



Esta obra está bajo una Licencia  
Creative Commons Atribución -  
4.0 Internacional (CC BY 4.0)

Vea una copia de esta licencia en  
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>





**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis

**Humus de lombriz en el rendimiento de maní  
(*Arachis hypogaea* L.), en condiciones  
agroclimáticas de Tocache – Alto Huallaga**

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

**Autor:**

Jhonsi Esteffi Soria Chachi

<https://orcid.org/0009-0005-2894-8973>

**Asesor:**

Ing. M.Sc. Harry Saavedra Alva

<https://orcid.org/0000-0001-7059-1983>

**Tarapoto, Perú**

**2023**



**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

## Tesis

# Humus de lombriz en el rendimiento del maní (*Arachis hypogaea* L.), en condiciones agroclimáticas de Tocache – Alto Huallaga

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

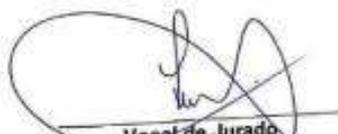
**Autor:**

**Jhonsi Esteffi Soria Chachi**

Sustentado y aprobado el 25 de setiembre de 2023, por los siguiente jurados:

  
\_\_\_\_\_  
**Presidente de Jurado**  
Dr. Orlando Ríos Ramírez

  
\_\_\_\_\_  
**Secretario de Jurado**  
Dra. Patricia Elena García González

  
\_\_\_\_\_  
**Vocal de Jurado**  
Ing. M.Sc. Luis Alberto  
Ordoñez Sánchez

  
\_\_\_\_\_  
**Asesor**  
Ing. M.Sc. Harry Saavedra Alva

**Tarapoto, Perú**

**2023**



"Año de la Unidad, la paz y el desarrollo"

ACTA DE SUSTENTACIÓN

Para optar el Título de Ingeniero Agrónomo Modalidad Informe de Tesis

En la Universidad Nacional de San Martín Tarapoto, Auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias Ciudad Universitaria, a las 11:35 horas, del día 25 del mes de SEPTIEMBRE del año dos mil veintitrés, se reunió el Jurado de Tesis, integrado por:

- PRESIDENTE : Dr. Orlando Ríos Ramírez
SECRETARIO : Ing. M. Sc. Dra. Patricia Elena García Gonzáles
VOCAL : Ing. M. Sc. Luis Alberto Ordoñez Sánchez
ASESOR : Ing. M. Sc. Harry Saavedra Alva

Para evaluar el Informe de tesis titulado: " Efecto de abonamiento con humus de lombriz en el rendimiento de maní (Arachis hypogaea L.), Var Blanco Tarapoto en condiciones agroclimáticas de Tocache - Alto Huallaga", Presentado por la Bachiller en Ciencias Agrarias: JHONSI ESTEFFI SORIA CHACHI.

Los Miembros de Jurado del Informe de tesis, después de haber observado la sustentación, las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica, luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran APROBADO con el calificativo de BUENO en fe de lo cual se firmó la presente acta, siendo las 12:35 horas del mismo día, dándose por terminado el acto de sustentación.

Dr. Orlando Ríos Ramírez PRESIDENTE

Ing. M. Sc. Dra. Patricia Elena García Gonzáles SECRETARIO

Ing. M. Sc. Luis Alberto Ordoñez Sánchez VOCAL

Ing. M. Sc. Harry Saavedra Alva ASESOR

Jhonsi Esteffi Soria Chachi SUSTENTANTE

RECIBIDO POR: Jhonsi Esteffi Soria Chachi DNI N° 46602486 FECHA: 25/09/2023

## Declaratoria de autenticidad

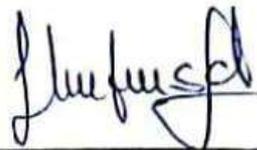
**Jhonsi Esteffi Soria Chachi**, con DNI N° 46602486, egresada de la Escuela Profesional de Agronomía, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, autor de la tesis titulada: Humus de lombriz en el rendimiento de maní (*Arachis hypogaea* L.), en condiciones agroclimáticas de Tocache – Alto Huallaga

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de nuestra autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencia de las fuentes bibliográficas consultadas
3. Toda información que contiene la tesis no ha sido plagiada;
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumimos bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Tarapoto, 25 de septiembre de 2023



