de la gallinaza en el tamaño y peso de raíces de zanahorias.
3. Comparar el efecto del estiércol de ovino en el tamaño y peso de raíces de zanahorias.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1.1. Origen y características de la zanahoria

Condor (1999) la zanahoria es una especie originaria del centro asiático y del mediterráneo, cultivada y consumida por los griegos y romanos. Durante los primeros años de su cultivo, las raíces de la zanahoria eran de color violáceo y su actual color naranja se debe a las selecciones ocurridas que aportó una gran cantidad de caroteno, el pigmento causante del color y que han sido base del material vegetal actual.

Taxonómicamente pertenece a la familia: *Umbelliferae* con el nombre científico: *Daucus carota* L. y morfológicamente tiene las siguientes características:

Planta

Bianual. Durante el primer año se forma una roseta de pocas hojas y la raíz. Después de un período de descanso, presenta un tallo corto en el que se forman las flores durante la segunda estación de crecimiento.

Sistema radicular

Raíz napiforme, de forma y color variables. Tiene función almacenadora, y también presenta numerosas raíces secundarias que sirven como órganos de absorción. Al realizar un corte transversal se distinguen dos zonas bien definidas: una exterior, constituida principalmente por el floema secundario y otra exterior formada por el xilema y la médula. Las zanahorias más aceptadas son las que presentan gran proporción de corteza exterior, ya que el xilema es generalmente leñoso y sin sabor.

Flores

De color blanco, con largas brácteas en su base, agrupadas en inflorescencias en umbela compuesta.

Fruto

Diaquenio soldado por su cara plana.

2.1.2. Tipos y variedades de zanahorias

Aykrod, (1990) indica los siguientes tipos de zanahorias:

a) Zanahorias grandes: destinadas fundamentalmente a la transformación, pero también al producto crudo preparado y al producto fresco.

b) Zanahorias finas: lavadas y en manojos, para uso industrial, empleándose para ello variedades de tamaño alargado, que permite hacer de cada pieza varios trozos que mantienen la forma original, seguidamente se procede al envasado directamente en bolsas pequeñas, que son consumidas a modo de aperitivo. Este producto de cuarta gama funciona muy bien comercialmente.

c) Zanahorias en manojo: como producto de verano para su consumo en fresco. Se produce a lo largo del año. Debe ser tierna y dulce, mientras que la zanahoria de lavado ha de ser más resistente.

Así mismo menciona las siguientes variedades

ANTARES: se adapta a los cultivos de verano y otoño, especialmente en siembras de marzo a mayo. Su forma es cilíndrico-cónica, con resistencia a la rotura.

BAYON F1: variedad de tipo Amsterdam de hoja fuerte, precoz, su terminación al principio no es completamente redonda.

BOLERO: variedad tipo Nantes, zanahoria alargada que se corta en varios trozos semejantes y se toma como aperitivo. Recomendada para las siembras de abril a junio en zonas frías.

CARSON F1: variedad tipo Chantenay, caracterizada por su raíz cónica.

DIAVA F1: recomendada para todo el periodo de zonas frías (agosto-enero) y principalmente para octubre a noviembre en zonas más cálidas.

GÉMINI: resistente a la humedad, uniformidad, precocidad y poco destrío.

KAROL: variedad precoz adaptada a los suelos ligeros.

KAROTAN: variedad de tipo Flakee, buena coloración externa e interna, resistente al rajado y a la recolección mecanizada.

MAESTRO: resistente a Alternaria y cavity spot. Tiene una equilibrada proporción de hoja y raíz.

MAJOR: variedad tolerante al frío gracias a su rebrote tardío.

NANDRIN: variedad de ciclo medio, de raíz lisa y cilíndrica.

NELSON: híbrido precoz tipo Nantes, de follaje fuerte, aptas para las primeras entregas en manojo y las producciones en verano como cosecha principal.

NENE: híbrido medio-precoz. Presenta una hoja fuerte, raíz lisa y fina y se cultiva en tierras que no son demasiado arenosas.

NIPPON: híbrido tipo Nantes de hoja fuerte y raíz larga.

PLUTO: para el cultivo de fin de primavera y verano, se adapta a terrenos ligeros y tiene un ciclo de vegetación rápida.

PREMIA: siembra entre febrero y marzo, y su recolección se localiza durante los meses de julio y agosto.

RIGA F1: variedad tipo Nantes de ciclo medio, recomendada para siembras de otoño.

SPLENDID F1: variedad de doble aptitud, precoz y con terminación muy redonda.

TEMPO: variedad de ciclo precoz, muy adaptada a los suelos arenosos.

TINO F1: variedad del tipo Nantes, cilíndrica, recta, lisa y larga, zanahoria de lavado con buena aptitud para la conservación, destaca por su rusticidad y elevados rendimientos. Su siembra corresponde de agosto a diciembre en zonas templadas y de febrero a julio en zonas frías.

1901 F1: hoja fuerte, oscura y erguida, ideal para manojo, precoz, raíz muy lisa y especialmente indicada en suelos muy sueltos y fértiles. (Aykrod, 1990).

2.1.3. Características

Cóndor (1999) la mejora genética en zanahoria se basa en la obtención de nuevas variedades ausentes de cuello verde, piel lisa, buen comportamiento frente a la subida a flor, resistencia a enfermedades y mejora de los rendimientos y calidad del producto final. Además se está ensayando con la fortaleza de la hoja y la raíz para facilitar la recolección mecanizada.

Biblioteca Práctica Agrícola y Ganadera (2000) la zanahoria es una hortaliza que se cultiva prácticamente todo el año. Variando la fecha de siembra de norte a sur. El periodo vegetativo va desde tres meses y medio a seis meses y medio, lo que dependerá principalmente de la zona agroecológica y la variedad utilizada en la siembra.

En relación a la humedad es importante mantener un régimen de humedad constante. La importancia en la uniformidad de este factor radica en que este cultivo tiene baja densidad radicular y poca profundidad que lo hace sensible a la sequía como a cambios bruscos de temperaturas que la pueden romper. Las irregularidades en el suministro de agua provoca generalmente rajaduras en la raíz, mientras que un déficit produce raíces largas y descoloridas con una alta proporción de raíces secundarias.

El mismo autor, menciona que la incidencia relativa de este factor en la calidad de las raíces es menor que el de la temperatura. En relación a esto un estudio analizó el efecto del nivel de riego en nuevas variedades de zanahoria, observándose diferencias en la cantidad de raíces no comerciales según el nivel de riego aplicado, siendo alto el porcentaje de raíces no comerciales (entendiendo estas por raíces bifurcadas, fibrosas y divididas) cuando el suministro de agua fue bajo y también demasiado alto, considerando como óptimo 80 mm de ETo (Evaporación de bandeja).

En cuanto a los rendimientos alcanzados para consumo fresco tenemos. En Chile de 30 a 40 toneladas, en la zona central, o 320 a 400 mil raíces; con 40 a 50 % de primera, 30 a 40 de segunda y 10 a 20 % de tercera.

2.1.4. Los abonos orgánicos

Gros (1996) señala que el abono orgánico es incorporado en forma adecuada al suelo representa una estrategia básica para darle vida al suelo, ya que sirve de alimento a todos los organismos que viven en él, particularmente a la microflora responsable de realizar una serie de procesos de gran importancia en la dinámica del suelo. Este sistema de neutralización de los recursos orgánicos se ha utilizado tradicionalmente desde tiempos remotos en todas las civilizaciones del mundo con muy buenos resultados.

Bottner y Paul, citado por Morales (2002) indica que la materia orgánica en el suelo está constituido por los residuos vegetales y animales, la cual es atacada, transformada y descompuesta por la meso fauna y microorganismos del suelo, producto de una oxidación enzimática que restituye los mismos compuestos minerales, que gracias a la fotosíntesis fueron transformados en compuestos orgánicos constituyentes del material vegetal.

Coraminas y Pérez (1994) informa que los abonos orgánicos, también conocidos como enmiendas orgánicas, fertilizantes orgánicos, fertilizantes naturales entre otros, presentan diversa fuentes como los abonos verdes, estiércol, compost, humus de lombriz, bioabonos, de las cuales varia su composición química según el proceso de preparación e insumos que se empelan.

Alaluna (1993) menciona que la fertilización orgánica mejora las propiedades físicas químicas y biológicas del suelo y estimula la intemperización de las sustancias minerales y contribuyen con la adición de elementos nutritivos.

Cervantes (2008) señala la importancia de los abonos orgánicos, que tienden a mejorar las características físicas, químicas y biológicas del suelo, y juegan un papel importante, aumentando la capacidad que posee el suelo de absorber los distintos elementos nutritivos.

Rodrigo citado por Morales (2002) reporta que la materia orgánica facilita la formación de macroporos, lo que generalmente favorece la tasa de infiltración, facilita la labranza y promueve una adecuada aireación para el desarrollo de las plantas.

Montesinos citado por Morales (2002) afirma que la aplicación de materia orgánica al suelo tiende a mejorar la estructura de este, ya que aumenta la Capacidad de Intercambio Catiónico (C.I.C); disminuye las perdidas por lixiviación; es una reserva de nitrógeno del suelo; mejora las relaciones hídricas aumentando la infiltración y la retención de agua y su

mineralización proporciona al cultivo un continuo aunque limitado suministro de N,P y S.

