

**UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”**  
**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE BIOLOGÍA**



**“PRODUCTIVIDAD DE *Raphanus sativus* L, CON BIOFERTILIZANTES, PURÍN DE *Urtica dioica* L Y *Medicago sativa* L, EN EL FUNDO EL HUARANGAL MAYO – OCTUBRE 2018”.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE BIÓLOGO**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. ESPINOZA RIVERA, Diana Carolina**

**Bach. MORALES ARCOS, Thalía Julissa**

**ICA – PERÚ**

**2019**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecer a Dios, por todas las bendiciones que nos depara cada nuevo día, por el amor que pones sobre cada una de nosotras y por permitirnos elaborar y terminar con superación nuestra investigación.

A nuestro asesor MIRANDA HUAMAN David M., por orientarnos en el desarrollo de la presente tesis, ya que sin su valiosa ayuda no se hubiera ejecutado con éxito la investigación.

A nuestra alma mater San Luis Gonzaga, por brindarnos una carrera profesional, como es la de ser biólogos.

A la Facultad de Ciencias Biológicas por recibirnos y formarnos en el campo de la biología a través de su prestigiosa plana docente y amigos.

A nuestras familias por su apoyo incondicional durante la etapa de estudiante y en el desarrollo de los años de estudios de etapa escolar y de universidad.

A los técnicos de laboratorio de la Escuela Profesional de Biología, por brindarnos el apoyo con materiales y equipos para el cumplimiento de los objetivos planteados en la presente investigación.

A nuestros amigos de promoción universitaria que compartieron momentos de alegría, y dificultades en la etapa de pregrado en la UNICA.

## **DEDICATORIA**

A mis adorados padres, quienes me apoyan en todo momento de forma incondicional.

A mis hijas, que son el motivo por el cual sigo adelante a pesar de muchas caídas en este largo camino de la vida.

**Morales Arcos Thalía.**

## DEDICATORIA

En memoria de Esteban y  
Tomasa, que en vida formaron  
gratos recuerdos de mi infancia.  
Por amar su patria, su cultura y la  
agricultura.

A mi amada madre, porque con  
mérito formo mi sendero para seguir  
con paso firme el largo camino que  
me falta por recorrer en la vida.

**Espinoza Rivera Diana.**

## INDICE

<b>RESUMEN .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>ii</b>
<b>I. INTRODUCCION .....</b>	<b>1</b>
<b>II. ANTECEDENTES .....</b>	<b>3</b>
<b>III. MATERIAL Y METODOS .....</b>	<b>8</b>
<b>3.1 MATERIALES.....</b>	<b>8</b>
<b>3.2 METODOS.....</b>	<b>9</b>
<b>IV. RESULTADOS .....</b>	<b>16</b>
<b>V. DISCUSION.....</b>	<b>32</b>
<b>VI. CONCLUSIONES.....</b>	<b>35</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>36</b>
<b>VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>37</b>
<b>IX. ANEXOS.....</b>	<b>42</b>

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en el caserío de Cachiche fundo el Huarangal distrito y provincia de Ica, con Latitud 14° 04' 54.4"; Longitud 75° 44' 17.5" a una altitud de 406 m.s.n.m. con la finalidad de determinar la productividad de *Raphanus sativus* L. "rabanito", mediante la aplicación de purín de *Urtica dioica* L. "ortiga" y *Medicago sativa* L. "alfalfa", con el soporte de estadísticos de prueba: ICR, ANVA y DUNCAN. La cantidad de plantas por parcela experimental y testigo osciló entre 210 y 250, sumando un total de 750, la distancia entre plantas fue de 12 cm. Con un pH del suelo de 8.48, el pH de la ortiga 6.62 y el de la alfalfa 6.98.

De las evaluaciones realizadas se puede deducir que el purín de *Urtica dioica* L "ortiga" es más eficiente en el crecimiento de la especie *Raphanus sativus* L en mayor longitud de planta, mayor grosor de la raíz y un mayor peso seco, sin embargo, un mayor número de hojas se obtuvo con el purín de *Medicago sativa* L "alfalfa".

El Índice de Crecimiento Relativo indica que si existe diferencia explicable para los tratamientos, donde el purín de ortiga mostró mejor crecimiento y productividad, en especial de la raíz de *Raphanus sativus* L. El análisis de varianza y Duncan muestran evidencia significativa de los órganos tratados con los fertilizantes.

Palabra clave: Rabanito, Purín, Alfalfa, Ortiga, Malezas, Crecimiento

## ABSTRACT

The present investigation was carried out in the hamlet of Cachiche founded the Huarangal district and province of Ica, with Latitude 14 ° 04 '54.4"; Longitude 75 ° 44 '17.5" at an altitude of 406 m.a.s.l. in order to determine the productivity of *Raphanus sativus* L. "radish", through the application of *Urtica dioica* L. "nettle" and *Medicago sativa* L. "alfalfa" slurry, with the support of test statistics: ICR, ANVA and DUNCAN The amount of plants per experimental plot and control ranged between 210 and 250, totaling 750, the distance between plants was 12 cm. With a soil pH of 8.48, the pH of nettle 6.62 and that of alfalfa 6.98.

From the evaluations made, it can be deduced that the *Urtica dioica* L "nettle" slurry is more efficient in the growth of the species *Raphanus sativus* L in greater plant length, greater root thickness and a greater dry weight, however, a The highest number of leaves was obtained with *Medicago sativa* L "alfalfa" slurry.

The Relative Growth Index indicates that there is an explainable difference for treatments, where nettle slurry showed better growth and productivity, especially *Raphanus sativus* L root. The analysis of variance and Duncan show significant evidence of the organs treated with fertilizers.

Keyword: Rabanito, Purín, Alfalfa, Nettle, Weeds, Growth

## I. INTRODUCCIÓN

Los purines constituyen una de las formas más importantes de preparados a base de plantas ya que incluyen en el proceso no solo la utilización de la planta en si sino que además involucran la acción de bacterias beneficiosas para los suelos y cultivos. Los purines se caracterizan sobre todo por ser usados para elaborar fertilizantes o estimulantes, refuerzo de las defensas de las plantas y también como repelentes o fungicidas; además de su fácil almacenamiento. Según sus ingredientes, los purines tienen diversas aplicaciones, básicamente aportan enzimas, aminoácidos minerales y otras sustancias al suelo y a las plantas, aumentando la diversidad y la disponibilidad de nutrientes para las mismas. (4)

El purín de hojas de *Urtica dioica* representa una alternativa eficaz y viable para la agricultura; es rico en calcio, potasio y nitrógeno. Este último, está bajo la forma amoniacal en un 40 %, por lo que la planta lo utiliza inmediatamente. Es, en definitiva, un estimulante del crecimiento porque regula el ciclo del nitrógeno, lo que evita posibles carencias de tan valioso nutriente, también evita la clorosis férrica, ya que posee una elevada riqueza en Fe que promueve la formación de clorofila. (14)

En la actualidad, la fertilización foliar se ha convertido en una práctica común e importante para los productores, porque corrige las deficiencias nutrimentales de las plantas, favorece el buen desarrollo de los cultivos y mejora el rendimiento y la calidad del producto. (27), lo que conlleva a lograr un beneficio para los agricultores en términos de economía y calidad de la cosecha.

Un cultivo de importancia para el ser humano es el rabanito, debido a su aporte nutricional, es por ello que fue tomado en consideración para el presente estudio



que plantea los siguientes objetivos: Determinar la productividad de *Raphanus sativus* L con purín de *Urtica dioica* L y de *Medicago sativa* L.

## II. ANTECEDENTES

### INTERNACIONALES:

**GALEGO. (2018).** Argentina. Brinda información importante desde un punto de vista agronómico, establece que el mejor momento para aplicar los purines es el fin del invierno y primeros días de primavera, además manifiesta que la composición del purín es muy variable a lo largo del año y que lo ideal sería disponer de una analítica de los abonos orgánicos antes de cada periodo de esparcimiento en suelo.

**CARRERA, J. (2015).** Ecuador, en su investigación “Respuesta agronómica del cultivo de rábano (*Raphanus sativus* L) a la aplicación de abonos orgánicos.” Da a conocer que la germinación con abonos a partir de origen vegetal fue de 97% y con residuo de origen animal 93.43%. El valor más alto en relación a la altura de planta a los 10 días después de la siembra se obtuvo con el humus de origen vegetal, con un valor de 6,12 cm. Los parámetros promedio de longitud y grosor de raíz se obtuvieron con abonos de residuos animal 3.42 cm.

**RAMOS, D. 2014.** Cuba, menciona que el aprovechamiento de los residuos orgánicos cobra cada día mayor interés como medio eficiente de reciclaje racional de nutrientes, que ayuda al crecimiento de las plantas y devuelven al suelo muchos de los elementos extraídos durante el proceso productivo.

**IDIAP. (2012).** Panamá, menciona que el pH necesario para la elaboración de los abonos orgánicos, debe oscilar entre 6 a 7.5, los valores extremos perjudican la actividad microbiológica en la descomposición de los materiales y con ello el crecimiento y desarrollo de las plantas.

**SAMANIEGO, R Y BARAHONA, L. (2012).** Panamá, reporta que los abonos orgánicos son toda aquella materia orgánica (MO), indispensable para el mantenimiento de la vida en el suelo.

**GÓMEZ, L. (2011).** México, en su tesis “Evaluación del cultivo de rábano (*Raphanus sativus L.*) bajo diferentes condiciones de fertilización orgánica e inorgánica.” indica que las plantas tratadas con lombricomposta de cabra y borrego presentaron los valores más altos en crecimiento de planta (13 cm), seguido por los tratamientos bokashi, lombricomposta de bovino, lombricomposta de bovino con humus líquido de lombriz y bokashi con humus líquido de lombriz. Los tratamientos con valores bajos fueron la, composta con humus líquido de lombriz, NPK con urea líquida y NPK.

**SIDOTI, B. (2010).** España, describe a *Urtica dioica L.* como una planta herbácea, perenne, dioica y de aspecto rústico; se le puede encontrar en cualquier lugar donde habite el humano o ganado, crece en huertos, corrales, muros de piedra, en el campo, o en la montaña. Los tallos y las hojas suelen estar provistos de pelos o tricomas llenos de un líquido urticante que contiene ácidos orgánicos, histamina, formiato de sodio y acetilcolina.

**COOPERATIVA AGRARIA PROVINCIAL DE LA CORUÑA - CIAM (2007).** España, reporta que el purín presenta variabilidad tanto estacional como de unas explotaciones a otras, por eso es conveniente caracterizarlo en los momentos de su aplicación, mediante un análisis o mediante una estimación a partir de medidas indirectas (densidad y/o conductividad).

**GIACONI, M. y ESCAFF M. (1998).** Chile, expresa sobre el origen de la especie *Raphanus sativus* L. reporta que es de China y Japón, además manifiestan que el rábano es una hortaliza de ciclo corto de climas fríos la cual se encuentra clasificada dentro del grupo de las raíces debido a que esta es la parte aprovechada por los comensales. Su cultivo es fácil, tiene gran cantidad de vitamina C, B<sub>1</sub>, hierro, y excelentes propiedades diuréticas. Además, esta raíz comestible es de un sabor agradable y a menudo con un toque picante.

**RESTREPO, J. (1996).** Brasil, recopila las experiencias de utilización de fermentados en Brasil y Centroamérica y manifiesta que la importancia fundamental del uso de abonos orgánicos obedece a que éstos son fuente de vida bacteriana para el suelo y necesarios para la nutrición de las plantas. Los abonos orgánicos posibilitan la degradación de los nutrientes del suelo y permiten que las plantas los asimilen de mejor manera ayudando a un óptimo desarrollo de los cultivos.

Refiere además que los agricultores que adoptan los sistemas de producción orgánica, generalmente ejecutan operaciones productivas y rentables a pesar de no ser apoyados por el Estado en términos de subsidios, precios mínimos y programas de extensión. Son los agricultores con su propia iniciativa, los que están decidiendo sobre un nuevo enfoque en la forma de producir sus alimentos.

#### **NACIONALES:**

**ULLOA, J. (2015).** Piura, en su tesis sobre “valoración de tres tipos de bioles en la producción de rábano (*Raphanus sativus*)” manifiesta que la producción de biomasa, diámetro de raíz y longitud de planta, se obtuvieron con el tratamiento gallinaza T2. Y que en el proceso de elaboración de los diferentes bioles existe un incremento microbiológico.

Para cumplir con lo propuesto se realizó la preparación de tres tipos de bioles utilizando como materia base, el estiércol de vacuno, de cobayo, gallinaza y otros materiales como la leche, miel de caña, alfalfa y levadura. Posterior a este proceso diseñó el trazado de 36 parcelas de 1,20 m x 1,20 m en las cuales se sembraron 100 plantas por parcela, dando un total de 3600 plantas y en las cuales se aplicó tres tratamientos de cada biol (5 mL, 10 mL y 15 mL por litro de agua). Luego de todo el proceso experimental se llegó a concluir que los bioles sí tienen incidencia en el crecimiento, peso y tamaño del rábano. El mejor tratamiento fue el de gallinaza T2, seguida del de gallinaza T3.

**VALDEZ, D. 2015.** Huaraz, comprobó el "Efecto de la densidad de siembra sobre el crecimiento y producción de rabanito (*Raphanus sativus* L.) bajo invernadero en la localidad de Huaraz". Determinó que las densidades de siembra afectaron el crecimiento de las plantas de rabanito en especial el sistema radicular, incrementándose la competencia entre ellas por nutrientes hasta la tercera evaluación, además demuestra que las bajas densidades aumentaron el índice de área foliar y el rendimiento de materia seca por planta. La producción más alta (18.683 Tm/Ha) se alcanzó con las mayores densidades de siembra (2' 000 000 plantas/ha).