---

**Jhonsi Esteffi Soria Chachi**  
D.N.I. 46602486



## Ficha de identificación

<p><b>Título del proyecto</b> Humus de lombriz en el rendimiento de maní (<i>Arachis hypogaea</i> L.), en condiciones agroclimáticas de Tocache – Alto Huallaga</p>	<p><b>Área de investigación:</b> Ciencias Agrícolas y Forestales.  <b>Línea de investigación:</b> Fitotecnia  <b>Sublínea de investigación:</b> Fisiología y Nutrición Vegetal  <b>Grupo de investigación:</b> Guardianes Agroambientales, (Resolución de Consejo de Facultad N° 036-2022-UNSM/FCA/CF)  <b>Tipo de investigación:</b>          Descriptiva <input type="checkbox"/> Básica <input type="checkbox"/>, Aplicada <input checked="" type="checkbox"/>, Desarrollo experimental <input type="checkbox"/></p>
<p><b>Autor:</b> Jhonsi Esteffi Soria Chachi</p>	<p>Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Agronomía <a href="https://orcid.org/0009-0005-2894-8973">https://orcid.org/0009-0005-2894-8973</a></p>
<p><b>Asesor:</b> Harry Saavedra Alva</p>	<p><b>Dependencia local de soporte:</b> Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Agronomía <a href="https://orcid.org/0000-0001-7059-1983">https://orcid.org/0000-0001-7059-1983</a></p>

## **Dedicatoria**

Esta Tesis está dedicada a mis padres Juan Soria Calderón y Adelina Chachi Puente, que me brindaron su apoyo tanto económico, moral e incondicional en mis estudios.

Esta dedicada con mucho cariño también para mis hijos Joaquin y Nadia por incentivarne a ser mejor persona y madre empeñosa.

A todos los docentes, sobre todo a mi asesor Ing. M.Sc. Harry Saavedra Alva por la orientación que me brindo al realizar mi tesis y ser un buen profesional.

## **Agradecimientos**

Quiero agradecer a DIOS por darme la salud, fortaleza y entusiasmo a mi vida y las ganas de superarme día a día y lograr todas mis metas.

## Índice general

Ficha de identificación.....	6
Dedicatoria .....	7
Agradecimientos .....	8
Índice general.....	9
Índice de tablas .....	11
Índice de figuras.....	12
RESUMEN .....	13
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN .....	15
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO .....	17
2.1. Antecedentes de la investigación .....	17
2.2. Fundamentos teóricos .....	21
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS .....	30
3.1. Ámbito y condiciones de la investigación.....	30
3.1.1. Ubicación política .....	30
3.1.2. Ubicación geográfica.....	30
3.1.3. Periodo de ejecución.....	31
3.1.4. Autorizaciones y permisos .....	31
3.1.5. Control ambiental y protocolos de bioseguridad .....	31
3.1.6. Aplicación de principios éticos internacionales .....	31
3.2. Sistema de variable .....	31
3.2.1. Variables principales .....	31
3.2.2. Variables secundarias .....	32
3.3. Procedimientos de la investigación .....	33
3.3.1. Evaluación de los efectos de cuatro dosis del humus de lombriz en la producción del cultivo de maní ( <i>Arachis hypogaea</i> L.), Variedad Blanco Tarapoto en condiciones agroclimáticas de Tocache – Alto Huallaga .....	33

3.3.2. Análisis económico de los tratamientos con aplicación de dosis de humus de lombriz en la producción del cultivo de maní ( <i>Arachis hypogaea</i> L.), Variedad Blanco Tarapoto en condiciones agroclimáticas de Tocache – Alto Huallaga .....	39
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIONES .....	41
4.1. Evaluación de los efectos de cuatro dosis del humus de lombriz en la producción del cultivo de maní ( <i>Arachis hypogaea</i> L.), Variedad Blanco Tarapoto en condiciones agroclimáticas de Tocache – Alto Huallaga .....	41
4.2. Análisis económico de los tratamientos con aplicación de dosis de humus de lombriz	50
CONCLUSIONES .....	51
RECOMENDACIONES .....	52
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	53
ANEXOS.....	58

## Índice de tablas

Tabla 1	Tratamientos utilizando de la investigación .....	31
Tabla 2	Datos climáticos durante la investigación ejecutada .....	32
Tabla 3	Resultados del análisis de suelo del campo experimental .....	32
Tabla 4	Resultados del análisis de la muestra del Humus de Lombriz .....	33
Tabla 5	Análisis de varianza .....	38
Tabla 6	Tratamientos en estudio .....	38
Tabla 7	Análisis de varianza de la altura de planta (cm) .....	41
Tabla 8	Análisis de varianza del número vainas por planta (N°) .....	42
Tabla 9	Análisis de varianza del número de semillas por vainas (N°).....	44
Tabla 10	Análisis de varianza del peso de 100 gramos (g) .....	45
Tabla 11	Análisis de varianza del rendimiento de vaina por hectárea (kg/ha).....	47
Tabla 12	Análisis de varianza del rendimiento de grano por hectárea (kg/ha) .....	48
Tabla 13	Análisis económico del maní .....	50