Pavón (2013) menciona que los fertilizantes orgánicos tienen una gran importancia económica, social y ambiental, ya que garantiza una producción de alimentos sanos y de excelente calidad para la población, disminuyendo la contaminación de los recursos naturales y sus impactos en general.

Núñez (1993) indica la necesidad de disminuir la dependencia de productos químicos artificiales en los distintos cultivos, obligando a la búsqueda de alternativas fiables y sostenibles. En la agricultura ecológica, se le da gran importancia a este tipo de abonos, y cada vez más, se están utilizando en cultivos intensivos. No podemos olvidarnos la importancia que tiene mejorar diversas características físicas, químicas y biológicas del suelo, y en este sentido, este tipo de abonos juega un papel fundamental.

Montoya citado por Morales (2002) sostiene que el suelo a través de manejos agroecológicos, entregan en forma natural los elementos que la planta requiere para completar con éxito su ciclo de desarrollo. La idea es desarrollar y mejorar la microflora biológica del suelo, adicionando tanto componentes físicos como biológicos. La utilización de catalizadores biológicos toma fuerza y en conjunto con la incorporación de guanos y compost se mejora la estructura la fertilidad del suelo, el eficiente aprovechamiento de los nutrientes. Si se observan deficiencias puntuales, existe en el mercado, fertilizantes orgánicos específicos, que deben combinarse en forma eficiente, para cumplir el objetivo.

Núñez (1993) informa que la aplicación de la materia orgánica, es con la finalidad de proveer una buena nutrición de la población de organismos vivos del suelo, es decir debemos de cambiar el concepto de abonar para nutrir a la planta, por abonar al suelo para nutrir a los organismos vivos y así recuperar los ciclos naturales de los elemento (N, P, K Ca, etc.), que genera una fertilidad natural.

2.1.4.1. Gallinaza

Cook (1985) menciona que el estiércol procedente de las aves de corral o gallinaza es el más concentrado y rico en nutrientes sobre todo en nitrógeno, por este motivo es importante ser prudente en su empleo ya que un exceso de nitrógeno produciría mayor sensibilidad al parasitismo, mala conservación y hortalizas con un exceso de contenido en nitratos.

Sánchez, (1987) reporta que los estiércoles de aves de corral deben ser empleados con precaución por su riqueza en nitrógeno fosforo y potasio, existe el riesgo de una excesiva fertilización orgánica.

Moreno (2000) sostiene que el guano de isla es la acumulación de las deyecciones de las aves marinas: guanay, piquero y alcatraz (pelicano). El principal alimento de estas aves marinas es por lo general la anchoveta, pejerrey, lorna, jurel, liza, mache, sardinas, etc.

Ministerio de Agricultura (2007) reporta el guano de las islas es el producto de la acumulación de deyecciones (estiércoles) de las aves marinas, como el guanay, piquero y el alcatraz (pelicano) que se alimentan de la anchoveta, pejerrey, lorna, jurel, liza, machete, sardinas, etc., formando así gigantescos laboratorios biológicos naturales (Islas Guaneras), que nos entregan el único fertilizante natural del mundo: "el guano de las islas del Perú"

Mejora la textura y estructura de los suelos alto andino y selva alta; Incorpora nutrientes principales y oligoelementos, y no requiere agroquímicos; Incrementa los niveles de materia inorgánica y microorganismos.

Permite una buena germinación de la semilla; las plantas crecen fuertes y vigorosas; se acorta el periodo vegetativo de los cultivos; incrementa la producción por hectárea de los cultivos instalados.

Incrementa la actividad microbiana de los suelos; preserva la salud humana, libre de productos químicos; solubles en agua, de fácil asimilación por las plantas; no deteriora los suelos ni los convierte en tierras salitrosas. Fertilizante natural completo no contaminante – Biodegradable

Del Pilar (2007) informa que los guanos de aves del Perú y Mozambique, provienen de acumulaciones de deyecciones de aves marinas, y constituyen excelentes abonos orgánicos naturales, libres de todo tipo de contaminación. indica que el guano de isla es un producto natural de polvo de granulación uniforme, color gris amarillento verdoso, con olores de vapores amoniacales. Es el fertilizante natural más rico del mundo, solo comprable con el estiércol de murciélago.

Indica también es un producto de las deyecciones de la aves marinas, enriquecido por diversos procesos bioquímicos al aire libre. En el antiguo Perú fue el abono agrícola por excelencia. Se extrae de 22 islas y nueve puntas bajo la administración del proyecto especial Pro abonos del Ministerio de Agricultura.

Sánchez, (1987) reporta que los estiércoles de aves de corral deben ser empleados con precaución por su riqueza en nitrógeno fosforo y potasio, existe el riesgo de una excesiva fertilización orgánica.

Cuadro 01 Riqueza media de algunos estiércoles

Producto	Materia seca %	Contenido de elementos nutritivos en kg.t ⁻¹ de producto tal cual				
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	S
De vacuno	32	7	6	8	4	
De oveja	35	14	5	12	3	0,9
De cerdo	25	5	3	5	1,3	1,4
De caballo	100	17	18	18		
Purines	8	2	0,5	3	0,4	
Gallinaza	28	15	16	9	4,5	
Guano de Perú	100	13	12,5	25	10	4

Fuente: García Sans Alberto (1987)

WIKIPEDIA (2010) indica que el guano (quechua: wanu) es el nombre que se le da a los excrementos de murciélagos y aves marinas cuando éstos se acumulan. Sostiene que los suelos deficientes en materia orgánica puede hacerse más productivo si se le adiciona el guano. El guano está compuesto de amoníaco, ácido úrico, fosfórico, oxálico, y ácidos carbónicos, sales e impurezas de la tierra, que puede ser utilizado como un fertilizante efectivo debido a sus altos niveles de nitrógeno y fósforo. A partir de la concentración de dichos componentes también se puede elaborar el superfosfato.

Cuadro 02: Riqueza en nutrientes del guano de las islas

Elemento	Formula/símbolo	Concentración
Nitrógeno	N	10 - 14%
Fosforo	P ₂ O ₅	10 - 12%
Potasio	K ₂ O	3%
Calcio	CaO	8%
Magnesio	MgO	0.50%
Azufre	S	1.50%
Hierro	Fe	0.032%
Zinc	Zn	0.0002%
Cobre	Cu	0.024%
Manganeso	Mn	0.020%
Boro	B	0.016%

Fuente: Pro abonos 2015.

Manejo agronómico... (2014) indica que, el abonamiento se debe realizar cuando el suelo se encuentra húmedo, en el caso de la gallinaza, se debe aplicar al momento de la preparación del suelo, a razón de 80 sacos por ha.

2.1.5. Descripción de la variedad Royal Chantenay

Tipo de raíces de tamaño medio, con un peso cercano a 150 g y de un largo variable entre 12 y 17 cm, de forma cilindro cónica punteada y de color naranja, con hombro purpura verdoso.

Además del cultivar tradicional que da el nombre al grupo, existen otros mejorados a partir del mismo como Chantenay Red Cored, Chantenay Andina y Royal Chantenay. Zanahoria tipo Chantenay (INIA, 2009).

2.1.6. Producción

En el Perú la superficie cosechada anual es aproximadamente 8000 ha y la mayor superficie cultivada se encuentra en la región Junín donde ocupa el cuarto lugar de importancia después de la arveja, maíz, choclo y haba. La mayor parte de variedades cultivadas en nuestro país son importadas, siendo la producción baja, inestable y de mala calidad.

De otro lado el 10 % de las semillas es de producción nacional, procedente de Tarma donde se produce semilla de manera muy artesanal y sin emplear técnicas de producción que aseguren su calidad.

En el valle de Chancay-Huaral, cada campaña se siembran alrededor de 500 ha, obteniéndose rendimientos promedios de 20 t/ha (INIA, 2009)

2.2. ANTECEDENTES DE TRABAJOS REALIZADOS

En la zona no existen antecedentes relacionado con el cultivo de zanahoria por tanto no reportamos ninguno.

2.3. HIPÓTESIS

Hipótesis de Investigación (Hi)

Si aplicamos los abonos orgánicos al cultivo de zanahoria, (*Daucus carota* L.) entonces se tiene efecto significativo en el rendimiento en condiciones edafoclimáticas de Huacrachuco-Marañón.

Hipótesis específicas.

1. Si aplicamos guano de isla a la zanahoria entonces tendremos efecto significativo en el número, tamaño y peso de la raíz.

2. Si aplicamos gallinaza a la zanahoria entonces tendremos efecto significativo en el número, tamaño y peso de la raíz.

3. Si aplicamos estiércol de ovino a la zanahoria entonces se tendremos efecto significativo en el número, tamaño y peso de la raíz.

Hipótesis alternativa (Ha)

Existen otros abonos orgánicos que tienen un efecto significativo en el rendimiento del cultivo de zanahoria (*Daucus carota L.*), en condiciones edafoclimáticas de la localidad de Huacrachuco-Marañón.

Hipótesis estadística

Hi : $t_1 \neq t_2 \neq t_3 \neq t_0$

Ho : $t_1 = t_2 = t_3 = t_0$

2.4. VARIABLES

Variable Independiente.