**AVILA, L. (2014).** Tarapoto, elaboro "Dosis de fertilizante con microorganismos benéficos (ferti EM) en el cultivo de rabanito (*Raphanus sativus* L.) en la provincia de Lamas". Obtuvo que el tratamiento T4 (0.4 l/Ha), alcanzó el mayor promedio con 18399,98 Kg/ha en rendimiento el cual supero, seguido de los demás tratamientos T3 (0.3 Kg/ha), T2 (0.2 Kg/ha), T1 (0.1 Kg/Ha) y T0. Todos los tratamientos arrojaron índices B/C superiores a cero siendo el tratamiento T4 (0.4 Kg/Ha de

microorganismo (ferti EM), el que obtuvo la mejor relación B/C con 1.58kg/Ha, seguido del T3 0.3 Kg/ Ha, y el de menor fue el testigo T0. Estos resultados demuestran que el incremento de las dosis de microorganismo de ferti (EM), repercutió directamente en el incremento del rendimiento en Kg/Ha y por ende en el incremento de la rentabilidad del cultivo de rabanito.

**CASTILLO, L. (2014).** Trujillo, determinaron Efecto del purín de hojas de *Urtica dioica* L. "ortiga" sobre el crecimiento de *Raphanus sativus* L. "rabanito" en condiciones de laboratorio. Observó un efecto positivo al aplicar el purín de ortiga a una concentración del 50%, en plantas de *Raphanus sativus* L. sobre los parámetros de crecimiento (longitud de hoja 23.6 cm., raíz 4.63 cm., número de hojas 5/ planta., diámetro de raíz 1.91 cm., peso fresco de hojas 9.75 g y de raíz 1.96g. además determino peso seco de los órganos hojas 1.2g. y raíz 0.45g.). Tratamiento del 100% mostró un efecto negativo en la longitud de los parámetros líneas arriba mencionados.

**MONTENEGRO, S. (2006).** Tarapoto, en su tesis "Efecto de abono foliar líquido (biol) en el rendimiento del arroz (*Oryza sativa*) en San Martín Perú". Concluyó que los tratamientos con mayores ventajas para el cultivo son el T10 con 6806,8 Kg/Ha y el T11 con 6799,9 Kg/Ha. Con dosis de 400 a 500 litros de biol y 180 unidades de nitrógeno por hectárea. Mostrando mayor influencia los parámetros tales como macollos, panojas, floración y maduración de grano.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. MATERIALES:

##### 3.1.1. Material biológico:

Semilla de *Raphanus sativus* L (500 gramos)

Purín de *Urtica dioica* L (10 litros)

Purín de *Medicago sativa* L (10 litros)

##### 3.1.2. Ubicación del terreno experimental:

Se encuentra ubicado en el fundo el Huarangal s/n, departamento, provincia y distrito de Ica, sector de Cachiche, con Latitud S 14° 04' 54.4", Longitud W 75° 44' 17.5" y con una altitud de 406 msnm.

#### 3.2. MÉTODOS :

##### 3.2.1. Tipo de estudio:

Por su naturaleza la investigación sobre productividad de *Raphanus sativus* L. con biofertilizantes, purín de *Urtica dioica* L. y *Medicago sativa* L. en el fundo el Huarangal, tuvo un carácter básico experimental.

##### 3.2.2. Características del área de estudio:

###### • Delimitación del terreno:

Área total del terreno : 21 m<sup>2</sup>

Ancho del área : 7 m

Largo del área : 3 m

**• Trazado del campo (lotes):**

Nº Lotes experimentales	: 3
Distancia entre lotes	: 1.5 m
Ancho de cada lote	: 2 m
Largo de cada lote	: 3 m
Área de cada lote	: 6 m <sup>2</sup>

**3.2.3. Preparación del terreno y limpieza:**

Se realizó la limpieza del área y el deshierbo de malezas presentes en el campo de investigación, las cuales fueron retiradas del suelo desde la raíz, posteriormente se prosiguió con la remoción del suelo, hasta una profundidad de 20 cm. con la finalidad de eliminar totalmente cualquier tipo de vegetación o material extraño. Las plantas eliminadas del campo se recogieron con ayuda de rastrillo y retiradas en mantas de polietileno.

**3.2.4. Surcado:**

Una vez que el terreno estuvo limpio y nivelado, se procedió a efectuar la remoción del terreno con la finalidad de airearlo y obtener una masa de suelo uniforme, se inició la etapa de formación de surcos ; los cuales se hicieron de 20 cm de ancho x 15 cm de alto (10 en total).

**3.2.5. Análisis de suelo y toma de muestra:**

Se realizó a través del método de zig-zag, que consistió en limpiar la superficie de terreno en cada zona de muestreo, recolectándose un total de diez sub muestras en 10 puntos diferentes de los lotes y a 30 cm de profundidad, posteriormente se homogenizó el material recolectado en un balde de plástico limpio de 6 litros. Después de homogenizar se colocó 1 kg de suelo en una bolsa de plástico estéril,



luego, el material fue trasladado al laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y Fertilizantes (LASPAF) de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria la Molina.

#### **3.2.6. Sembrado:**

Este proceso se realizó de manera directa con ayuda de una lampa en los diferentes surcos de cada una de las parcelas en estudio (forma a granel), procediéndose a colocar las semillas en los hoyos correspondientes.

#### **3.2.7. Germinación:**

Apareció a partir del sexto día después de la siembra tanto para las parcelas experimentales como la del testigo.

##### **3.2.7.1. Prueba de germinación:**

Consistió en colocar 10 semillas de rabanito en el algodón húmedo (50% de humedad), con una distancia entre semilla y semilla de 2 cm, posteriormente las mismas fueron protegidas con algodón con igual contenido de humedad, por último, se cubre la parte experimental con platos desechables, los que sirvieron como base y cubierta, con la finalidad de obtener parámetros óptimos. Después de los 3 días se realizó la visualización del 100% de la germinación, permitiendo así llevar las semillas a sembrar en suelo firme.

#### **3.2.8. Numero de semillas por golpe y desahijé:**

Fue de 100 semillas de rabanito en todos los surcos y a una profundidad de 1.5 cm, una vez ocurrido la germinación se procedió a extraer las plantas de débil vigorosidad.

#### **3.2.9. Distancia entre plantas:**

La distancia entre plantas fue de 12 cm y entre surcos de 20 cm, ello se realizó con la finalidad de evitar la competencia de alimento y energía solar entre ellas.

#### **3.2.10. Densidad de siembra:**

La cantidad de plantas por parcela experimental y testigo osciló entre 240 a 250, sumando un total entre las tres de 750.

#### **3.2.11. Datos meteorológicos:**

Fueron proporcionados por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) de Ica, tomando en cuenta mensualmente los parámetros siguientes; temperatura (máxima – mínima) y humedad relativa (máxima – mínima) durante el ciclo fenológico del cultivo de rabanito.

#### **3.2.12. Elaboración y Análisis del Purín:**

##### **3.2.12.1. Recolección de material biológico:**

Las plantas de *Urtica dioica* L. “ortiga” y *Medicago sativa* L. “alfalfa”, se obtuvieron del Mercado Modelo de Ica, para cada especie se compró un total de 10 kilos.

##### **3.2.12.2. Preparación del purín de *Urtica dioica* L “ortiga”:**

Para ello se utilizaron 2 K de ortiga y 10 L de agua, posteriormente el producto elaborado se dejó reposar por 2 días en un recipiente de plástico de 20 L, después de ese tiempo de inmovilidad, se procedió a remover el purín por 5 minutos con ayuda de una madera de 1.5 m de largo durante 20 días consecutivos. Se considera listo el abono orgánico cuando dejó de existir burbujas en el preparado.

##### **3.2.12.3. Preparación del purín de *Medicago sativa* L. “alfalfa” :**

Para ello se utilizaron 2 K de alfalfa y 10 L de agua, posteriormente el producto elaborado se dejó reposar por 2 días en un recipiente de plástico de 20 L, después de ese tiempo de inmovilidad, se procedió a remover el purín por 5 minutos con ayuda de una madera de 1.5 m de largo durante 20 días consecutivos. Se considera listo el abono orgánico cuando dejó de existir burbujas en el preparado.

#### **3.2.12.4. Cernido del purín de *Urtica dioica* “ortiga” L y *Medicago sativa* L “alfalfa”**

Se utilizó un cernidor de plástico, con porosidad de 0.5 mm para facilitar el lixiviado del producto, una vez realizado el cernido se procedió a envasar el purín en recipientes dúctiles de 3 litros, posteriormente guardarlos en un lugar fresco hasta el momento de la aplicación en campo.

#### **3.2.12.5. Análisis del purín:**

##### **A. Análisis agronómico:**

En un frasco ámbar de vidrio con tapa rosca se colocó 200 ml de muestra, para su posterior análisis de macro y micro nutrientes en el laboratorio de (LASPAF) de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria la Molina.

##### **B. Análisis microbiológico:**

En un frasco ámbar de vidrio con tapa rosca se colocó 200 ml de muestra, para su posterior análisis de carga microbiana en el laboratorio de Análisis Microbiológico de Ecología Microbiana y Biotecnología “Marino

Tabusso” el mismo que pertenece al Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Agraria la Molina (UNALM).

**C. Concentración de purín para aplicación en cultivo:**

Se realizó una sola concentración al 30% tanto para el purín de ortiga y alfalfa. Se utilizó 30 ml de soluto (abono líquido) el cual fue disuelto en el solvente (agua) hasta el punto en que la solución ocupara un volumen de 100 ml.

**3.2.13. Aplicación del purín al cultivo de *Raphanus sativus* L:**

La aplicación de dichos productos orgánicos (purín) al 30%, se hizo con ayuda de una mochila de aspersion de capacidad para 6 litros., el proceso se ejecutó en las láminas foliares del cultivo, tanto en la cara adaxial y abaxial de *Raphanus sativus* L. Se realizaron 5 repeticiones una por cada semana.

**3.2.14. Toma de muestra:**

Durante el desarrollo fenológico del cultivo y con la finalidad de determinar los parámetros biométricos de cada uno de los órganos que presenta la especie de rabanito, se procedió a extraer de manera aleatoria 4 plantas en cada una de las parcelas tanto las experimentales como para el testigo, ello se ejecutó cada 7 días después de la siembra.

**3.2.15. Medición de órganos:**

Los diferentes órganos de la planta de rabanito; como raíz, tallo y hoja se midieron con ayuda de una regla de 30cm de longitud.

Considerando para ello el promedio, con la finalidad de tener datos más justos del crecimiento de la especie.

**3.2.16. Riegos:**

De acuerdo a las necesidades fenológicas del cultivo, se regaron las parcelas experimentales como el testigo, utilizando para ello agua de pozo, se realizaron 07 riegos durante el ciclo biológico de rabanito, uno antes de la siembra y seis en su crecimiento y desarrollo del cultivo.

**3.2.17. Deshierbo:**

A lo largo del ensayo se eliminaron las “asperezas” que puedan aparecer en el campo de cultivo, con el fin de evitar competitividad por suelo y nutrientes.

**3.2.18. Diseño experimental:**

El presente trabajo experimental se condujo en un diseño completamente al azar con igual número de observaciones por tratamiento, con 2 procesos más un testigo absoluto, dando un total de 3 unidades experimentales.

**3.2.19. Cosecha:**

Las raíces de rabanito se cosecharon de forma manual con ayuda de una lampa.

**3.2.20. Tasa de crecimiento relativo:**

Es la medida principal del análisis de crecimiento y se define como la ganancia de biomasa por unidad de tiempo.

$$\text{TCR} = \frac{(\text{Ln } W2 - \text{Ln } W1)}{(T2 - T1)} = \text{gr / días}$$

**Donde:**

**Ln:** Logaritmo neperiano

**W1:** Peso seco total al inicio de un periodo

**W2:** Peso seco al final de un periodo

**T:** Tiempo (días, semanas)

### **3.2.21. Análisis estadístico:**

A los datos procesados de las variables evaluadas se les realizó un análisis de varianza y una prueba de amplitud de límites significativos usando el comparador de Duncan al 95% de confiabilidad, también se utilizaron los programas estadísticos: Excel e InfoStat.

#### IV. RESULTADOS

De las evaluaciones realizadas se puede deducir que el purín de *Urtica dioica* L “ortiga” es más eficiente en el crecimiento de la especie *Raphanus sativus* L en mayor longitud de planta, mayor grosor de la raíz y un mayor peso seco, sin embargo, un mayor número de hojas se obtuvo con el purín de *Medicago sativa* L “alfalfa”.