## Índice de figuras

Figura 1 Ubicación geográfica de Tocache .....	30
Figura 2 Medición de altura de planta (cm) .....	35
Figura 3 Número de vainas llenas por planta.....	36
Figura 4 Número de semillas por vaina.....	36
Figura 5 Peso de 100 gramos .....	37
Figura 6 Test Tukey ( $p < 0,05$ ), para tratamientos en altura de planta (cm) .....	41
Figura 7 Test Tukey ( $p < 0,05$ ), para el número de vainas llenas por planta (N°) .....	43
Figura 8 Test Tukey ( $p < 0,05$ ), para el número de semillas por vainas (N°).....	44
Figura 9 Test Tukey ( $p < 0,05$ ), para el peso de 100 gramos (g) .....	46
Figura 10 Test Tukey ( $p < 0,05$ ), para el rendimiento de vaina por hectárea (kg/ha) .....	47
Figura 11 Test Tukey ( $p < 0,05$ ), para el rendimiento de grano por hectárea (kg/ha) ...	49

## RESUMEN

Efecto de abonamiento con humus de lombriz en el rendimiento de maní (*Arachis hypogaea* L.) Var Blanco Tarapoto en condiciones agroclimáticas de Tocache – Alto Huallaga

El presente trabajo de investigación titulado: “Efecto de abonamiento con humus de lombriz en el rendimiento de maní (*Arachis hypogaea* L.) Var Blanco Tarapoto en condiciones agroclimáticas de Tocache – Alto Huallaga”, se ejecutó con el objetivo de ver relativamente la conducta del cultivo de maní, variedad Blanco Tarapoto, con aplicaciones localizadas de dosis de humus de lombriz en condiciones agroclimáticas de Tocache – Alto Huallaga, buscando mejoras en el rendimiento y rentabilidad del cultivo en la provincia de Tocache. Se empleó el diseño estadístico (DBCA), con 5 tratamientos y 4 bloques, como resultados se obtuvo los siguientes datos: con la aplicación de los tratamientos T2 (8 t/ha humos de lombriz), T3 (12 t/ha humos de lombriz), T1 (4 t/ha humos de lombriz) y T4 (16 t/ha humos de lombriz), brindaron mejores resultados morfológicas en la altura de las plantas con 93,23 cm, 87,60 cm, 85,35 cm y 85,10 cm respectivamente; en número de vainas llenas fue el tratamiento T0 (testigo) brindó mejor resultado con 30,25 de vainas llenas; en número de semillas por vaina fueron los tratamientos T1, T3, T4 y T2 que brindaron mejores resultados con 2,80, 2,68, 2,50 y 2,48 semillas por vaina respectivamente, y que son estadísticamente iguales. Así mismo en los análisis de rendimiento se tuvo que en peso de vainas y peso de granos presentaron mejores valores, aquellos tratamientos T1 (4 t/ha humos de lombriz), T4 (16 t/ha humos de lombriz) y T2 (8 t/ha humos de lombriz) que son estadísticamente semejantes en peso de vaina con 20,02 kg/ha, 25,97 kg/ha y 25,52 kg/ha y en peso de granos es 2,80 kg/ha, 2,50 kg/ha y 2,48 kg/ha respectivamente y que son estadísticamente iguales.

**Palabras claves:** maní, humus de lombriz, fertilización de maní.

## ABSTRACT

*Effect of earthworm humus fertilization on the yield of peanut (Arachis hypogaea L.) Var Blanco Tarapoto under agroclimatic conditions of Tocache - Alto Huallaga*