Abonos orgánicos

Indicadores

Guano de isla

Gallinaza

Estiércol de ovino

Variable dependiente

Rendimiento

Indicadores

Número

Tamaño y Peso

Variable interviniente

Condiciones edafoclimáticas

Clima

Suelo

Tabla 01. Operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicadores
Variable Independiente: Abonos orgánicos	1. Guano de isla 2. Gallinaza 3. Estiércol de ovino 4. Testigo	10 t/ha 10 t/ha 20 t/ha Sin aplicación de abonos
Variable Dependiente: Rendimiento	1. Peso 2. Tamaño 3. Numero	1. Peso de raíz. 2. Tamaño de raíz. 3. Número de raíz
Variable interviniente: Características edafoclimáticas	a. Clima. b. Suelo.	- Temperatura. - Precipitación pluvial. - Características físicas. - Características químicas.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN

La investigación, se desarrolló en Huacrachuco, cuya posición geográfica y ubicación política es la siguiente:

Posición geográfica

Latitud Sur	:	8° 31` 35”
Longitud Oeste	:	76° 11` 28”
Altitud	:	2 920 msnm.

Ubicación política

Región	:	Huánuco
Provincia	:	Marañón
Distrito	:	Huacrachuco
Localidad	:	Huacrachuco

Según el diagrama bioclimático de Holdridge el área donde se realizará la investigación se encuentra en la zona de vida bosque seco Montano Bajo Tropical (bs-MBT).

Según Javier Pulgar Vidal, Huacrachuco está situado en la Región Quechua, con una temperatura promedio de 17 °C con precipitaciones estacionales. Las temperaturas más bajas se registran en los meses de junio a agosto 09 °C aproximadamente; por estas variaciones hacen que Huacrachuco tenga un clima templado, hasta templado frío.

El suelo es de origen transportado, aluvial con pendiente moderada, posee una capa arable hasta 0,60 m de profundidad, característica principal para el cultivo de papa.

3.2. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

Tipo de investigación

Aplicada, porque generará conocimientos tecnológicos expresados en el abonamiento orgánico destinado a la solución del problema de los bajos rendimientos que obtienen los agricultores dedicados al cultivo de zanahoria de Huacrachuco.

Nivel de investigación

Experimental, porque se manipulará la variable independiente (abonos orgánicos) y se medirá la variable dependiente (rendimiento) comparándola con el testigo (sin abonamiento).

3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y UNIDAD DE ANÁLISIS.

Población

Estará constituida por la totalidad de plantas de zanahoria por experimento y por unidad experimental.

Muestra

Estará constituida por las plantas de zanahorias de las áreas netas experimentales y de cada área neta experimental

Tipo de muestreo

Probabilístico, en forma de Muestra Aleatorio Simple (MAS), porque cualquiera de las semillas de zanahoria al momento de la siembra tiene la misma probabilidad de formar parte del área neta experimental.

Unidad de Análisis

La parcela con las plantas de zanahoria.

3.4. FACTORES Y TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

El factor son los abonos orgánicos y los tratamientos son tres abonos orgánicos más un testigo (sin abono).

Tabla 02. Tratamientos y niveles de estudio

Claves	Tratamientos	Cantidad
T ₁	Guano de isla	10 t/ha
T ₂	Gallinaza	10 t/ha
T ₃	Estiércol de ovino	20 t/ha
T ₀ = testigo	--	--

3.5. PRUEBA DE HIPÓTESIS

3.5.1. El diseño de la investigación.

Experimental, en la forma de Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con 4 tratamientos y 4 repeticiones, haciendo un total de 16 unidades experimentales.

Para la distribución de los tratamientos será en forma aleatoria, primero se establece las unidades experimentales (del 101 al 404); luego se realizará el sorteo en cada bloque al azar.

Tabla 03. Distribución de los tratamientos y unidades experimentales

I	104 T3	103 T0	102 T2	101 T1
II	201 T2	202 T1	203 T3	204 T0
III	304 T3	303 T0	302 T2	301 T1
IV	401 T2	402 T1	403 T3	404 T0

El modelo aditivo lineal para Diseño en Bloques Completamente al Azar, está dado por:

$$Y_{ij} = U + T_i + B_j + E_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = Valor o rendimiento observado en el i-ésimo tratamiento; j-ésimo bloque

i = 1, 2, ..., 4. Tratamientos/bloque.

j = 1, 2, ..., 4 Repeticiones/experimento.

U = Efecto de la media general.

T_i = Efecto del (i – ésimo) tratamiento.

B_j = Efecto del (j – ésimo) bloque.

= N° de tratamientos

B = N° de bloques

E_{ij} = Error experimental de las observaciones (Y_{ij}).

Esquema de Análisis de Varianza para el diseño (DBCA)

La técnica estadística será el ANDEVA (Análisis de Varianza) para medir la significación entre tratamientos y repeticiones al 5 % y 1 %. Para la comparación de los promedios de los tratamientos se utilizará la Prueba de Duncan al 5 % y 1 % del margen de error.

Tabla 04. Esquema del análisis estadístico

Fuente de Varianza (F.V)	Grados de libertad (GL)
Bloques o repeticiones	$(r-1) = 3$
Tratamientos	$(t-1) = 3$
Error experimental	$(r-1)(t-1) = 9$
Total	$(tr-1) = 15$

Características del campo experimental

Característica del campo

Longitud del campo experimental	:	17,00 m.
Ancho del campo experimental	:	7,80 m.
Área de calles y camino (132.60–69.6)	:	63 m.
Área total del campo experimental	:	132.60 m ²

Característica de los bloques.

Número de bloques	:	4.
Tratamiento por bloque	:	4
Longitud del bloque	:	12,00 m.
Ancho de bloque	:	3 m.

Área total del bloque	:	36 m ² .
Ancho de las calles	:	1,00 m.

Características de la parcela experimental

Longitud de la parcela	:	3,0 m.
Ancho de la parcela	:	1,45 m.
Área total de la parcela	:	4,35 m ² .
Área neta de parcela	:	0,70 m ² .

Características de los surcos.

Longitud de surcos por parcela	:	3,0 m.
Distanciamiento entre surcos	:	0,25

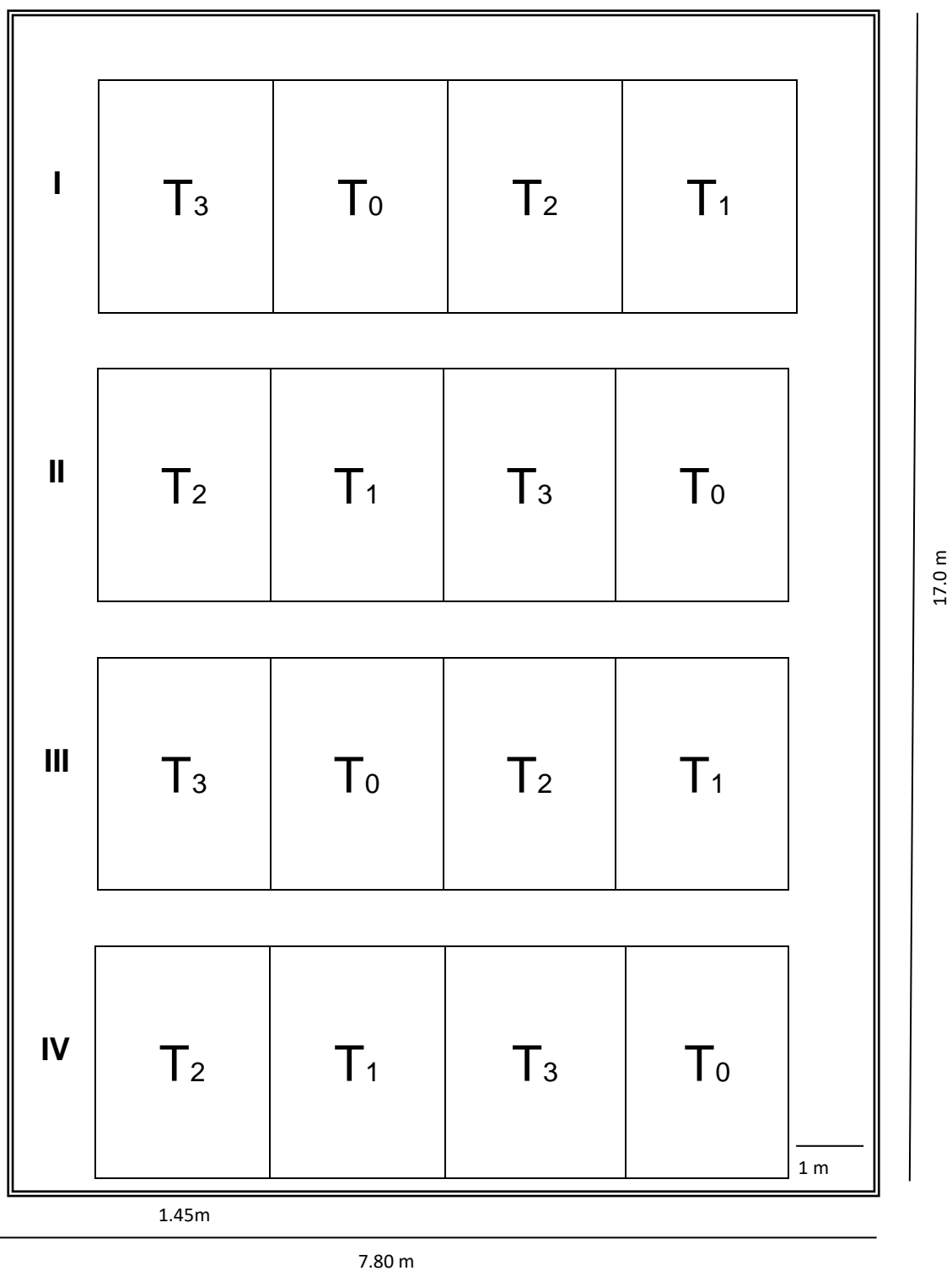


Fig 01: Detalle campo experimental de zanahoria.