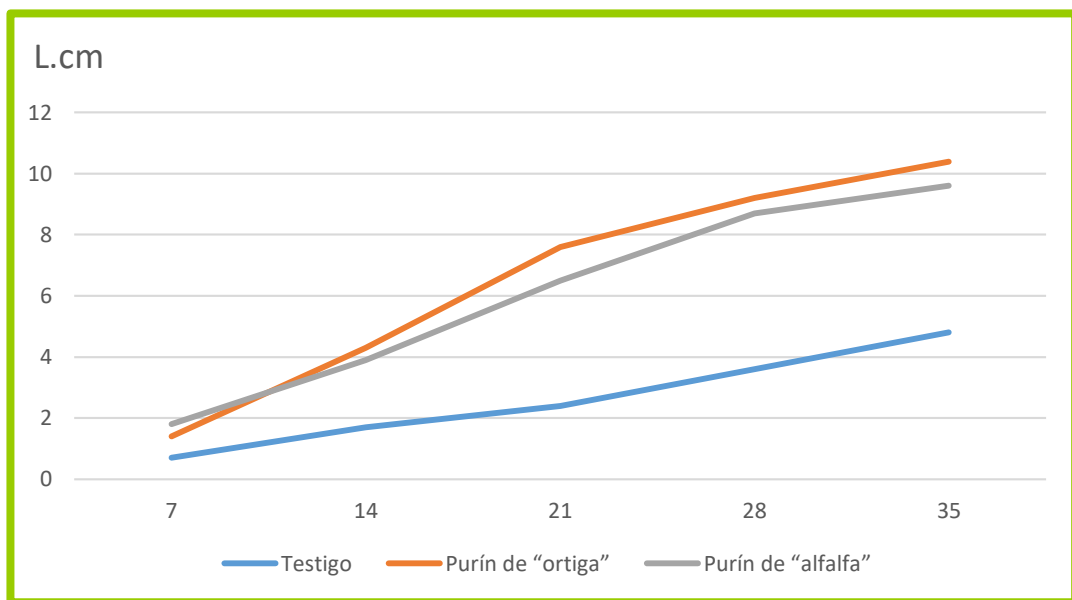


Fig. 1 Estimación de la longitud de raíz en cm de *Raphanus sativus* L con fertilizantes orgánicos purín.

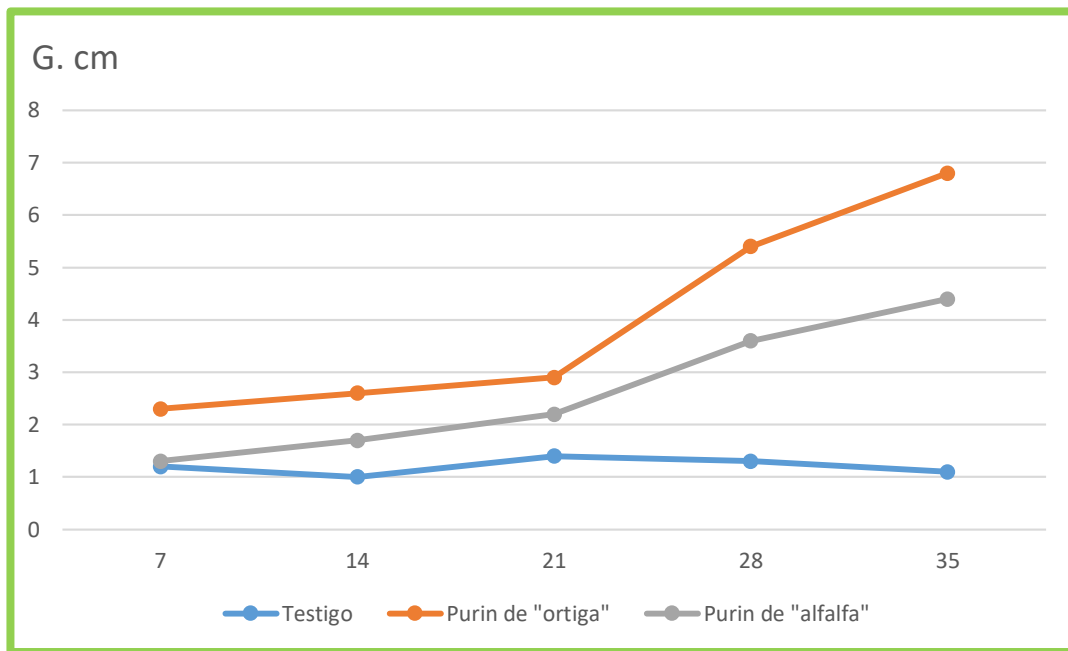


Fig. 2 Estimación del grosor de raíz en cm de *Raphanus sativus* L con fertilizantes orgánicos purín.

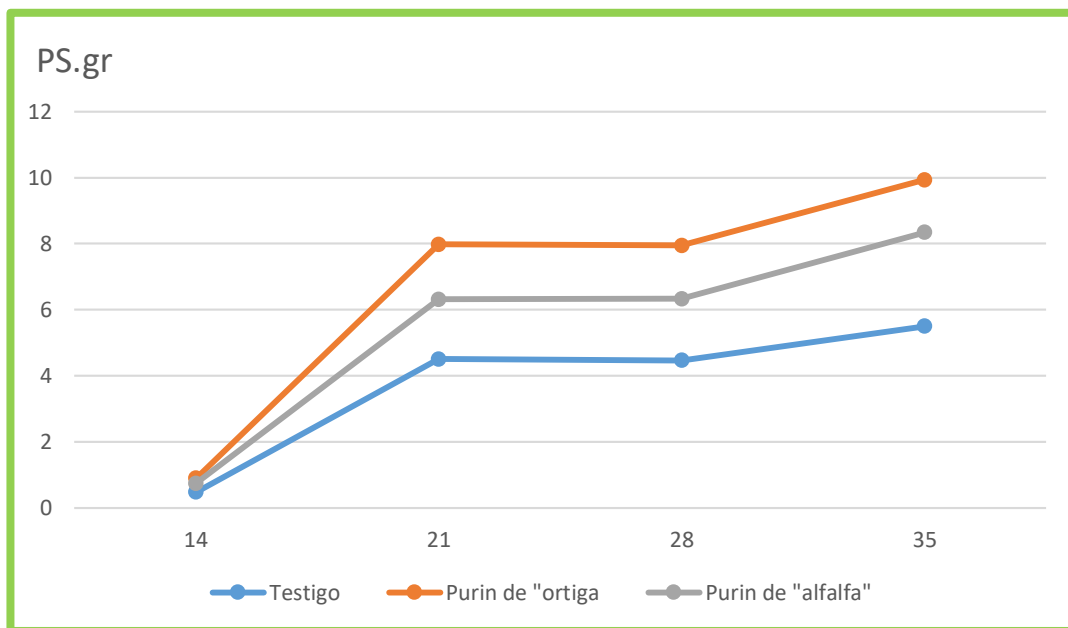


Fig. 3 Estimación del peso seco de raíz en gr de *Raphanus sativus* L con fertilizantes orgánicos purín.



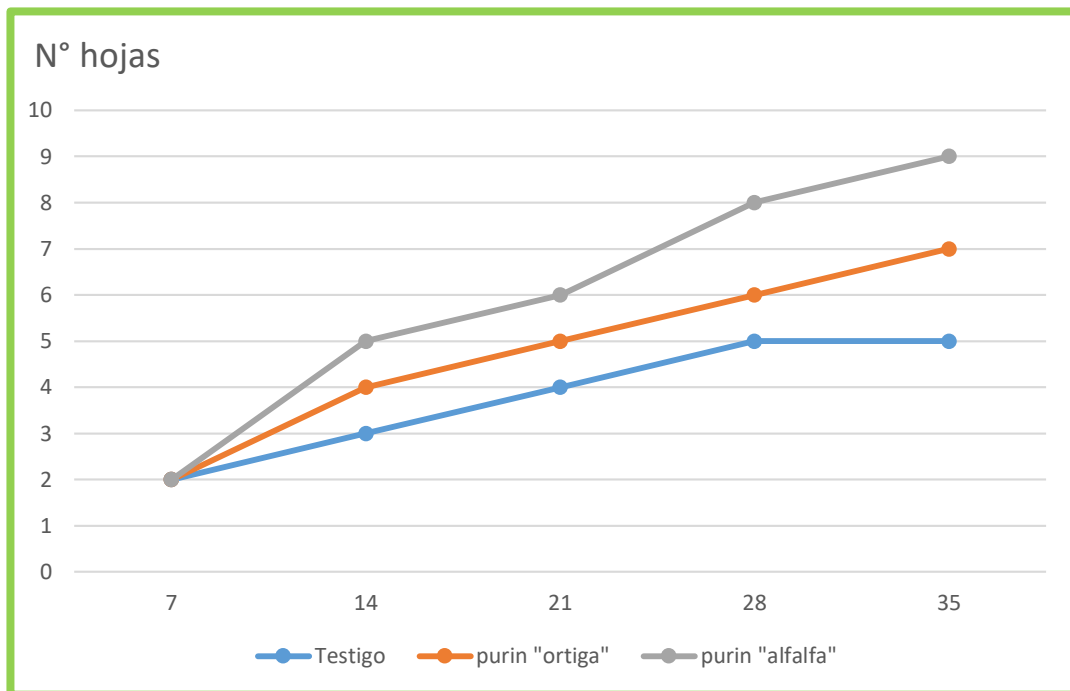


Fig. 4 Estimación del número de hojas de *Raphanus sativus* L con fertilizantes orgánicos purín.

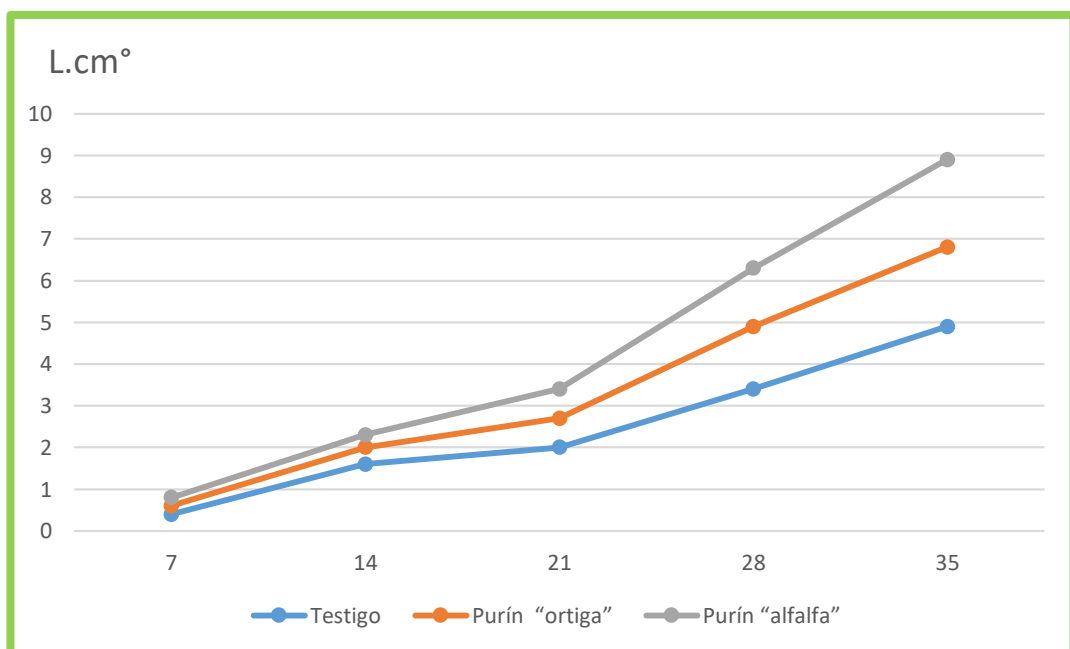


Fig. 5 Estimación de la longitud de hojas en cm de *Raphanus sativus* L con fertilizantes orgánicos purín.

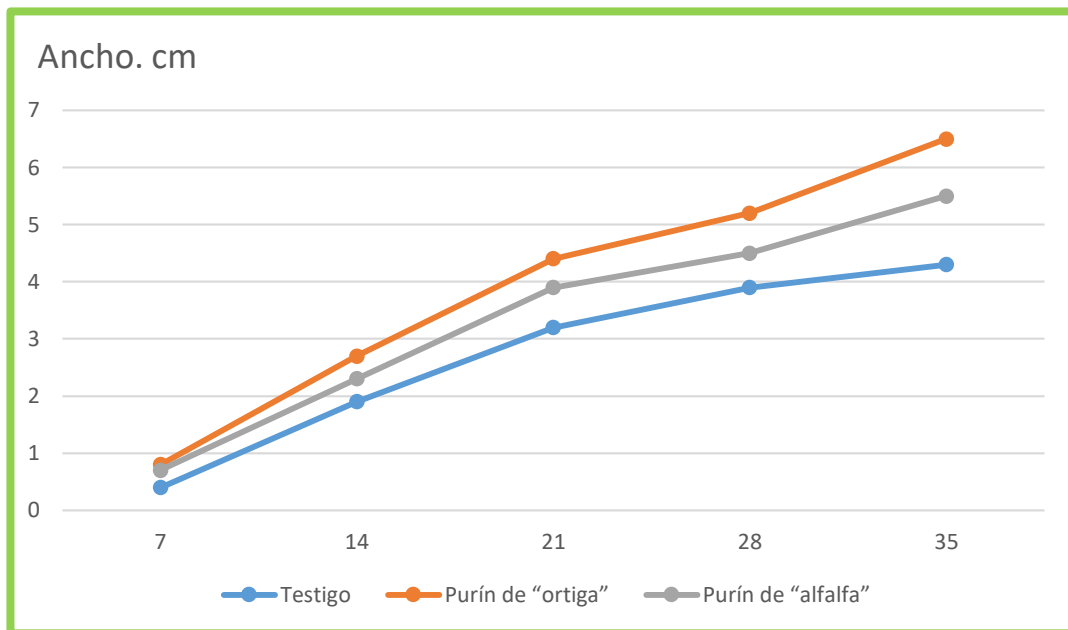


Fig. 6 Estimación del ancho de hojas en cm de *Raphanus sativus* L con fertilizantes orgánicos purín.

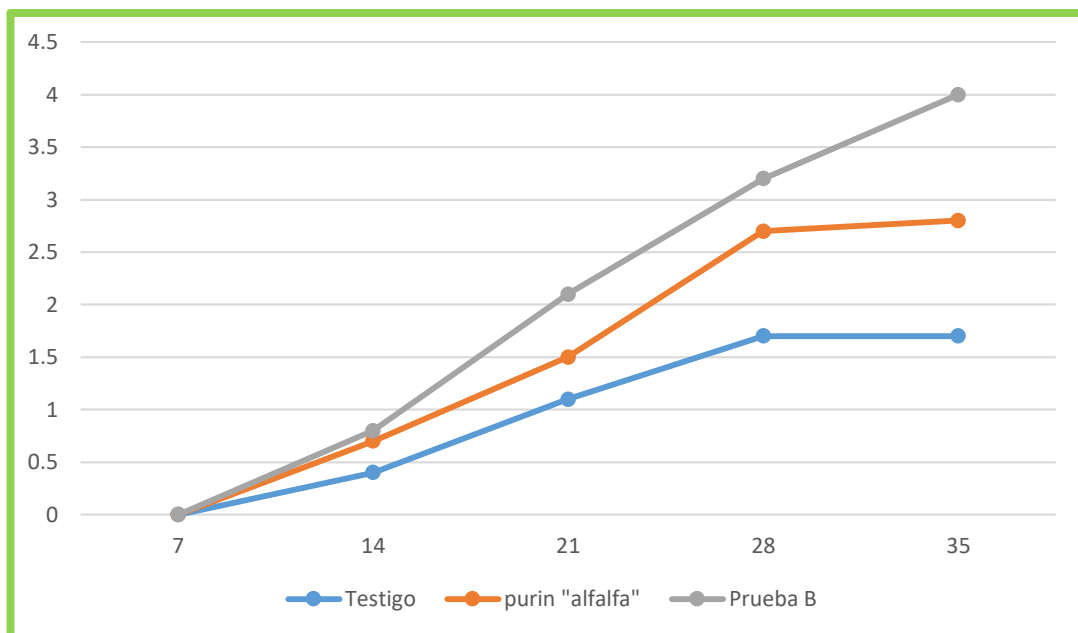


Fig. 7 Estimación del peso seco en gr de hojas de *Raphanus sativus* L con fertilizantes orgánicos purín.

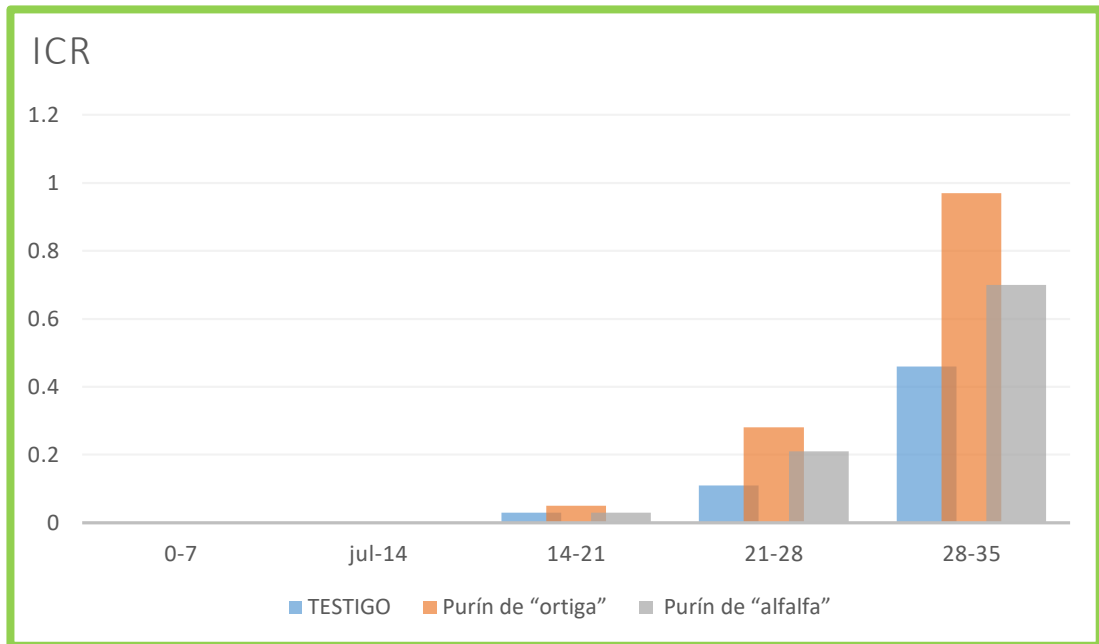


Fig.8 Índice de crecimiento relativo para el peso seco de raíz de *Raphanus sativus* L "rabanito" con fertilizante orgánico purín.

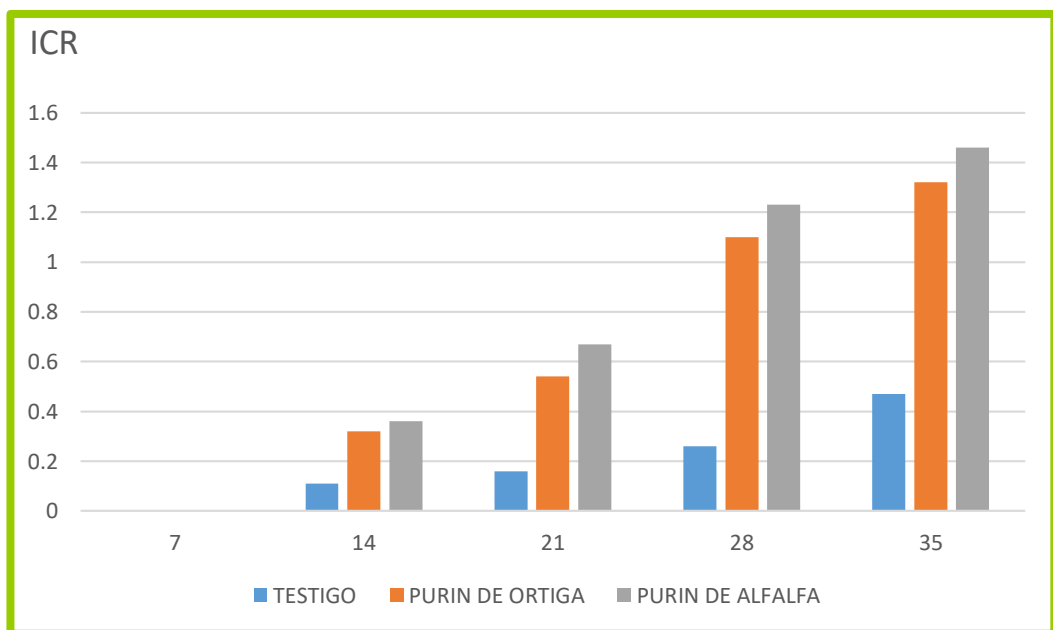


Fig.9 Índice de crecimiento relativo para el peso seco de tallo de *Raphanus sativus* L "rabanito" con fertilizante orgánico purín.

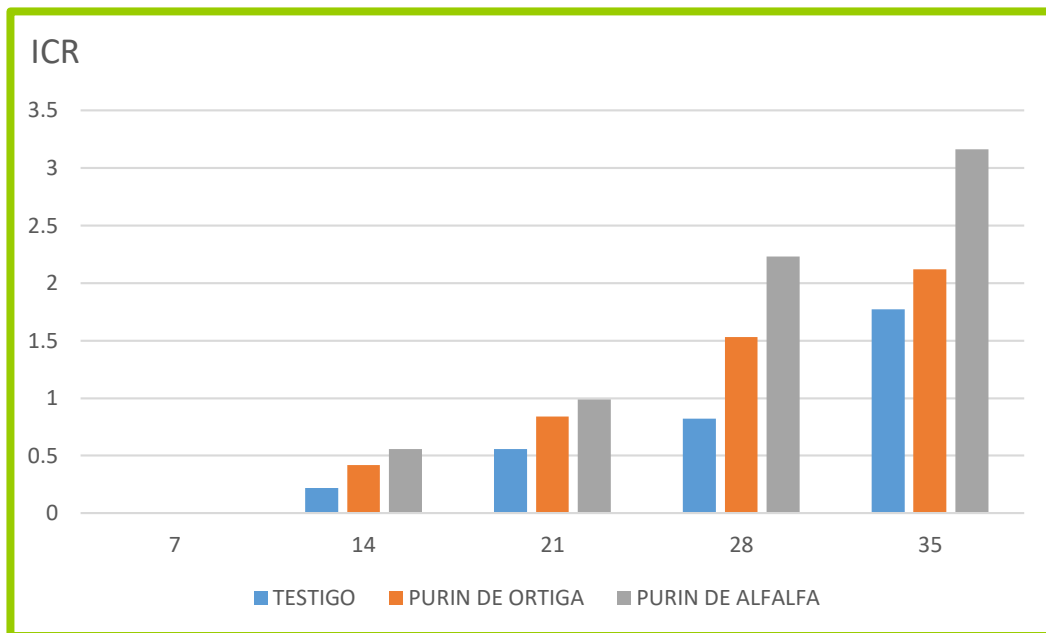


Fig.10 Índice de crecimiento relativo para el peso seco de hojas de *Raphanus sativus* L “rabanito” con fertilizante orgánico purín.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

### HIPÓTESIS (FACTOR LONGITUD DE RAÍZ)

**H0:** No existe diferencia significativa entre los biofertilizantes purines de ortiga & alfalfa y el testigo en el crecimiento de longitud de raíces de *Raphanus sativus* L. “rabanito”

**H1:** si existe diferencia significativa entre los biofertilizantes purines de ortiga & alfalfa y el testigo en el crecimiento de longitud de raíces de *Raphanus sativus* L. “rabanito”.

#### Pruebas de normalidad

	Tratam	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
	Testigo	,136	5	0,200*	,987	5	0,967
Raíz longitud	Prueba A	,241	5	0,200*	,903	5	0,427
	Prueba B	,221	5	0,200*	,902	5	0,421

Prueba A. Purín de *Urtica dioica* L “ortiga”

Prueba B. Purín de *Medicago sativa* L “alfalfa”.

Duncan<sup>a</sup>

Tratam	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Testigo	5	19,900		
Prueba A	5		23,340	
Prueba B	5			24,720
Sig.		1,000	1,000	1,000

**Conclusión:** a través del estadístico de Duncan, se demuestra que si existe diferencia significativa entre los biofertilizantes purines de ortiga & alfalfa y el testigo en el crecimiento de longitud de raíces de *Raphanus sativus* L “rabanito”.

### HIPÓTESIS (FACTOR GROSOR DE RAÍZ)

**H0:** No existe diferencia significativa entre los biofertilizantes purines de ortiga y alfalfa y el testigo en el grosor de raíces de *Raphanus sativus* L. “rabanito”

**H1:** si existe diferencia significativa entre los biofertilizantes purines de ortiga y alfalfa y el testigo en el grosor de raíces de *Raphanus sativus* L. “rabanito”.

### Pruebas de normalidad

	Tratam	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
	Testigo	,136	5	,200*	,987	5	,967
Raíz Grosor	Prueba A	,246	5	,200*	,956	5	,777
	Prueba B	,136	5	,200*	,987	5	,967

Prueba A. Purín de *Urtica dioica* L “ortiga”

Prueba B. Purín de *Medicago sativa* L “alfalfa”

### Duncan<sup>a</sup>

Tratam	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Testigo	5	1,200		
Prueba A	5		1,820	
Prueba B	5			2,300
Sig.		1,000	1,000	1,000

**Conclusión:** a través del estadístico de Duncan, se demuestra que si existe diferencia significativa entre los biofertilizantes purines de ortiga & alfalfa y el testigo en el grosor de raíces de *Raphanus sativus* L. “rabanito”.

### HIPÓTESIS (FACTOR PESO FRESCO DE RAÍZ)

**H0:** No existe diferencia significativa entre los biofertilizantes purines de ortiga y alfalfa y el testigo en el peso fresco de raíces de *Raphanus sativus* L. “rabanito”

**H1:** si existe diferencia significativa entre los biofertilizantes purines de ortiga y alfalfa y el testigo en el peso fresco de *Raphanus sativus* L. “rabanito”.

### Pruebas de normalidad

	Tratam	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
	Testigo	,136	5	,200*	,987	5	,967
Raíz Peso fresco	Prueba A	,237	5	,200*	,961	5	,814
	Prueba B	,166	5	,200*	,989	5	,977

Prueba A. Purín de *Urtica dioica* L “ortiga”

Prueba B. Purín de *Medicago sativa* L “alfalfa”

### Duncan<sup>a</sup>

Tratam	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Testigo	5	4,4900		
Prueba A	5		6,3340	
Prueba B	5			7,9400
Sig.		1,000	1,000	1,000

**Conclusión:** a través del estadístico de Duncan, se demuestra que si existe diferencia significativa entre los biofertilizantes purines de ortiga & alfalfa y el testigo en el peso fresco de raíces de *Raphanus sativus* L. “rabanito”.