Fig 02. Croquis de la parcela experimental

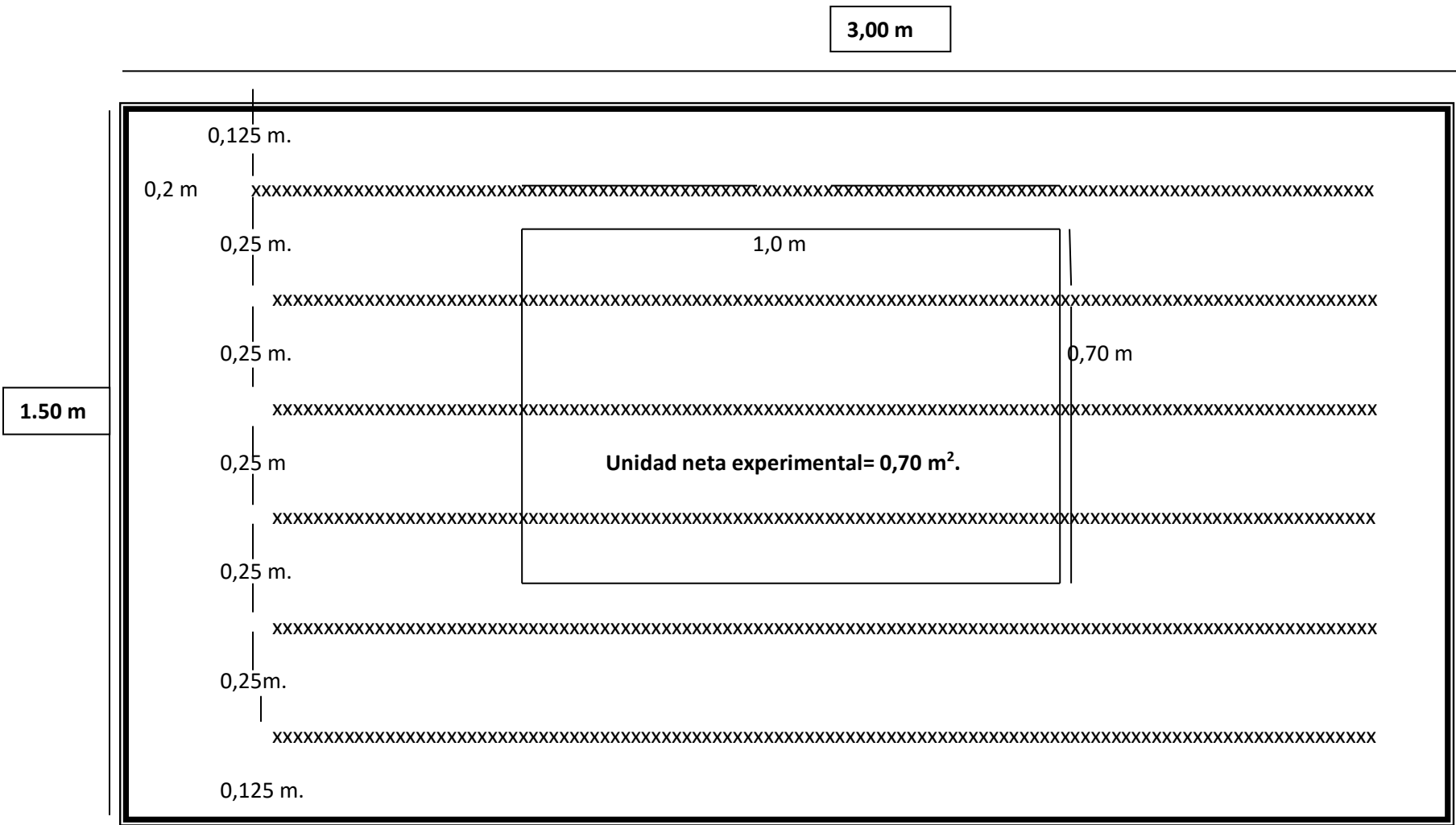


Fig 03. Detalle de distanciamiento
entre surcos

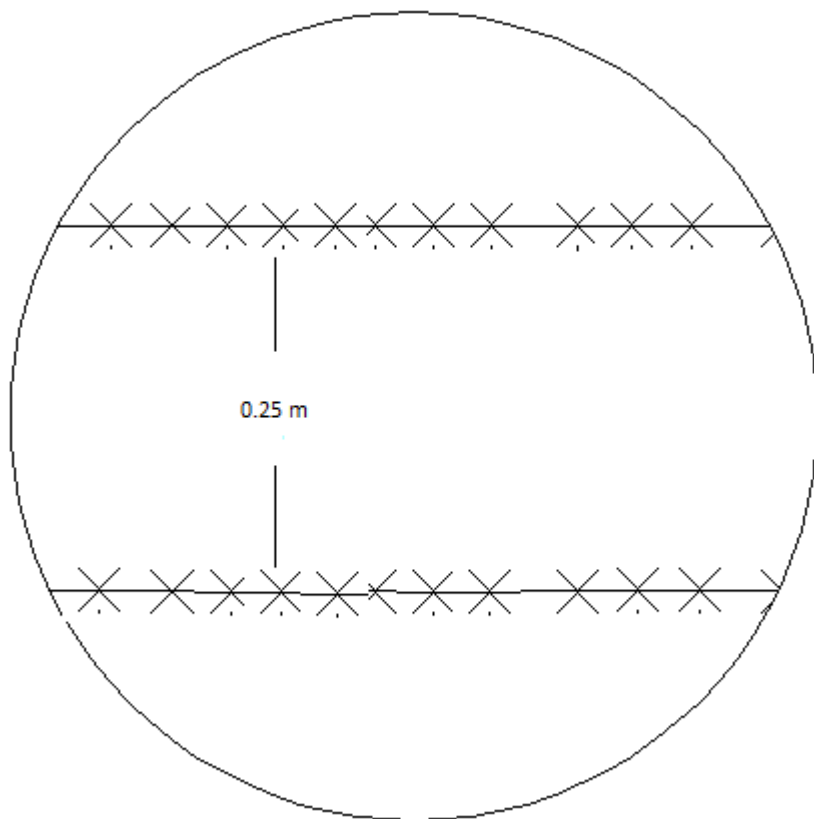
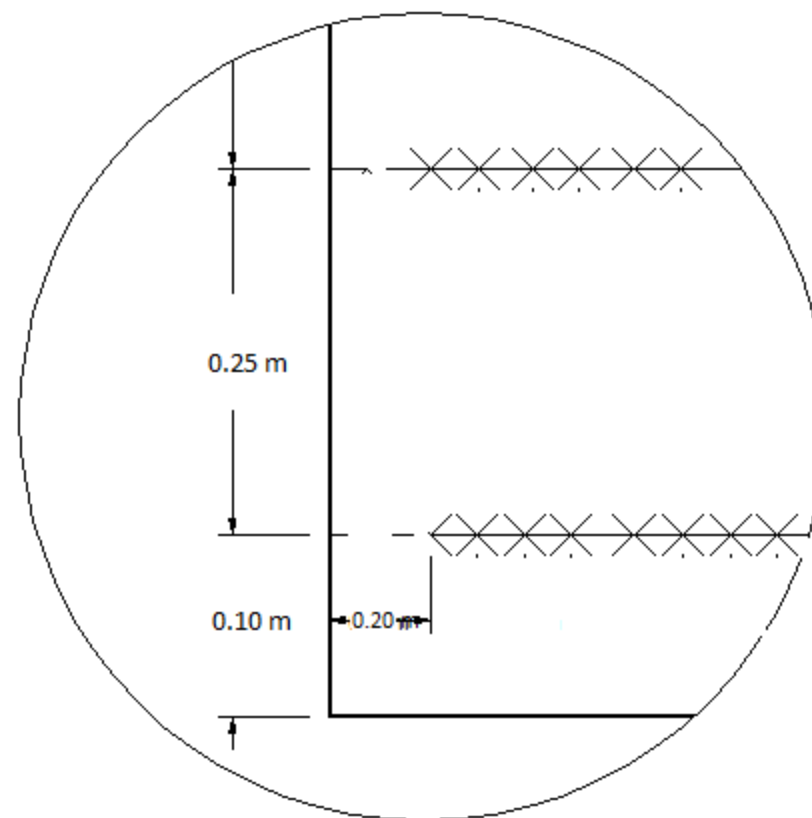


Fig 04. Detalle de distanciamiento
de bordes



3.5.2. Datos registrados

a) Longitud de raíces cosechadas

Se midieron de cada una de las unidades experimentales su longitud de las raíces de zanahoria y se registraron en cm.

b) Diámetro de raíces cosechadas

Se midieron de cada una de las unidades experimentales su diámetro de las raíces de zanahoria y se registraron en cm.

c) Peso de raíz por planta

Se registraron los pesos de las raíces (producto comercial) de cada una de las plantas de las unidades experimentales y luego se expresaron en kg.

d) Rendimiento

Se pesaron las raíces del área neta experimental y se transformarán a rendimiento por hectárea (10 000m²), y los resultados se expresarán en kilogramos.