### HIPÓTESIS (FACTOR PESO SECO DE RAÍZ)

**H0:** No existe diferencia significativa entre los biofertilizantes purines de ortiga y alfalfa y el testigo en el peso seco de raíces de *Raphanus sativus* L. “rabanito”

**H1:** si existe diferencia significativa entre los biofertilizantes purines de ortiga y alfalfa y el testigo en el peso seco de *Raphanus sativus* L. “rabanito”.

### Pruebas de normalidad

	Tratam	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
	Testigo	,231	5	,200*	,881	5	,314
Raíz Peso seco	Prueba A	,136	5	,200*	,987	5	,967
	Prueba B	,229	5	,200*	,965	5	,845

Prueba A. Purín de *Urtica dioica* L “ortiga”

Prueba B. Purín de *Medicago sativa* L “alfalfa”

### Duncan<sup>a</sup>

Tratam	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Testigo	5	4,2000		
Prueba A	5		5,8000	
Prueba B	5			7,3800
Sig.		1,000	1,000	1,000



**Conclusión:** a través del estadístico de Duncan, se demuestra que si existe diferencia significativa entre los biofertilizantes purines de ortiga & alfalfa y el testigo en el peso seco de raíces de *Raphanus sativus* L. “rabanito”.

### HIPÓTESIS (FACTOR NÚMERO DE HOJAS)

**H0:** No existe diferencia significativa entre los biofertilizantes purines de ortiga & alfalfa y el testigo en el número de hojas de *Raphanus sativus* L. “rabanito”

**H1:** si existe diferencia significativa entre los biofertilizantes purines de ortiga y alfalfa y el testigo en el número de hojas de *Raphanus sativus* L. “rabanito”.

### Pruebas de normalidad

	Tratam	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
	Testigo	,300	5	,161	,883	5	,325
Hoja Número	Prueba A	,300	5	,161	,883	5	,325
	Prueba B	,241	5	,200*	,821	5	,119

Prueba A. Purín de *Urtica dioica* L “ortiga”

Prueba B. Purín de *Medicago sativa* L “alfalfa”.

Duncan

Tratam	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Testigo	5	11,000		
Prueba A	5		15,000	
Prueba B	5			16,000
Sig.		1,000	1,000	1,000

**Conclusión:** a través del estadístico de Duncan, se demuestra que si existe diferencia significativa entre los biofertilizantes purines de ortiga & alfalfa y el testigo en el número de hojas de *Raphanus sativus* L. “rabanito”.

### HIPÓTESIS (FACTOR LONGITUD DE HOJAS)

**H0:** No existe diferencia significativa entre los biofertilizantes purines de ortiga & alfalfa y el testigo en la longitud de hojas de *Raphanus sativus* L. “rabanito”

**H1:** si existe diferencia significativa entre los biofertilizantes purines de ortiga y alfalfa y el testigo en la longitud de hojas de *Raphanus sativus* L. “rabanito”.

### Pruebas de normalidad

	Tratam	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
	Testigo	,224	5	,200*	,842	5	,171
Hoja Longitud	Prueba A	,237	5	,200*	,961	5	,814
	Prueba B	,224	5	,200*	,842	5	,171

Prueba A. Purín de *Urtica dioica* L “ortiga”

Prueba B. Purín de *Medicago sativa* L “alfalfa”

### Duncan<sup>a</sup>

Tratam	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Testigo	5	76,560		
Prueba A	5		89,840	
Prueba B	5			93,240
Sig.		1,000	1,000	1,000

**Conclusión:** a través del estadístico de Duncan, se demuestra que si existe diferencia significativa entre los biofertilizantes purines de ortiga & alfalfa y el testigo en la longitud de hojas de *Raphanus sativus* L. “rabanito”.

### HIPÓTESIS (FACTOR ANCHO DE HOJAS)

**H0:** No existe diferencia significativa entre los biofertilizantes purines de ortiga & alfalfa y el testigo en el ancho de las hojas de *Raphanus sativus* L. “rabanito”

**H1:** si existe diferencia significativa entre los biofertilizantes purines de ortiga y alfalfa y el testigo en el ancho de las hojas de *Raphanus sativus* L. “rabanito”.

### Pruebas de normalidad

	Tratam	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
	Testigo	,300	5	,161	,883	5	,325
Hoja Ancho	Prueba A	,247	5	,200*	,942	5	,679
	Prueba B	,141	5	,200*	,979	5	,928

Prueba A. Purín de *Urtica dioica* L “ortiga”

Prueba B. Purín de *Medicago sativa* L “alfalfa “

### Duncan

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Testigo	5	6,000		
Prueba A	5		8,200	
Prueba B	5			8,400
Sig.		1,000	1,000	1,000

**Conclusión:** a través del estadístico de Duncan, se demuestra que si existe diferencia significativa entre los biofertilizantes purines de ortiga & alfalfa y el testigo en el ancho de las hojas de *Raphanus sativus* L. “rabanito”.

### HIPÓTESIS (FACTOR PESO FRESCO DE HOJAS)

**H0:** No existe diferencia significativa entre los biofertilizantes purines de ortiga & alfalfa y el testigo en el peso fresco de las hojas de *Raphanus sativus* L. “rabanito”

**H1:** si existe diferencia significativa entre los biofertilizantes purines de ortiga y alfalfa y el testigo en el peso fresco de las hojas de *Raphanus sativus* L. “rabanito”.

### Pruebas de normalidad

	Tratam	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Hoja Peso fresco	Testigo	,243	5	,200*	,894	5	,377
	Prueba A	,225	5	,200*	,909	5	,464
	Prueba B	,173	5	,200*	,991	5	,984

Prueba A. Purín de *Urtica dioica* L “ortiga”

Prueba B. Purín de *Medicago sativa* L “alfalfa “

### Duncan<sup>a</sup>

Tratam	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Testigo	5	24,5620		
Prueba A	5		35,7320	
Prueba B	5			40,2520
Sig.		1,000	1,000	1,000

**Conclusión:** a través del estadístico de Duncan, se demuestra que si existe diferencia significativa entre los biofertilizantes purines de ortiga & alfalfa y el testigo en el peso fresco de las hojas de *Raphanus sativus* L. “rabanito”.

**HIPÓTESIS (FACTOR PESO SECO DE HOJAS)**

**H0:** No existe diferencia significativa entre los biofertilizantes purines de ortiga & alfalfa y el testigo en el peso seco de las hojas de *Raphanus sativus* L. “rabanito”

**H1:** si existe diferencia significativa entre los biofertilizantes purines de ortiga y alfalfa y el testigo en el peso seco de las hojas de *Raphanus sativus* L. “rabanito”.

**Pruebas de normalidad**

	Tratam	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Hoja Peso seco	Testigo	,136	5	,200*	,987	5	,967
	Prueba A	,141	5	,200*	,979	5	,928
	Prueba B	,233	5	,200*	,884	5	,329

Prueba A. Purín de *Urtica dioica* L “ortiga”

Prueba B. Purín de *Medicago sativa* L “alfalfa “

**Duncan<sup>a</sup>**

Tratam	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Testigo	5	9,8000		
Prueba A	5		12,7800	
Prueba B	5			16,7800
Sig.		1,000	1,000	1,000

**Conclusión:** a través del estadístico de Duncan, se demuestra que si existe diferencia significativa entre los biofertilizantes purines de ortiga & alfalfa y el testigo en el peso seco de las hojas de *Raphanus sativus* L. “rabanito”.

## V. DISCUSIÓN

- En la presente investigación los valores encontrados de pH fueron de 8.10 para purín de alfalfa y de 8.15 para purín de ortiga, obteniéndose buenos resultados en crecimiento y peso en los diferentes órganos de las plantas de *Raphanus sativus* L., Sin embargo, el IDIAP, 2012, indica que el pH necesario para la elaboración de los abonos orgánicos, debe oscilar entre 6 a 7.5 y, que los valores extremos perjudican la actividad microbiológica en la descomposición de los materiales y con ello el crecimiento y desarrollo de las plantas, por lo que queda establecido que el rango de este parámetro con respecto a ambos fertilizantes orgánicos es más amplio.
- Galego, 2018, hace mención a que la mejor estación para aplicar los purines es a fines de invierno y los primeros días de primavera, sin embargo, en el presente estudio se aplicaron los abonos orgánicos (purines) de ortiga y alfalfa en los primeros estados fenológicos, durante la estación de otoño habiéndose realizado el crecimiento y desarrollo de los diferentes órganos de la planta de rabanito en buenas condiciones.
- Se concuerda con Castillo, 2014, sobre el efecto del purín de hojas de *Urtica dioica* L. “ortiga” sobre el crecimiento de *Raphanus sativus* L. “rabanito”, ya en el presente estudio dicho fertilizante orgánico ha brindado un resultado positivo sobre los parámetros de crecimiento, longitud, grosor, peso seco, e índice de crecimiento relativo.
- Ulloa, 2015, indica que el tratamiento de gallinaza T2 obtuvo un mayor diámetro de raíz y longitud de la planta, en la presente investigación, aplicando purín de “ortiga” también se ha logrado obtener resultados satisfactorios

similares: mayor longitud de la raíz y un mayor grosor. Situación similar se encuentra en la investigación de Castillo, 2014, que con un tratamiento de aplicación de 50% de purín de hojas de *Urtica dioica* L. "ortiga"; obtuvo resultados positivos de crecimiento, no así con la aplicación del 100% que mostró un efecto negativo en la longitud de los parámetros mencionados.

- Carrera, 2015, en su investigación sobre la respuesta de algunos abonos orgánicos concluye que los mayores promedios de la altura de la planta se obtuvieron con abonos de residuo vegetal, coincidiendo con el presente estudio, sin embargo con respecto a la longitud y grosor de la raíz, se indica que se obtuvieron mayores promedios con abonos de origen animal, en la presente investigación solo se ha utilizado purines de origen vegetal con buenos resultados.
- Se concuerda con Samaniego y Barahona 2012, en relación a que los abonos orgánicos son toda aquella materia orgánica (m.o.), indispensable para el mantenimiento de la vida en el suelo, y que estos seres vivos presentes en el, ayudan a la desintegración de la materia vegetal, y al proceso de mineralización de los suelos, brindando macro y micronutrientes esenciales para el crecimiento de las raíces de rabanito.
- En relación a la longitud y grosor de la raíz se observa que los mayores crecimientos se obtuvieron con el purín de *Urtica dioica*, esto se ve fortalecido por el porcentaje de arena que presenta el suelo permitiendo un buen metabolismo y crecimiento radicular, así mismo por la capacidad de intercambio catiónico CIC., por lo tanto, la productividad de la cosecha es mayor con los beneficios asociados para el productor.
- En lo que concierne a longitud y peso seco de hoja lo obtuvieron aquellas plantas fertilizadas con purín de alfalfa en relación al purín de ortiga, ello se



sustenta en los análisis de caracterización de los abonos orgánicos, donde se observa que se tiene 899 ppm K y de P 51.8 ppm. Y a su conductividad eléctrica 1.63dm/m. pero ello no tiene efecto sobre la parte comestible y la producción de la planta.

- La mayor tasa de crecimiento relativo para el peso seco de hojas y tallos, se obtuvieron con el purín de alfalfa, ello se sustenta en el análisis de cada uno de los fertilizantes orgánicos, donde *Medicago sativa*, obtuvo mejor pH, 8.10, C.E. 1.63 dm/m, y capacidad de intercambio catiónico 12, donde el Mg y el Ca son esenciales para el desarrollo de la lámina foliar.

## VI. CONCLUSIONES

- La mayor productividad de raíces napiformes de *Raphanus sativus* “rabanito” se obtuvieron con el purín de ortiga.
- La mayor longitud y grosor de raíz se obtuvo con las plantas abonadas con el purín de ortiga.
- La mayor longitud cm, y peso seco en gr de hojas lo obtuvieron aquellas plantas fertilizadas con purín de alfalfa, seguido de purín de ortiga y en último lugar el testigo.
- La mayor tasa de crecimiento relativo para el peso seco de la raíz se obtuvo con el purín de ortiga, pero no para el peso seco de hojas y tallos, donde la mejor TCR se obtuvo con el purín de alfalfa.
- De acuerdo al estadístico de ANVA y DUNCAN si existe diferencia significativa en los tratamientos en estudio.
- El purín de *Urtica dioica* “ortiga” y *Medicago sativa* “alfalfa” ambos de pH alcalino 8.15 y 8.10 y con materia orgánica igual 1.86%.
- El análisis microbiológico sobre recuento de anaerobios de vida libre es de  $22 \times 10^7$  para el purín de alfalfa, mientras que el purín de ortiga presenta mayor número de bacterias fijadoras de vida libre:  $46 \times 10^6$ .
- El suelo del campo de cultivo fue textura franco arenoso, de pH alcalino 8.48 y pobre en materia orgánica 2.11%.