3.5.3. Técnicas e instrumentos de recolección de información

3.5.3.1. Técnicas bibliográficas y de campo

Las técnicas a utilizar para la recolección de información serán las siguientes:

Técnicas Bibliográficas

Fichaje

Permitirá registrar los elementos bibliográficos de los materiales leídos y que ordenadas sistemáticamente nos servirán de valiosa fuente para elaborar la literatura citada redactadas según modelo del IICA – CATIE (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura y Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) el marco teórico.

Análisis de Contenido

Servirá para hacer inferencias válidas y confiables respecto a los documentos leídos para elaborar el sustento teórico redactadas según modelo del IICA – CATIE (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura y Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) el marco teórico.

Técnicas de campo

Observación

Para registrar los datos sobre la variable dependiente rendimiento respecto al efecto de los abonos orgánicos y labores agronómicas y culturales.

3.5.3.2. Instrumentos

Instrumentos bibliográficos

Fichas de localización:

Bibliográficas.

Hemerográficas.

Fichas de investigación:

Resumen

Textual

Instrumentos de campo

Libreta de campo.

3.6. MATERIALES Y EQUIPOS

Tabla 05. Lista de materiales y equipos

Materiales	Equipos
Picotas Cordel Wincha 50m Rafia Estacas Jalones Yeso Costales Semillas Bolígrafo	Cámara fotográfica Balanza Computadora Etc.

3.7. CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO

3.7.1. Elección y preparación del terreno.

El terreno fue plano con buen drenaje para evitar el empozamiento del agua y permitir una buena aireación, con vías de fácil acceso para el transporte de materiales e insumos, con disponibilidad de agua, cuando la planta lo requiera y se tendrá en cuenta el historial de campo.

La toma de muestras para el análisis de suelo se realizó a través del método de muestreo en zigzag, tratando de cubrir toda el área del terreno y consistirá en limpiar la superficie de cada punto escogido de 50 X 50 cm con una pala recta se abrirá un hoyo en forma cuadrada a una profundidad de 40 cm y con una lampa recta se extraerá una tajada de 5 cm de espesor de suelo, luego se introducirá en un balde limpio y se mezclarán las sub muestras, obteniendo una muestra representativa de 1 kg que se llevará al laboratorio para los análisis físicos y químicos respectivos.

La preparación del terreno fue con el objetivo de modificar la estructura del suelo a fin de lograr un ambiente adecuado para la siembra, emergencia y

desarrollo posterior del cultivo. Se realizará con la ayuda de juntas después de un riego de machaco, hasta que el suelo este completamente mullido. Luego se procederá a nivelar, con la ayuda de una rastra, y cuando esté completamente nivelado se procederá a surcar el terreno, considerando el distanciamiento correspondiente a cada tratamiento con la ayuda de un azadón.

3.7.2. Trazado y surcado del campo experimental

Se efectuó según el diseño establecido utilizando para ello: estacas, wincha, cordel y yeso; considerando el distanciamiento entre surcos según el diseño para cada tratamiento.

3.7.3. Siembra

Antes de la siembra se realizó la prueba de germinación de la semilla cuyo porcentaje obtenido fue del 99%. Posteriormente se realizó la siembra manualmente colocando la semilla a chorro continuo por surco. El distanciamiento entre surcos fue de 0.70 m; luego se realizó el desahije a los 20 días después de la siembra dejando un distanciamiento de 0.10 m entre planta.

3.7.4. Deshierbos

Se realizó a los 30 días de la siembra en forma manual, con el objetivo de favorecer el desarrollo normal de las plantas y evitar la competencia con las malezas en cuanto a luz agua y nutrientes. Cabe mencionar que el deshierbo se realizará teniendo en cuenta el requerimiento del cultivo.

3.7.5. Riegos

Se realizó el riego de enseño, humedeciéndose toda el área del campo de manera uniforme y también que el suelo obtenga condiciones favorables para la germinación de la semilla. El primer riego ligero se realizó después de la siembra, luego se realizó un segundo riego ligero a la semana. Posteriormente se realizaron riegos semanales y quincenales de acuerdo a las condiciones climáticas y a la humedad del suelo.

3.7.6. Aporque

Se realizó cuando la planta alcanzo una altura de 10 a 15 cm aproximadamente. Se realizó con el objetivo de favorecer una adecuada humedad del terreno y propiciar un buen sostenimiento del área foliar, para evitar el tumbado y también prevenir el ataque de plagas y enfermedades.

3.7.7. Control fitosanitario

Las plagas no mostraron daños en el cultivo por ser migraciones pasajeras. Además cerca al área en estudio había cultivos de alfalfa y maíz y esto permitió que las plagas no se manifiesten con mayor intensidad debido a la diversidad de cultivos.

3.7.8. Abonamiento

Se realizó de acuerdo a cada tratamiento estudiado T₁ Guano de isla (10 t/ha), T₂ Gallinaza (10 t/ha), T₃ Estiércol de ovino (20 t/ha), el tratamiento T₀ (testigo) no se realizó ninguna aplicación.

3.7.9. Cosecha

La cosecha se realizó manualmente cuando el cultivo concluyó su madurez fisiológica, 3 meses después de la siembra; extrayéndose las zanahorias de los surcos centrales de cada parcela (campo experimental), luego se registró su peso.

IV. RESULTADOS

Los datos obtenidos fueron ordenados y procesados por computadora, utilizando Microsoft Office Excel, de acuerdo al diseño de investigación propuesto. Los resultados se presentan en cuadros estadísticos y gráficos.

Los resultados expresados en promedios se presentan en cuadros y figuras interpretados estadísticamente utilizando la técnica estadística del Análisis de Varianza (ANDEVA) a fin de establecer las diferencias significativas entre bloques y tratamientos donde los tratamientos que son iguales se denota con (ns), quienes tienen significación (*) y altamente significativos (**).

Para la comparación de promedios se aplicó la prueba de significación de Duncan a los niveles de 0,05 y 0,01 de probabilidades de error, donde los tratamientos unidos por una misma letra denota que entre ellos no existen diferencias estadísticas significativas a los niveles indicados, por tanto estadísticamente son iguales, pero los tratamientos que no están unidos significa que existe diferencias estadísticas significativas.

4.1. LONGITUD DE RAIZ DE LA ZANAHORIA

Los resultados se indican en el Anexo N° 01 donde se presentan los promedios obtenidos y a continuación el Análisis de Varianza y la prueba de significación de Duncan.

Cuadro N° 01. Análisis de Varianza para longitud de raíz de zanahoria

Fuente de Variabilidad	GL.	SC.	CM.	Fc.	Ft.	
					0,05	0,01
Repeticiones	3	2,00	0,67	2,28 ^{ns}	3,86	6,99
Tratamientos	3	30,59	10,20	11,37 ^{**}	3,86	6,99
Error Exp.	9	2,63	0,29			
Total	15	35,21				

C.V. 3,64%

Sx: = ± 0,27

Los resultados respecto a longitud de la raíz de zanahoria, indican que no existe significación estadística para la fuente variabilidad repeticiones y alta significación para tratamientos. El coeficiente de variabilidad es (CV) de 3,64 % y la desviación estándar (Sx) ± 0,27

Cuadro N°02. Prueba de significación de Duncan para longitud de raíz

O.M.	TRATAMIENTOS	PROMEDIO (cm)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
			0,05	0,01
1	T ₁ (Guano de isla)	16,05	a	a
2	T ₂ (Gallinaza)	15,78	ab	a
3	T ₃ (Estiércol de ovino)	15,10	bc	a
4	T ₀ (Sin aplicación)	12,55	d	b

X: 14,87 cm

La prueba de Significación de Duncan confirma los resultados del Análisis de Varianza donde al nivel de 0,05 de margen de error los tratamientos T₁ y T₂ estadísticamente son iguales, pero el primero difiere de los tratamientos T₃ y T₀ y al nivel de 0,01 de margen de error los tratamientos T₁, T₂ y T₃ estadísticamente son iguales, pero superan al tratamiento testigo T₀.

La mayor longitud de raíz de zanahoria se obtuvieron con los tratamientos T_1 (Guano de isla) y T_2 (Gallinaza) con 16,05 y 15,78 cm respectivamente el tratamiento testigo T_0 (Sin aplicación) ocupó el último lugar con 12,55 cm de longitud.

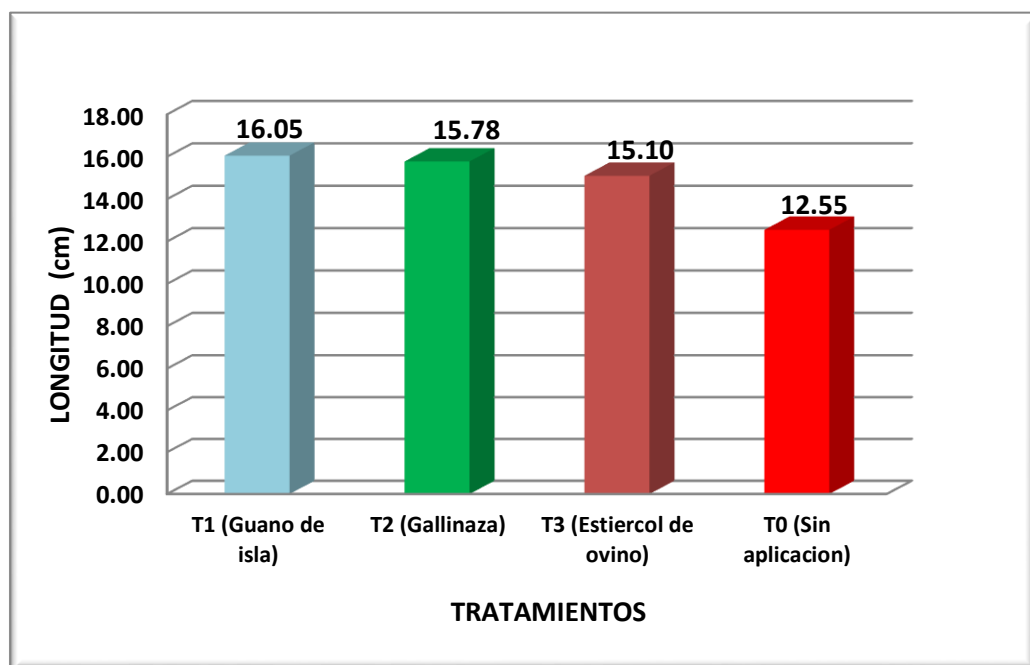


Fig. N°05. Longitud de la raíz de la zanahoria en la cosecha.