## VII. RECOMENDACIONES

- Buscar, alternativas de tratamiento de los residuos vegetales, para que el agricultor le dé un buen uso, una forma sería la elaboración de purines y bioles que ayudaría a obtener productos de manera sana.
- Evitar, el uso indiscriminado de fertilizantes, pesticidas, herbicidas químicos que traen consigo problemas graves al medio ambiente y con ello al hombre y los animales.
- Mejorar, con abonos orgánico “purines” las características del suelo como textura y estructura así también la oxigenación, retención de agua y nutrición mineral del mismo.
- Fomentar, la producción ecológica de productos de pan llevar por parte de los pequeños agricultores de la región Ica.
- Realizar purines con otras especies de plantas y estiércol de diferentes animales rumiantes para determinar cuál de ellos es el más eficaz en el crecimiento y desarrollo de un cultivo.
- Efectuar aplicaciones con diferentes concentraciones en cultivo de ciclo fenológico corto.
- Revalorar los purines para diversos usos, entre ellos en la obtención de metano (Biogás).
- Realizar investigaciones en cultivos anuales, sobre crecimiento y producción, usando purines de origen animal (ganado vacuno) y vegetal (ortiga) contra compost preparado de las mismas especies.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **ALFONSO, J. 2010.** Elaboración de abono orgánico a partir de cascarilla de fruto de piñón (*Jatropha curcas*). Honduras: FHIA. 25 pp
2. **ALTERNATIVA ECOLÓGICA. 2011.** Cultivo de rabanito. Argentina. [En línea] [Fecha de acceso marzo del 2018]. Disponible en: <http://ecosiembra.blogspot.com/search?=rabanito>
3. **AVILA, L. 2014.** Dosis de fertilizante con microorganismos benéficos (ferti em) en el cultivo de rabanito (*Raphanus sativus L.*) en la provincia de Lamas, tesis para optar el título profesional de ingeniero agrónomo, Universidad Nacional De San Martín. Tarapoto – Perú.
4. **CASTILLO, L. 2014.** Efecto del purín de hojas de *Urtica dioica* L. “ortiga” sobre el crecimiento de *Raphanus sativus* L. “rabanito” en condiciones de laboratorio, tesis para optar el título profesional de biólogo, Universidad Nacional De Trujillo. Trujillo – Perú.
5. **CARRERA, J. 2015.** Respuesta agronómica del cultivo de rábano (*Raphanus sativus*) a la aplicación de abonos orgánicos, tesis presentada previa a la obtención de título de ingeniero agrónomo, Universidad Técnica De Cotopaxi. Cotopaxi – Ecuador.
6. **CIAM. 2007.** Recomendación de abono con purines y reducción del consumo de fertilizantes sintéticos. España. [En línea] [Fecha de acceso marzo del 2018]. Disponible en: <http://www.campogalego.com/es/leche/el-valor-fertilizante-del-purin/>
7. **DELGADO, R. y SALAS, A. 2006.** Consideraciones para el desarrollo de un sistema integral de evaluación y manejo de la fertilidad del suelo y aplicación

de fertilizantes para una agricultura sustentable en Venezuela. *Agronomía Tropical*, vol. 56, pp. 289-323.

8. **DE LUNA, V. y VÁZQUEZ, A. 2009.** Elaboración de Abonos Orgánicos. México. Universidad de Guadalajara. pp. 4-12.
9. **DÍAZ, S. 2017.** Elaboración de abono orgánico (biol) para su utilización en la producción de alfalfa (*Medicago sativa v. vicius*) en Cajamarca, tesis ingeniero Ambiental y Prevención de riesgos, Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo UPAGU. Cajamarca – Perú.
10. **GALEGO. 2018.** Los purines y los estiércoles, tesoro para la fertilización de los cultivos. Argentina. [En línea] [Fecha de acceso. mayo del 2018]. Disponible en: <http://www.campogalego.com/es/carne-es/los-purines-y-los-stiercoles-tesoro-para-la-fertilizacion-de-los-cultivos/>
11. **GIACONI, M. y ESCAFF, M. 1998** “Cultivo de hortalizas”. editado por María Luisa Santander. Santiago-Chile.
12. **GÓMEZ. L. 2011.** Evaluación del cultivo de rábano (*Raphanus sativus L.*) bajo diferentes condiciones de fertilización orgánica e inorgánica, tesis para optar el título de ingeniero en agro biología, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Coahuila – México.
13. **IDIAP. 2012.** Producción de abono orgánico. Panamá [En línea] [Fecha de acceso marzo del 2018]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/317903243\\_Produccion\\_de\\_abonos\\_organicos](https://www.researchgate.net/publication/317903243_Produccion_de_abonos_organicos).
14. **INFOAGRO. 2005** Manual de Insecticidas, Fungicidas y Fitofortificantes Ecológicos Agricultura y jardinería ecológica.

15. **LA HUERTINA DE TONI. 2016** Como hacer y usar el purín de ortiga. [en línea] [Fecha de acceso abril del 2018]. Disponible en: <http://www.lahuertinadetoni.es/como-hacer-y-usar-el-purin-de-ortiga/>
16. **LAMSFUS, C. y Col. 2003.** Implicaciones ecofisiológicas y agronómicas de la nutrición nitrogenada: España. pp. 361-386.
17. **LIBREROS, S. 2012.** La caña de azúcar fuente de energía: compostaje de residuos industriales en Colombia. Técnicaña, vol. 28, pp. 13-14.
18. **LÓPEZ – MARTINEZ y Col. 2001.** Abonos orgánicos y su efecto en propiedades físicas y químicas del suelo y rendimiento de maíz. Terra, vol. 19, pp. 293-299.
19. **MATSUZAKI, H. 2001.** Suelo, compost y materia orgánica. 9 ed. Japón. La luz de casa. 189 p.
20. **MONTENEGRO, S. 2006.** Efecto de abono foliar líquido (biol) en el rendimiento del arroz (*Oryza sativa*) en San Martín Perú, tesis para optar el título profesional de ingeniero agrónomo, Universidad Nacional De San Martín. Tarapoto – Perú.
21. **NINA, Y. 2016.** Efecto de la aplicación del fertilizante orgánico Fulvex™ en forma foliar al maíz (*Zea mays* L.) var. marginal 28t utilizado como chala, tesis para optar el título de ingeniero agrónomo, Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo- Perú.
22. **PANEQUE, V. y CALAÑA, J. 2004.** Abonos orgánicos. Conceptos prácticos para su evaluación y aplicación. San José de las Lajas: Ediciones INCA. 39 pp
23. **RAMOS, D. 2014.** Generalidades de los abonos orgánicos. Cuba. vol., 35, núm. 4. 52-59. pp.

24. **RESTREPO, J. 1996.** Abonos orgánicos fermentados. Experiencias de Agricultores de Centroamérica y Brasil. OIT, PSST-ACYP; CEDECE. 51 P
25. **RESTREPO, J. 2001.** Elaboración de abonos orgánicos fermentados y biofertilizantes foliares. San José, Costa Rica. 155 p.
26. **SAMANIEGO, R Y BARAHONA, L. 2012.** Producción de abonos orgánicos. Panamá. [en línea] [Fecha de acceso abril del 2018]. Disponible en: <http://www.myvisionorganica.com/blog/nuestro-blog-1/post/beneficios-de-los-abonos-organicos-29>
27. **SANCHEZ, J. 2017.** Efecto de aplicación del biofertilizante humega en tres diferentes dosis en la producción del apio (*Apium graveolens* l var. bonanza), en condiciones del valle de Santa Catalina, tesis para obtener el título profesional de ingeniero agrónomo, Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo – Perú.
28. **SASAKI, S. 1999.** Técnicas básicas de agricultura orgánica. República Dominicana. 39 p.
29. **SIDOTI, B. Y VAN, A. 2010.** Usos de la ortiga. Ed. Instituto de Tecnología Agropecuaria.
30. **SOTO, G. 2003** Abonos orgánicos: Definiciones y procesos. En: Abonos orgánicos: principios, aplicaciones e impacto en la agricultura. San José, Costa Rica. CIA. pp. 21-51.
31. **ULLOA, J. 2015.** Valoración de tres tipos de bioles en la producción de rábano (*Raphanus sativus*). Perú. [en línea] [Fecha de acceso mayo del 2018]. Disponible en: [pirhua.udel.edu.pe/handle/11042/2611](http://pirhua.udel.edu.pe/handle/11042/2611)
32. **VALDEZ, D. 2015.** Efecto de la densidad de siembra sobre el crecimiento y producción de rabanito (*Raphanus sativus* L.) bajo invernadero en la localidad

de Huaraz, tesis para obtener el título profesional de ingeniero agrónomo,  
Universidad Santiago Antúnez De Mayolo. Huaraz – Perú.



## IX. ANEXOS

### CAMPO EXPERIMENTAL

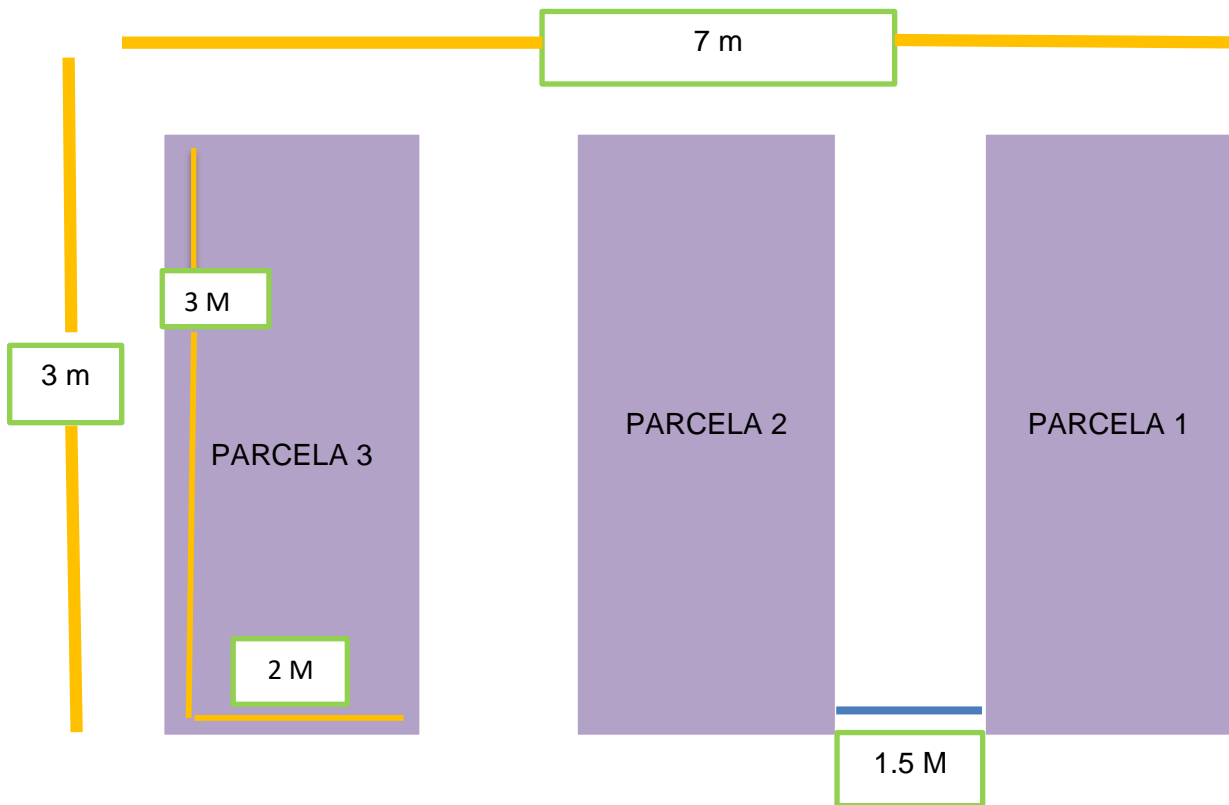
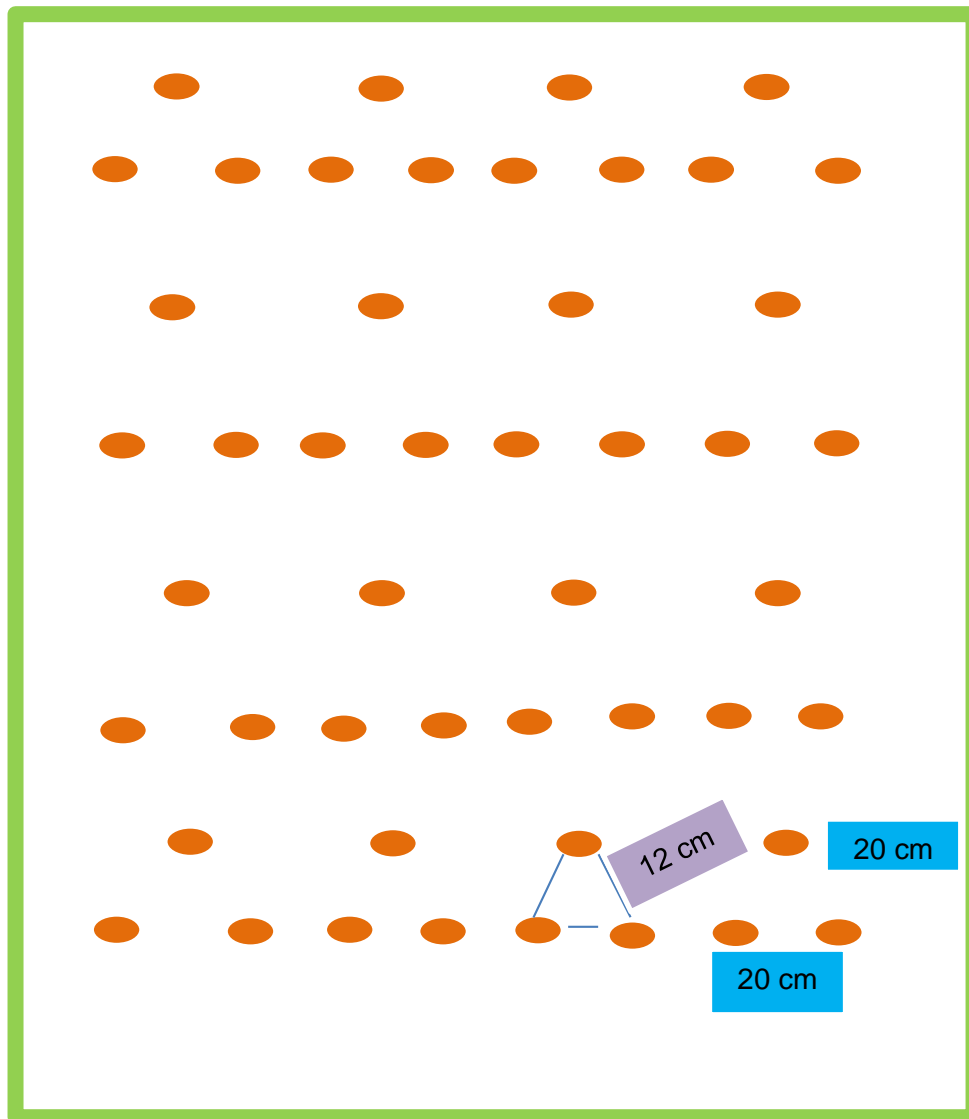


FIG. 11 CROQUIS DEL CAMPO EXPERIMENTAL Y TESTIGO

## DISTRIBUCIÓN DE LAS PLANTAS EN EL ÁREA DE CULTIVO



Hoyo: ● Distancia entre plantas: ■ Distancia de surco: ■

FIG. 12 TERRENO PARA LA SIEMBRA DE *Raphanus sativus* L



Fig 13 Medición de los órganos de *Raphanus sativus* L. a los siete días después de la siembra (planta fertilizada con purín de ortiga)



Fig 14 Medición de los órganos de *Raphanus sativus* L. a los catorce días después de la siembra (planta fertilizada con purín de ortiga)



Fig 15 Medición de los órganos de *Raphanus sativus* L. a los veintiún días después de la siembra (planta fertilizada con purín de alfalfa)



Fig 16 Medición de ancho de raíz de *Raphanus sativus* L. a los veintiocho días después de la siembra (planta fertilizada con purín de alfalfa)



Fig 17 Medición de longitud de raíz de *Raphanus sativus* L. a los treinta y cinco días después de la siembra (planta testigo)



Fig 18 Medición de longitud de raíz de *Raphanus sativus* L. a los treinta y cinco días después de la siembra (planta fertilizada con purín de alfalfa)

Cuadro N° 1. Índice de Crecimiento Relativo (**ICR**) del peso seco de raíz de *Raphanus sativus* L “rabanito”

DDS	TESTIGO	Purín de “ortiga”	Purín de “alfalfa”
0-7	0.00	0.00	0.00
7-14	0.00	0.00	0.00
14-21	0.03	0.05	0.03
21-28	0.11	0.28	0.21
28-35	0.46	0.97	0.70

Cuadro N° 2. Índice de Crecimiento Relativo (**ICR**) del peso seco de hoja de *Raphanus sativus* L “rabanito”

DDS	TESTIGO	Purín de “ortiga”	Purín de “alfalfa”
0-7	0	0	0
7- 14	0.22	0.42	0.56
14- 21	0.56	0.84	0.99
21- 28	0.82	1.53	2.23
28- 35	1.77	2.12	3.16

## TAXONOMÍA DE ORTIGA (SEGÚN APG III)

**REYNO:** PLANTAE

**DIVISIÓN:** FANERÓGAMAS

**CLASE:** MAGNOLIOPSIDAS

**ORDEN:** ROSALES

**FAMILIA:** URTICACEAE

**GENERO:** URTICA

**ESPECIE:** *Urtica dioica* L.

**N.V:** “ortiga”

*Urtica dioica* L. conocida como ortiga mayor y ortiga verde, alcanza entre 50 y 150 centímetros de altura. La característica más conocida de esta planta es la presencia de pelos urticantes cuyo líquido cáustico (acetilcolina) produce una irritación con picor intenso en la piel cuando se le toca o roza, tallo de sección en forma de cuadrado, hojas con forma aovadas, con el borde aserrado, sus flores son pequeñas, unisexuales, inconspicuas y agrupadas en glomérulos y con fruto utrículo, posee propiedades tanto en la medicina natural como en la elaboración de abonos orgánicos.

## TAXONOMÍA DE ALFALFA (SEGÚN APG III)

**REYNO:** PLANTAE

**DIVISIÓN:** FANERÓGAMAS

**CLASE:** MAGNOLIOPSIDAS

**ORDEN:** FBALES

**FAMILIA:** FABACEAE

**SUB FAMILIA:** PAPILIONIDAE

**GENERO:** MEDICAGO

**ESPECIE:** *Medicago sativa* L.

**N.V:** “alfalfa”

Son hierbas perennifolias, sobre todo erectas a suberectas que alcanzan un tamaño de 30-60 cm de altura, pubescentes a subglabras, foliolos de 5-20 mm de largo, 3-10 mm de ancho, obovadas a sublineal, ligeramente dentados en el ápice, Inflorescencia en racimo simple flores zigomorfas de ovario supero de color violeta pálido lavanda, frutos secos dehiscentes de tipo legumbre, se utiliza ampliamente como pasto, en la medicina popular y como abono orgánico y con este propósito se cultiva intensivamente en el mundo entero. Tiene un ciclo vital de entre cinco y doce años.



## TAXONOMÍA DE RABANITO (SEGÚN APG III)

**REYNO:** PLANTAE

**DIVISIÓN:** FANERÓGAMAS

**CLASE:** MAGNOLIOPSIDAS

**ORDEN:** BRASSICALES

**FAMILIA:** BRASSICACEAE

**GENERO:** RAPHANUS

**ESPECIE:** *Raphanus sativus* L.

**N.V:** “rabanito”

Planta anual o bianual de raíz pivotante, tallo acaule de 1 a 2cm de longitud, hojas basales de hasta 30cm, pecioladas, de inserción arrosetadas, de forma aovadas pinnatisectas, inflorescencia en panícula de racimos con pétalos de color amarillo dispuestos e cruz, ovario supero y de fruto seco dehiscente de tipo silicua. Tiene importancia en la alimentación y su raíz posee propiedades medicinales.



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



## INFORME DE ANALISIS ESPECIAL DE MATERIA ORGANICA

SOLICITANTE : DIANA ESPINOZA RIVERA/ THALIA MORALES ARCOS  
PROCEDENCIA : ICA  
MUESTRA DE : PURIN LIQUIDO  
REFERENCIA : H.R. 64132  
BOLETA : 1690  
FECHA : 16/07/18

N° LAB	CLAVES	pH	C.E. dS/m	Sólidos Totales g/L	M.O. en Solución g/L	N Total mg/L	P Total mg/L	K Total mg/L
618	Purin de Medicago Satival	6.98	3.12	3.12	1.86	452.67	37.20	1845.00
619	Purin de Urtica dioical	6.62	6.05	6.33	3.60	644.00	104.47	671.67

N° LAB	CLAVES	Ca Total mg/L	Mg Total mg/L	Na Total mg/L
618	Purin de Medicago Satival	1390.00	825.00	2950.00
619	Purin de Urtica dioical	741.67	102.50	126.67



Dr. Sady García Bendejé  
Jefe de Laboratorio



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
 FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS  
 LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

**ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION**

Solicitante : DIANA ESPINOZA RIVERA/ THALIA MORALES ARCO

Procedencia : ICA

Distrito :

Referencia : H.R. 64131-0100C-18

Bolt.: 1690

Provincia :

Predio :

Fecha : 13/07/18

Número de Muestra Lab	Claves	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO <sub>3</sub> %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables meq/100g					Suma de Cationes Bases	Suma de Sat. De Bases %	
								Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>+3</sup> + H <sup>+</sup>			
8878		8.48	0.54	1.40	2.11	50.0	780	53	31	16	Fr.A.	9.60	4.57	2.13	2.35	0.55	0.00	9.60	9.60	100

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ; Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso



*Dr. Sedy Garcia Bendeza*  
 Jefe del Laboratorio

## METODOS SEGUIDOS EN EL ANALISIS DE SUELOS

1. Textura de suelo: %, de arena, limo y arcilla; método del hidrómetro.
2. Salinidad; medida de la conductividad eléctrica (CE) del extracto acuoso en la relación suelo: agua 1:1 o en el extracto de la pasta de saturación(es).
3. PH; medida en el potenciómetro de la suspensión suelo: agua relación 1:1 ó en suspensión suelo: KCl N, relación 1:2.5.
4. Calcio total (CaCO<sub>3</sub>); método gaseo volumétrico utilizando un calcímetro.
5. Materia orgánica; método de Walkley y Black, oxidación del carbono orgánico con dicromato de potasio, %M.O. = %Cx1.724.
6. Nitrogeno total; método del micro-Kjeldahl.
7. Fósforo disponible; método del Olsen modificado, extracción con NaHCO<sub>3</sub>=0.5M, pH 8.5.
8. Potasio disponible; extracción con acetato de amonio (CH<sub>3</sub> - COONH<sub>4</sub>)<sub>N</sub>, pH 7.0.
9. Capacidad de intercambio catiónico (CIC); saturación con acetato de amonio (CH<sub>3</sub> - COONH<sub>4</sub>)<sub>N</sub>, pH 7.0.
10. Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>; cambiables; reemplazamiento con acetato de amonio (CH<sub>3</sub> - COONH<sub>4</sub>)<sub>N</sub>; pH 7.0 cuantificación por fotometría de llama y/o absorción atómica.
11. Al<sup>+++</sup>, H<sup>+</sup>; método de Yuan, Extracción con KCl, N
12. Iones solubles:
  - a) Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>, K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup> solubles; fotometría de llama y/o absorción atómica.
  - b) Cl<sup>-</sup>, Co<sub>3</sub><sup>++</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub> solubles; volumetría y colorimetría, SO<sub>4</sub> turbidimetría con cloruro de Bario.
  - c) Boro soluble; extracción con agua, cuantificación con curcumina.
  - d) Yeso soluble; solubilización con agua y precipitación con acetona.

### Equivalencias:

- 1 ppm = 1 mg/kilogramo
- 1 mililitro (ml) = 1 decílitro (dl)
- 1 miliequivalente / 100 g = 1 cmol(+) / kg
- Sales solubles totales (TDS) en ppm ó mg/kg = 640 x CEes
- CE (1 : 1) mmho/cm x 2 = CE(es) mmho/cm

## TABLA DE INTERPRETACION

Salinidad		Materia Orgánica		Fósforo disponible		Potasio disponible		Relaciones Catiónicas	
Clasificación del Suelo	CE(es)	%	ppm P	ppm K	Clasificación	K/Mg	Ca/Mg		
*muy ligeramente salino	<2	<2.0	<7.0	<100	*Normal	0.2 - 0.3	5 - 9		
*ligeramente salino	2 - 4	2 - 4	7.0 - 14.0	100 - 240	*defic. Mg	>0.5			
*moderadamente salino	4 - 8	>4.0	>14.0	>240	*defic. K	>0.2			
*fuertemente salino	>8				*defic. Mg		>10		

Reacción o pH		CLASES TEXTURALES				Distribución de Cationes %	
Clasificación del Suelo	pH	A	Fr	Ar	L	Ca <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>
*fuertemente ácido	<5.5	= arena	= franco arcilloso	= franco arcilloso arenoso	= arcilloso	=	=
*moderadamente ácido	5.6 - 6.0	= arena franca	= franco arenoso	= franco arcilloso	= arcilloso limoso	=	=
*ligeramente ácido	6.1 - 6.5	= franco	= franco arenoso	= franco arcilloso limoso	= arcilloso arenoso	=	=
*neutro	6.6 - 7.0	= franco limoso	= franco limoso	= franco limoso	= arcilloso limoso	=	=
*ligeramente alcalino	7.1 - 7.8	= limoso	= limoso	= limoso	= arcilloso limoso	=	=
*moderadamente alcalino	7.9 - 8.4				= arcilloso	=	=
*fuertemente alcalino	>8.5					=	=



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
 FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS  
 LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



**ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION**

Solicitante : DIANA CAROLINA ESPINOZA RIVERA/ THALIA JULISSA MORALES ARCOS

Departamento : ICA

Distrito :

Referencia : H.R. 65117-135C-18

Provincia : ICA

Predio :

Fecha : 02/10/18

Bolt.: 1947

Lab	Número de Muestra Claves	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO <sub>3</sub> %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables mecn/100g				Suma de Cationes Bases	% Sat. De Bases	
								Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>			Al <sup>3+</sup> + H <sup>+</sup>
12054	Muestra Suelo Testigo 1	8.06	1.25	2.20	2.21	89.0	922	52	33	15	Fr.	11.52	7.81	1.60	1.82	0.29	0.00	11.52	100
12055	Muestra 2, Suelo con purin de Medicago sativa L.	8.10	1.63	1.10	1.86	51.8	894	48	33	19	Fr.	12.00	9.93	0.87	0.95	0.25	0.00	12.00	100
12056	Muestra 3, suelo con purin de Urtica dioica L.	8.15	1.29	1.20	1.86	44.1	856	54	29	17	Fr.A.	11.20	7.56	1.63	1.65	0.36	0.00	11.20	100

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.A.L. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ;  
 Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

  
 Dr. Sady García Bendejé  
 Jefe del Laboratorio

## MÉTODOS SEGUIDOS EN EL ANÁLISIS DE SUELOS

1. Textura de suelo: % de arena, limo y arcilla; método del hidrómetro.
2. Salinidad: medida de la conductividad eléctrica (CE) del extracto acuoso en la relación suelo: agua 1:1 o en el extracto de la pasta de saturación(es).
3. PH: medida en el potenciómetro de la suspensión suelo: agua relación 1:1 o en suspensión suelo: KCl N, relación 1:2.5.
4. Calcio total (CaCO<sub>3</sub>): método gaso-volumétrico utilizando un calcómetro.
5. Materia orgánica: método de Walkley y Black, oxidación del carbono orgánico con dicromato de potasio. %M.O. = %Cx1.724.
6. Nitrógeno total: método del micro-Kjeldahl.
7. Fósforo disponible: método del Olsen modificado, extracción con NaHCO<sub>3</sub>-0.5M, pH 8.5.
8. Potasio disponible: extracción con acetato de amonio (CH<sub>3</sub> - COONH<sub>4</sub>)<sub>3</sub>N, pH 7.0.
9. Capacidad de intercambio catiónico (CIC): saturación con acetato de amonio (CH<sub>3</sub> - COONH<sub>4</sub>)<sub>3</sub>N; pH 7.0.
10. Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> cambiabiles: reemplazamiento con acetato de amonio (CH<sub>3</sub> - COONH<sub>4</sub>)<sub>3</sub>N; pH 7.0 cuantificación por fotometría de llama y/o absorción atómica.
11. Al<sup>+++</sup>, H<sup>+</sup>: método de Yuan. Extracción con KCl, N.
12. Iones solubles:
  - a) Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>, K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup> solubles: fotometría de llama y/o absorción atómica.
  - b) Cl<sup>-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>==</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>=</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> solubles: volumetría y colorimetría. SO<sub>4</sub> turbidimetría con cloruro de Bario.
  - c) Boro soluble: extracción con agua, cuantificación con curcúmina.
  - d) Yeso soluble: solubilización con agua y precipitación con acetona.