4.2. DIAMETRO DE LA RAIZ DE LA ZANAHORIA (CIRCUNFERENCIA)

Los resultados se indican en el Anexo N° 02 donde se presentan los promedios obtenidos y a continuación el Análisis de Varianza y la prueba de significación de Duncan.

Cuadro N° 03. Análisis de Varianza para diámetro de raíz (circunferencia)

Fuente de Variabilidad	GL.	SC.	CM.	Fc.	Ft.	
					0,05	0,01
Repeticiones	3	1,04	0,35	2,30 ^{ns}	3,86	6,99
Tratamientos	3	36,03	12.,01	79,43 ^{**}	3,86	6,99
Error Exp.	9	1,36	0,15			
Total	15	38,43				

C.V. 2,80%

Sx: = ± 0,19

Los resultados respecto al diámetro de la raíz de zanahoria (circunferencia) , indican que no existe significación estadística para la fuente variabilidad repeticiones y alta significación para tratamientos. El coeficiente de variabilidad es (CV) de 2,80 % y la desviación estándar (Sx) ± 0,19

Cuadro N°04. Prueba de significación de Duncan para diámetro de raíz (circunferencia)

O.M.	TRATAMIENTOS	PROMEDIO (cm)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
			0,05	0,01
1	T ₁ (Guano de isla)	15,38	a	a
2	T ₂ (Gallinaza)	14,88	a	a
3	T ₃ (Estiércol de ovino)	13,90	b	b
4	T ₀ (Sin aplicación)	11,48	c	c

X: 13,91 cm

La prueba de Significación de Duncan confirma los resultados del Análisis de Varianza donde al nivel de 0,05 y 0,01 de margen de error los tratamientos T₁ y T₂ estadísticamente son iguales, pero difieren de los tratamientos T₃ y T₀

El mayor diámetro de la raíz de zanahoria se obtuvieron con los tratamientos T₁ (Guano de isla) y T₂ (Gallinaza) con 15,38 y 14,88 cm

respectivamente el tratamiento testigo T₀ (Sin aplicación) ocupó el último lugar con 11,48 cm de diámetro de raíz (circunferencia).

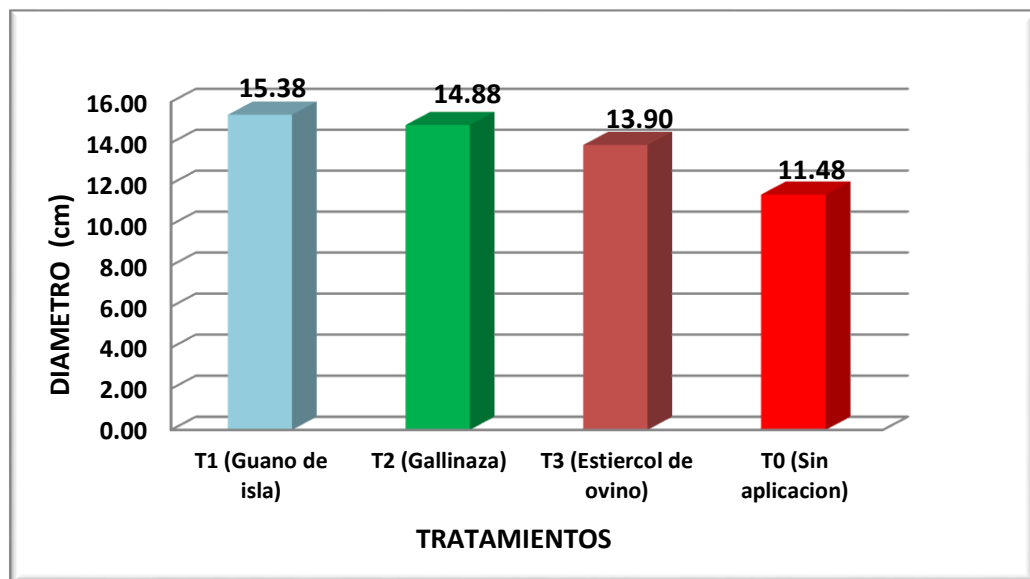


Fig. N°06. Diámetro de la raíz de zanahoria (Circunferencia).

4.3. PESO DE RAIZ DE LA ZANAHORIA POR PLANTA

Los resultados se indican en el Anexo N° 03 donde se presentan los promedios obtenidos y a continuación el Análisis de Varianza y la prueba de significación de Duncan.

Cuadro N° 05. Análisis de Varianza para peso de raíz por planta

Fuente de Variabilidad	GL.	SC.	CM.	Fc.	Ft.	
					0,05	0,01
Repeticiones	3	0,000	0,000	0,16 ^{ns}	3,86	6,99
Tratamientos	3	0,006	0,002	17,38 ^{**}	3,86	6,99
Error Exp.	9	0,001	0,000			
Total	15	0,007				

C.V. 10,80%

Sx: = ± 0,01

Los resultados respecto al peso de la raíz de zanahoria por planta, indican que no existe significación estadística para la fuente variabilidad repeticiones y alta significación para tratamientos. El coeficiente de variabilidad es (CV) de 10,80 % y la desviación estándar (S_x) \pm 0,01.

Cuadro N°06. Prueba de significación de Duncan peso de raíz por planta

O.M.	TRATAMIENTOS	PROMEDIO (Kg)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
			0,05	0,01
1	T ₁ (Guano de isla)	0,12	a	a
2	T ₂ (Gallinaza)	0,11	ab	a
3	T ₃ (Estiércol de ovino)	0,10	bc	a
4	T ₀ (Sin aplicación)	0,07	d	b

X: 0,10 kg

La prueba de Significación de Duncan confirma los resultados del Análisis de Varianza donde al nivel de 0,05 de margen de error los tratamientos T₁ y T₂ estadísticamente son iguales, pero el primero difiere de los tratamientos T₃ y T₀ y al nivel de 0,01 de margen de error los tratamientos T₁, T₂ y T₃ estadísticamente son iguales, pero superan al tratamiento testigo T₀.

El mayor peso de la raíz de zanahoria por planta se obtuvieron con los tratamientos T₁ (Guano de isla) y T₂ (Gallinaza) con 0,12 y 0,11 Kg respectivamente el tratamiento testigo T₀ (Sin aplicación) ocupó el último lugar con 0,07 Kg de peso.

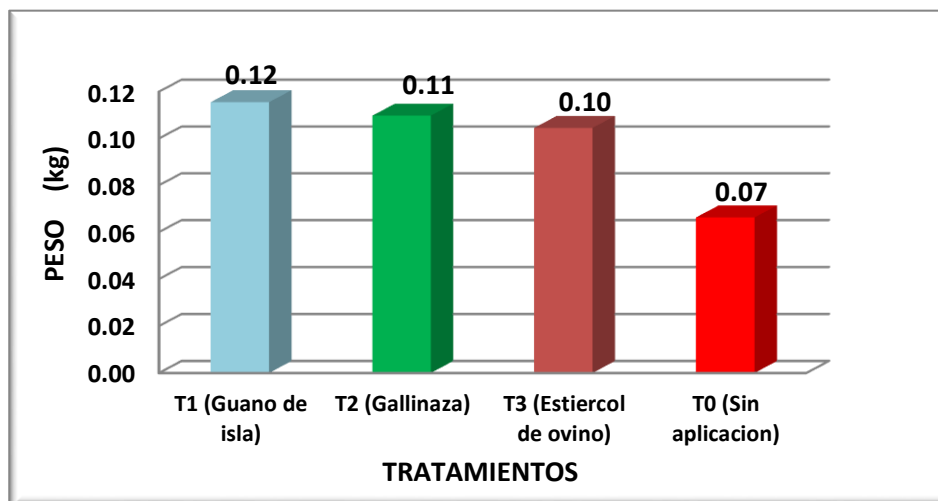


Fig. N°07. Peso de la raíz de zanahoria por planta.

4.4. PESO DE RAIZ DE LA ZANAHORIA POR AREA NETA EXPERIMENTAL

Los resultados se indican en el Anexo N° 04 donde se presentan los promedios obtenidos y a continuación el Análisis de Varianza y la prueba de significación de Duncan.

Cuadro N° 07. Análisis de Varianza para peso de raíz por área neta experimental.