### Equivalencias:

- 1 ppm = 1 mg/kilogramo
- 1 mililitro (ml) = 1 decílitro (dl)
- 1 miliequivalente / 100 g = 1 cmol(+) / kg
- Salas solubles totales (TDS) en ppm ó mg/kg = 640 x CEas
- CE (1 : 1) mmho/cm x 2 = CE(ies) mmho/cm

## TABLA DE INTERPRETACION

Salinidad	Clasificación del Suelo	CE(ies)	Reacción o pH	CLASES TEXTURALES				Relaciones Catiónicas		
				Materia Orgánica	Fósforo disponible	Potasio disponible	Ca/Mg	K/Mg	Ca/Mg	
*fuertemente salino	A	<2	*fuertemente ácido	% <2.0	ppm P <7.0	ppm K <100	Normal	0.2 - 0.3	5 - 9	
*ligeramente salino	A.Fr	2 - 4	*moderadamente ácido	2 - 4	7.0 - 14.0	100 - 240	*defic. Mg	>0.5		
*moderadamente salino	Fr.A	4 - 8	*neutro	>4.0	>14.0	>240	*defic. K	>0.2		
*fuertemente salino	Fr.L	>8	*fuertemente alcalino				*defic. Mg		>10	

CLASES TEXTURALES		Distribución de Cationes %	
Fr.Ai.A = franco arcillo arenoso	Fr.Ai.L = franco arcillo limoso	Ca <sup>++</sup>	60 - 75
Fr.A = franco arenoso	Fr.L = franco limoso	Mg <sup>++</sup>	15 - 20
Fr. = franco	Ar.L = arcilloso limoso	K <sup>+</sup>	3 - 7
Ar.L = arcilloso limoso	Ar = arcilloso	Na <sup>+</sup>	<15



# UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Av. La Molina s/n La Molina - Lima - Perú  
Teléfono: 6147800 anexo 274

## INFORME DE ENSAYO N° 1807309 - LMT



**SOLICITANTE** : ESPINOZA RIVERA DIANA CAROLINA / MORALES ARCOS THALIA JULISSA

**DESCRIPCIÓN DEL OBJETO ENSAYADO**

**MUESTRA** : PURIN

**1807309) PURIN DE ORTIGA**

**PROCEDENCIA** : Fundo El Huarangal - Ica  
**TIPO DE ENVASE** : Frasco de Vidrio  
**CANTIDAD DE MUESTRA** : 01 muestra x 01 und. x 1 000 mL. aprox.  
**ESTADO Y CONDICIÓN** : En buen estado y cerrado  
**FECHA DE MUESTREO** : 2018 - 07 - 02  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 2018 - 07 - 03  
**FECHA DE INICIO DE ENSAYO** : 2018 - 07 - 03  
**FECHA DE TÉRMINO DE ENSAYO** : 2018 - 07 - 25

### RESULTADOS DE ANÁLISIS DE LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

Análisis Microbiológico	Muestra 1807309
<sup>1</sup> Recuento de aerobios mesófilos viables (UFC/mL)	19 x 10 <sup>7</sup>
<sup>1</sup> Recuento de anaerobios (UFC/mL)	68 x 10 <sup>4</sup>
<sup>1</sup> Enumeración de coliformes totales (NMP/mL)	> 11 x 10 <sup>3</sup>
<sup>1</sup> Enumeración de coliformes fecales (NMP/mL)	> 11 x 10 <sup>3</sup>
<sup>1</sup> Enumeración de <i>Escherichia coli</i> (NMP/mL)	> 11 x 10 <sup>3</sup>
<sup>2</sup> Enumeración de bacterias fijadoras de vida libre (NMP/mL)	46 x 10 <sup>6</sup>

**NOTA:** Los valores < 3 y <10 indican ausencia de microorganismos en ensayo.

#### Métodos:

<sup>1</sup>International Commission on Microbiological Specifications for Foods, 1983, 2da Ed, Vol 1 Part II, (Trad. 1988) Reimp. 2000. Editorial Acribia.

<sup>2</sup>Zapater J. 1975. Evaluación en el maíz del coeficiente rizósfera-suelo (R/S) referidos a bacterias libres fijadoras de N<sub>2</sub>. Anales científicos de la UNALM 13:45-57.

#### Observaciones:

Informe de ensayo emitido sobre la base de resultados de nuestro laboratorio en muestras proporcionadas por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin nuestra autorización escrita.

Validez del documento:

Este documento tiene validez sólo para la muestra descrita.

La Molina, 25 de Julio de 2018



DRA. DORIS ZÚNIGA DÁVILA

Jefe del Laboratorio de Ecología Microbiana  
y Biotecnología "Marino Tabusso"  
Universidad Nacional Agraria La Molina

Teléfono: 6147800 anexo 274

E-mail: lmt@lamolina.edu.pe

LABORATORIO DE ECOLOGÍA MICROBIANA Y BIOTECNOLOGÍA "MARINO TABUSSO"

(511) 614-7800 anexo 274 - E-mail: [lmt@lamolina.edu.pe](mailto:lmt@lamolina.edu.pe)  
Apartado Postal 456 - Lima 12 - PERU



# UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Av. La Molina s/n La Molina - Lima - Perú  
Teléfono: 6147800 anexo 274



## INFORME DE ENSAYO N° 1807308 - LMT

SOLICITANTE : ESPINOZA RIVERA DIANA CAROLINA / MORALES ARCOS THALIA JULISSA

DESCRIPCIÓN DEL OBJETO ENSAYADO

MUESTRA : PURIN

1807308) PURIN DE ALFALFA

PROCEDENCIA : Fundo El Huarangal - Ica  
 TIPO DE ENVASE : Frasco de Vidrio  
 CANTIDAD DE MUESTRA : 01 muestra x 01 und. x 1 000 mL. aprox.  
 ESTADO Y CONDICIÓN : En buen estado y cerrado  
 FECHA DE MUESTREO : 2018 - 07 - 02  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 2018 - 07 - 03  
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 2018 - 07 - 03  
 FECHA DE TÉRMINO DE ENSAYO : 2018 - 07 - 25

### RESULTADOS DE ANÁLISIS DE LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

Análisis Microbiológico	Muestra 1807308
1Recuento de aerobios mesófilos viables (UFC/mL)	22 x 10 <sup>7</sup>
1Recuento de anaerobios (UFC/mL)	38 x 10 <sup>4</sup>
1Enumeración de coliformes totales (NMP/mL)	> 11 x 10 <sup>3</sup>
1Enumeración de coliformes fecales (NMP/mL)	> 11 x 10 <sup>3</sup>
1Enumeración de <i>Escherichia coli</i> (NMP/mL)	> 11 x 10 <sup>3</sup>
1Enumeración de bacterias fijadoras de vida libre (NMP/mL)	> 11 x 10 <sup>6</sup>

NOTA: Los valores < 3 y <10 indican ausencia de microorganismos en ensayo.

#### Métodos:

1International Commission on Microbiological Specifications for Foods, 1983, 2da Ed. Vol 1 Part II, (Trad. 1988) Reimp. 2000, Editorial Acribia.

2Zepaler J. 1975. Evaluación en el maíz del coeficiente rizósfera-suelo (R/S) referidos a bacterias libres fijadoras de N<sub>2</sub>. Anales Científicos de la UNALM 13:45-57.

#### Observaciones:

Informe de ensayo emitido sobre la base de resultados de nuestro laboratorio en muestras proporcionadas por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin nuestra autorización escrita.

Validez del documento:

Este documento tiene validez sólo para la muestra descrita.

La Molina, 25 de Julio de 2018



DRA. DORIS ZUNIGA DÁVILA

Jefe del Laboratorio de Ecología Microbiana  
y Biotecnología "Marino Tabusso"  
Universidad Nacional Agraria La Molina

Teléfono: 6147800 anexo 274

E-mail: [lm@lamolina.edu.pe](mailto:lm@lamolina.edu.pe)

LABORATORIO DE ECOLOGÍA MICROBIANA Y BIOTECNOLOGÍA "MARINO TABUSSO"

( 511) 614-7800 anexo 274 - E-mail: [lm@lamolina.edu.pe](mailto:lm@lamolina.edu.pe)  
Apertado Postal 456 - Lima 12 - PERU



# SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año del Diálogo y de la Reconciliación Nacional"

## INFORMACION METEOROLOGICA - MENSUAL 2018

ESTACION: MAP - SAN CAMILO

PARAMETRO: Temperatura maxima y minima(°C)  
Humedad Relativa

Latitud: 14°04'  
Longitud: 75°42'  
Altitud: 419mnm

Departamento: Ica  
Provincia: Ica  
Distrito: Parcona

DIA	JULIO 2018					AGOSTO 2018				
	TEMP. MAXIMA (°C)	TEMP. MINIMA (°C)	HUMEDAD RELATIVA 07 HORAS (%)	HUMEDAD RELATIVA 13 HORAS (%)	HUMEDAD RELATIVA 19 HORAS (%)	TEMP. MAXIMA (°C)	TEMP. MINIMA (°C)	HUMEDAD RELATIVA 07 HORAS (%)	HUMEDAD RELATIVA 13 HORAS (%)	HUMEDAD RELATIVA 19 HORAS (%)
1	27.0	12.0	100	47	71	26.0	10.8	100	57	72
2	27.8	10.2	100	52	79	27.2	11.4	98	49	76
3	24.8	10.2	100	56	74	25.0	11.0	100	69	78
4	25.4	11.8	94	63	75	26.2	11.8	98	62	76
5	25.4	6.8	100	56	72	25.8	11.0	98	52	76
6	25.2	12.0	92	60	80	23.0	10.2	98	63	72
7	20.8	11.8	100	75	84	20.8	11.0	96	54	73
8	24.8	12.8	100	63	79	18.2	10.2	96	81	78
9	25.8	8.2	100	63	80	26.8	11.8	98	54	74
10	24.0	11.0	100	57	78	23.8	11.4	98	58	77
11	25.0	11.8	98	61	72	29.4	10.0	100	59	73
12	24.8	12.0	100	62	72	26.8	10.2	98	63	77
13	26.4	11.8	96	63	72	26.4	10.2	100	60	78
14	28.0	11.8	100	49	67	22.8	9.8	98	64	77
15	27.2	12.6	98	51	73	26.8	10.8	98	54	73
16	23.2	10.8	88	58	75	20.8	9.8	100	54	74
17	24.2	10.0	96	45	76	28.8	10.0	100	46	75
18	28.2	12.8	98	56	72	26.2	11.0	100	53	74
19	27.8	9.0	80	48	73	26.0	11.8	98	56	80
20	26.0	10.8	98	62	72	26.8	10.2	98	42	65
21	19.6	13.0	96	70	76	20.8	8.8	100	41	64
22	25.0	10.8	100	52	77	26.8	11.0	96	57	80
23	25.4	11.4	98	58	70	26.2	10.8	98	60	73
24	26.8	12.0	96	60	75	24.0	10.6	100	51	74
25	27.0	10.2	100	54	74	27.8	8.8	100	30	63
26	26.8	12.2	98	56	82	27.2	10.8	100	48	63
27	26.6	10.8	98	57	78	26.4	9.8	98	52	71
28	25.2	10.2	100	48	80	26.2	10.8	98	45	88
29	26.8	11.8	98	57	77	28.8	11.2	96	52	68
30	26.2	10.2	100	55	78	27.8	11.8	98	52	66
31	25.8	11.8	96	53	78	26.2	11.0	100	56	66

Información proporcionada para:  
MORALES ARCOS THALIA JULISSA

Ica, 27 de setiembre del 2018.

REFERENCIA: ACTA DE APROBACION PROYECTO DE TESIS N°028-2018  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS - UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA



VÁLIDO SOLO EN ORIGINAL