Fuente de Variabilidad	GL.	SC.	CM.	Fc.	Ft.	
					0,05	0,01
Repeticiones	3	0,17	0,06	0,15 ^{ns}	3,86	6,99
Tratamientos	3	79,85	26,62	73,32 ^{**}	3,86	6,99
Error Exp.	9	3,27	0,36			
Total	15	83,29				

C.V. 5,72%

Sx: = ± 0,30

Los resultados respecto al peso de la raíz de zanahoria por área neta experimental, indican que no existe significación estadística para la fuente variabilidad repeticiones y alta significación para tratamientos. El coeficiente de variabilidad es (CV) de 5,72 % y la desviación estándar (Sx) ± 0,30.

Cuadro N°08. Prueba de significación de Duncan peso de raíz por área neta experimental.

O.M.	TRATAMIENTOS	PROMEDIO (Kg)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
			0,05	0,01
1	T ₁ (Guano de isla)	12,85	a	a
2	T ₂ (Gallinaza)	11,92	a	a
3	T ₃ (Estiércol de ovino)	10,43	b	b
4	T ₀ (Sin aplicación)	6,98	c	c

X: 10,54 kg

La prueba de Significación de Duncan confirma los resultados del Análisis de Varianza donde al nivel de 0,05 y 0,01 de margen de error los

tratamientos T_1 y T_2 estadísticamente son iguales, pero difieren de los tratamientos T_3 y T_0

El mayor peso de la raíz de zanahoria por área neta experimental se obtuvieron con el tratamientos T_1 (Guano de isla) con 12,85 Kg respectivamente el tratamiento testigo T_0 (Sin aplicación) ocupó el último lugar con 6,98 Kg de peso.

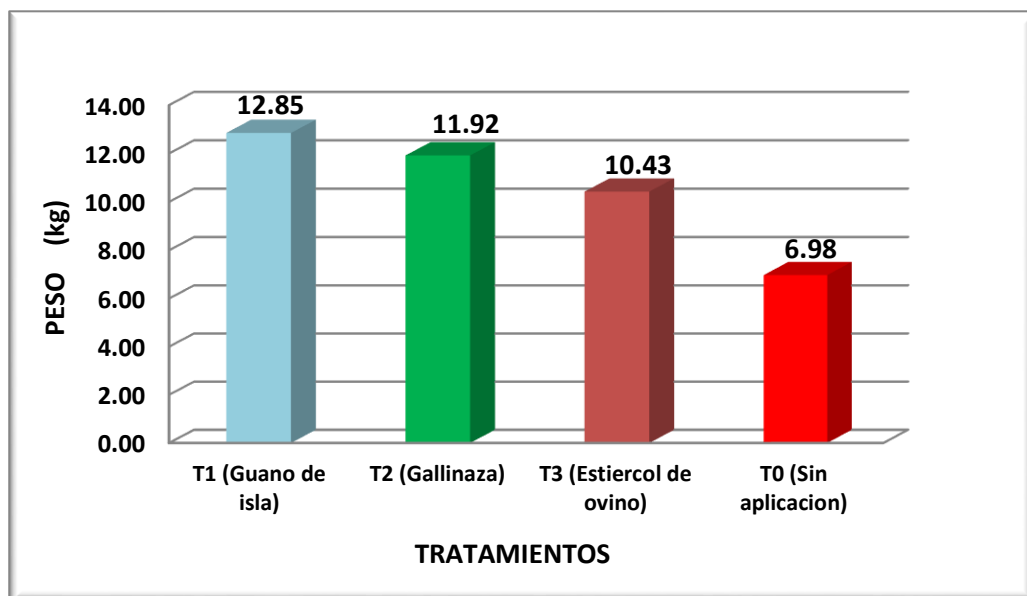


Fig. N°08. Peso de la raíz de zanahoria por área neta experimental.

4.5. PESO DE RAIZ DE ZANAHORIA POR HECTÁREA

Cuadro N° 09. Peso de raíz de zanahoria estimado a hectárea

O.M.	TRATAMIENTOS	PESO POR AREA NETA EXPERIMENTAL (kg)	PESO POR HECTAREA (kg)
1	T_1 (Guano de isla)	12,85	28 555,56
2	T_2 (Gallinaza)	11,92	26 488,89
3	T_3 (Estiércol de ovino)	10,43	23 166,67
4	T_0 (Sin aplicación)	6,98	15 500,00

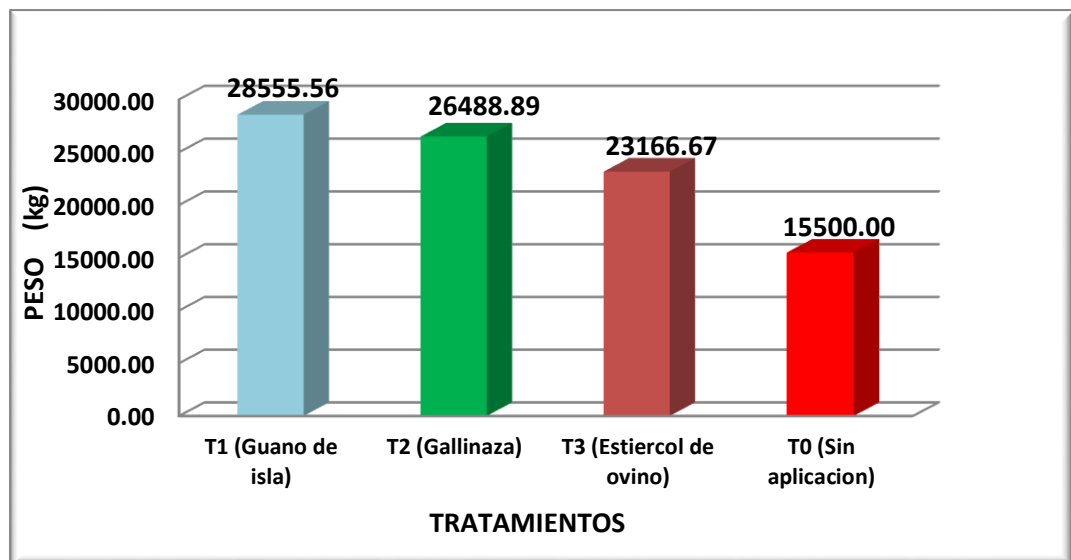


Fig. N°09. Peso de la raíz de zanahoria por hectárea.

DISCUSIÓN

5.1. LONGITUD DE RAIZ DE LA ZANAHORIA

Los resultados indican que existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos con rangos entre 16,05 (T_1) y 12,55 (T_0) cm de longitud de raíz de zanahoria. Los resultados demuestran el efecto de los abonos orgánicos en la longitud de las raíces de la zanahoria, coincidiendo con Gros (1996) quien señala que el abono orgánico incorporado en forma adecuada al suelo representa una estrategia básica para darle vida al suelo, ya que sirve de alimento a todos los organismos que viven en él, particularmente a la microflora responsable de realizar una serie de procesos de gran importancia en la dinámica del suelo. Este sistema de neutralización de los recursos orgánicos se ha utilizado tradicionalmente desde tiempos remotos en todas las civilizaciones del mundo con muy buenos resultados.

Así mismo INIA (2009) menciona que la raíz de zanahoria es de tamaño medio, y de un largo variable entre 12 y 17 cm, de forma cilindro cónica punteada y de color naranja, con hombro purpura verdoso.

Pavón (2013) menciona que los fertilizantes orgánicos tienen una gran importancia económica, social y ambiental, ya que garantiza una producción de alimentos sanos y de excelente calidad para la población, disminuyendo la contaminación de los recursos naturales y sus impactos en general.

5.2. DIAMETRO DE LA RAIZ DE LA ZANAHORIA

Los resultados indican rangos entre tratamientos de 15,38 (T_1) a 14,48 (T_0) en diámetro de la raíz de zanahoria existiendo diferencias estadísticas entre los tratamientos. Al respecto Montoya citado por Morales (2002) sostiene que el suelo a través de manejos agroecológicos, entregan en forma natural los elementos que la planta requiere para completar con éxito su ciclo de desarrollo. La utilización de abonos orgánicos toma fuerza con la incorporación de guanos y compost se mejora la estructura la fertilidad del suelo, el eficiente aprovechamiento del nutriente desarrollo del ciclo biológico de la planta.

5.3. PESO DE RAIZ DE LA ZANAHORIA POR PLANTA

Los resultados indican rangos entre los tratamientos de 0,12 (T₁) a 0,07 (T₀) Kg existiendo diferencia estadística entre tratamientos. Al respecto INIA (2009) menciona que el tipo de raíces de zanahoria es de tamaño medio, con un peso cercano a 150 g.

5.4. RENDIMIENTO

Los resultados de rendimiento por área neta experimental reportan los rangos entre tratamientos de 12,85 (T₁) a 6,98 kg (T₀) difiriendo estadísticamente entre ellos que al ser transformados a hectárea el tratamiento T₁ obtuvo el promedio más alto 28 555,56 kilos, seguido del tratamiento T₂ con 26 488,89 kilos difiriendo estadísticamente del tratamiento testigo T₀ quien obtuvo 15 500,00 kilos.

El rendimiento obtenido supera lo reportado por INIA (2009) quien menciona que en el valle de Chancay-Huaral, cada campaña se siembran alrededor de 500 ha, obteniéndose rendimientos promedios de 20 t/ha.

Así mismo la misma institución reporta que en el Perú la superficie cosechada anual es aproximadamente 8000 ha y la mayor superficie cultivada se encuentra en la región Junín donde ocupa el cuarto lugar de importancia después de la arveja, maíz, choclo y haba. La mayor parte de variedades cultivadas en nuestro país son importadas, siendo la producción baja, inestable y de mala calidad.

CONCLUSIONES

1. Existen diferencias significativas en longitud de raíces de zanahoria donde el tratamiento T_1 (Guano de isla) obtuvo 16,05 cm superando al tratamiento testigo T_0 (Sin aplicación) quien obtuvo 12,55 cm.
2. Existen diferencias significativas en el diámetro de raíces de zanahoria (circunferencia) donde el tratamiento T_1 (Guano de isla) obtuvo 15,38 cm superando al tratamiento testigo T_0 (Sin aplicación) quien obtuvo 11,48 cm.
3. En peso de raíces de zanahoria muestran diferencias estadísticas, reportando el mayor peso de raíz por planta el tratamiento T_1 (Guano de isla) con 0,12 kg; por área neta experimental 12,85 kg y por hectárea 28 555,56 kilos.

RECOMENDACIONES

1. Realizar estudios similares sobre aplicación de diferentes abonos orgánicos en el cultivo de zanahoria para determinar con mayor precisión el efecto en los rendimientos del cultivo.
2. Implementar programas que incentiven la utilización de abonos orgánicos con el objetivo de incrementar el rendimiento y mejorar la calidad de vida de los pobladores de esta región.
3. Estimar el costo económico y su efecto en la rentabilidad económica del cultivo de quinua.

LITERATURA CITADA

1. Alaluna. 1993. Abonos Orgánicos, Tecnología para el manejo ecológico del suelo, Edición, Rede de Acciones en Alternativas al Uso de Agroquímicos RAAA. 90 p.
2. Aykrod, W.R. & Doughty, Joyce. 1990. Cultivo de la zanahoria en la alimentación humana. FAO, Roma, ISBN 92-5-300437.
3. Biblioteca Práctica Agrícola y Ganadera. Edit. Océano. Barcelona, España. Tomo III. 222 p.
4. Cervantes. 2014. Abonos orgánicos. [en línea]. [Consulta Octubre 2016]. Disponible en: http://www.infoagro.com/abonos_organicos.htm
5. Condor Quispe P. 1999. Cultivo de Hortalizas. Edición Confederación Nacional Agraria. 12 p.
6. Cook G. W. 1985. Fertilizantes y usos. Ed. CSAS México D.F. 958 p.
7. Coraminas y Pérez, ML. 1994. Compost: Elaboración y características. Agrícola Vegetal. Febrero 1994: 88-94.
8. Del Pilar. M. Agricultura Ecológica. [En línea]. [Consulta octubre 2016]. Disponible en: http://www.infoagro.com/abonos_organicos.htm
9. Instituto nacional de investigación y extensión agraria (INIA). 2005, producción de biol abono líquido natural y ecológico. (en línea). Consultado 25/11/2016.

10. García, M .2002. El cultivo de zanahoria. Universidad de la república Facultad de Agronomía, Montevideo, Uruguay .pp 105 -140
11. Gaviola, C. 2013, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 2013. Manual de Producción de Zanahoria. 9 (1):10-68.
12. Gros, A. 1996. Abonos guía práctica de fertilización. Traducción de Alonso Domínguez Vivanco. Edit. Mundi Prensa. Madrid, España. 585 p.
11. Manejo Agronómico del cultivo de zanahoria. 2014. (En línea) (Consultado el 2016-07-15) Disponible en: www.redpav.avepagro.orgg.ve/...3/v2839004.html.
12. Ministerio de Agricultura - Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria. El cultivo de) Hortalizas, Estación Experimental Agraria Andenes Cusco – Perú
13. Morales, M. 2002. Efecto de la incorporación del compost. Tesis par optar el título de Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima. Perú. 98 p.
14. Moreno, J. Mohsin. 1991. Valor agronómico de dos fosforitas modificadas y fosfocomposts en un ultisol del Estado Monagas. II Reunión de la red Latinoamericana de la roca Fosfórica. Revista de la Facultad de Agronomía. U.C.V. vol.17. p 14
15. Núñez P.F. 1993. Manejo Ecológico del suelo-Programa de Eco desarrollo Lurín boletín técnico ediciones. Durero 301. San Borja. 23 p
16. Sánchez 1981. Suelos trópicos. IICA. San José Costa Rica. 634 p.
17. Pavón Duque, O. E. (2013). Respuesta del cultivo de la mini zanahoria (*Daucus carota*) a la fertilización foliar complementaria con tres tipos de

abonos orgánicos y tres dosis en la parroquia de Pueblo en la provincia de Pichincha. (Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Chimborazo, Ecuador) Obtenido de <http://www.dspace.ueb.edu.ec/handle/123456789/1155>

18. 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
19. WIKIPEDIA. 2014. La zanahoria. (En línea) (Consultado el 2016-07-15) Disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Derechos> .

ANEXOS

ANEXO N° 01 LONGITUD DE RAICES DE ZANAHORIA

CLAVES	TRATAMIENTOS	B L O Q U E S				E.TRAT	PROM.TRAT.
		I	II	III	IV	(EX i)	x
T1	Guano de isla	15.4	16.2	15.8	16.8	64.2	16.05
T2	Gallinaza	15.4	15.4	15.6	16.7	63.1	15.78
T3	Estiércol de ovino	15.8	15.4	14	15.2	60.4	15.10
T0	Sin abonamiento	12.8	12	12.4	13	50.2	12.55
TOTAL DE BLOQUES (E X j)		59.4	59	57.8	61.7	237.9	
PROMEDIO BLOQUES		14.85	14.75	14.45	15.425		14.87

ANEXO N° 02 DIAMETRO DE LA RAIZ DE ZANAHORIA (CIRCUNFERENCIA)

CLAVES	TRATAMIENTOS	B L O Q U E S				E.TRAT	PROM.TRAT.
		I	II	III	IV	(EX i)	x
T1	Guano de isla	16.20	15.30	14.80	15.20	61.5	15.38
T2	Gallinaza	14.70	15.30	14.50	15.00	59.5	14.88
T3	Estiércol de ovino	13.60	14.20	13.80	14.00	55.6	13.90
T0	Sin abonamiento	11.20	12.00	10.90	11.80	45.9	11.48
TOTAL DE BLOQUES (E X j)		55.70	56.80	54.00	56.00	222.50	
PROMEDIO BLOQUES		13.93	14.20	13.50	14.00		13.91

ANEXO N° 03 PESO DE RAIZ POR PLANTA

CLAVES	TRATAMIENTOS	B L O Q U E S				E.TRAT	PROM.TRAT.
		I	II	III	IV	(EX i)	x
T1	Guano de isla	0.13	0.10	0.12	0.12	0.46	0.12
T2	Gallinaza	0.10	0.12	0.10	0.12	0.44	0.11
T3	Estiércol de ovino	0.10	0.10	0.11	0.11	0.42	0.10
T0	Sin abonamiento	0.06	0.08	0.07	0.06	0.27	0.07
TOTAL DE BLOQUES (E X j)		0.386	0.393	0.399	0.406	1.58	
PROMEDIO BLOQUES		0.0965	0.098	0.0998	0.1015		0.10

ANEXO Nº 04 PESO DE RAIZ DE ZANAHORIA POR AREA NETA EXPERIMENTAL

CLAVES	TRATAMIENTOS	B L O Q U E S				E.TRAT	PROM.TRAT.
		I	II	III	IV	(E X i)	x
T1	Guano de isla	13.00	12.00	12.60	13.80	51.40	12.85
T2	Gallinaza	11.50	12.30	11.88	12.00	47.68	11.92
T3	Estiércol de ovino	10.00	11.00	10.20	10.50	41.70	10.43
T0	Sin abonamiento	7.70	6.70	7.00	6.50	27.90	6.98
TOTAL DE BLOQUES (E X j)		42.2	42	41.68	42.8	168.68	
PROMEDIO BLOQUES		10.55	10.5	10.42	10.7		10.54

ANEXO Nº 05 PESO DE RAIZ DE ZANAHORIA POR HECTAREA

CLAVES	TRATAMIENTOS	B L O Q U E S				E.TRAT	PROM.TRAT.
		I	II	III	IV	(E X i)	x
T1	Guano de isla	28.89	26.67	28.00	30.67	114.22	28.56
T2	Gallinaza	25.56	27.33	26.40	26.67	105.96	26.49
T3	Estiércol de ovino	22.22	24.44	22.67	23.33	92.67	23.17
T0	Sin abonamiento	17.11	14.89	15.56	14.44	62.00	15.50
TOTAL DE BLOQUES (E X j)		93.78	93.33	92.62	95.11	374.84	
PROMEDIO BLOQUES		23.44	23.33	23.16	23.78		23.43



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
 FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
 DEPARTAMENTO CONSERVACIÓN DE SUELOS Y AGUA
 Laboratorio de suelos

ANÁLISIS DE SUELOS - CARACTERIZACIÓN



Procedencia: Huacrachuco- Marañón

Solicitante: ZEVILLANO CORONEL, Marcio

Fecha: 17 de abril 2017

Muestra	Cam.	Análisis mecánico				pH	M.O %	N % (% m.o X0.045)	P ppm	K ₂ O Kg / ha	CE Mmh / cm
		Arena %	Limo %	Arcilla %	Textura						
M597	0-30	41	20	39	Franco Arcilloso	6.15	2.09	0.105	22	85	0.059

Ing. Msc. José Dolores Levano Crisóstomo
 Jefe de laboratorio