The present research work entitled: "Effect of earthworm humus fertilization on the yield of peanut (*Arachis hypogaea* L.) Var Blanco Tarapoto in agroclimatic conditions of Tocache - Alto Huallaga", was carried out with the objective to evaluate the behavior of the peanut crop, variety Blanco Tarapoto, with localized applications of doses of earthworm humus in agroclimatic conditions of Tocache - Alto Huallaga, looking for improvements in the yield and profitability of the crop in the province of Tocache. The Randomized Complete Block Design (RCBD) statistical design was used, with 5 treatments and 4 blocks. The results showed the following data: the best morphological results were obtained in plant height with the application of treatments T2 (8 t/ha of earthworm humus), T3 (12 t/ha of earthworm humus), T1 (4 t/ha of earthworm humus) and T4 (16 t/ha of earthworm humus), with 93.23 cm, 87.60 cm, 85.35 cm and 85.10 cm, respectively, In terms of number of full pods, the T0 treatment (control) gave the best result with 30.25 full pods; for the number of seeds per pod, the T1, T3, T4 and T2 treatments gave the best results with 2.80, 2.68, 2.50 and 2.48 seeds per pod, respectively, which are statistically equivalent. Likewise, in the yield analysis it was found that in pod weight and grain weight, those treatments T1 (4 t/ha of earthworm humus) presented better values, T4 (16 t/ha of earthworm humus) and T2 (8 t/ha of earthworm humus) were statistically similar in pod weight (20.02 kg/ha, 25.97 kg/ha and 25.52 kg/ha) and in grain weight (2.80 kg/ha, 2.50 kg/ha and 2.48 kg/ha, respectively), which were statistically equal.

**Keywords:** peanut, earthworm humus, peanut fertilization.



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

Según Box (2016), mediante su trabajo de investigación relata que el maní destaca entre las plantas oleaginosas comestibles, debido al consumo que presenta en los diferentes ámbitos alimenticios, como son de uso industrial, alimento agroindustrial, entre otros, todo esto se refleja en el interés que tiene la semilla, ya que durante los últimos años se comprobó su gran potencial productivo y económico, reflejando el mayor porcentaje de aceites en la estructura de la semilla y demás fuentes nutricionales. Por esta razón se estima que las semillas o granos de maní tienen una composición aproximada de 45 % aceite y un total de 25 % en proteínas.

Asimismo, Camarena y Montalvo (2014), revelan un dato interesante sobre el maní orientado a su origen, ya que existen muchas teorías sobre su existencia en el continente americano, especialmente en América del Sur, distribuidas por los países de Brasil y Paraguay. Es así que la dispersión de este cultivo se fue dando a una escala media, llegando a casi la mayoría de los países latinoamericanos incluyendo a Perú, que son territorios donde la temperatura favorece en el crecimiento y desarrollo del género *Arachis*.

No obstante, Buckman y Brady (2015), argumentan la importancia que tiene el maní en la amazonia peruana, y esto se ve influenciado en sus publicaciones realizadas, destacando el interés por los agricultores en producir este cultivo debido a su creciente oferta y demanda que existen en los mercados y a medida que pase el tiempo se espera tener un mayor crecimiento en extender los campos con maní siempre y cuando se cumpla los criterios de manejo sostenible. Además, los autores, mencionan que la selva cumple con los requerimientos edafoclimáticos para la adecuación y sobrevivencia de este cultivo, destacando zonas como San Martín, Ucayali, Loreto, de igual forma en algunas áreas de la costa y sierra peruana.

Considerando que los suelos de la zona de Tocache en general son de tendencia ácida con pH promedio de 6,2, por lo que se propone aplicar la tecnología de producción con el uso de abonos orgánicos, con valores económicos y sociales.

Frente a lo descrito se planteó la siguiente interrogante: ¿Cuál será la dosis de humus de lombriz en la producción del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) Variedad Blanco Tarapoto en condiciones agroclimáticas de Tocache – Alto Huallaga?, se considera que desarrollar la investigación sobre la determinación de dosis de humus de lombriz en la

producción de maní en condiciones agroclimáticas de Tocahe – Alto Huallaga habrá un efecto significativo en las variables estudiadas, por lo que se se plantea como objetivo principal: Determinar la dosis óptima de humus de lombriz en la producción del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.), Variedad Blanco Tarapoto en condiciones agroclimáticas de Tocahe – Alto Huallaga, seguidamente se plantearon los siguientes objetivos específicos: a). Evaluar el efecto de cuatro dosis del humus de lombriz en la producción del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.), Variedad Blanco Tarapoto en condiciones agroclimáticas de Tocahe – Alto Huallaga; b). Determinar el análisis económico de los tratamientos en estudio.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

De acuerdo con Ramírez (2009), ejecutó un estudio que consistía en diagnosticar distintas aplicaciones de humus de lombriz más magnecal en *Arachis hypogaea* L. El trabajo tuvo como objetivo evaluar la producción y la biomasa del cultivo de maní, se llevo a cabo en el “Fundo Miraflores de la Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto ubicado en el Distrito de la Banda de Shilcayo”, utilizando un diseño estadístico DBCA con 5 tratamientos y 4 repeticiones. Los resultados indicaron que, las aplicaciones de humus de lombriz resulto ser el mejor con respecto a; producción de biomasa y vainas, altura de la planta, incremento en vainas, respecto a la relación del B/C este tratamiento fue el menos económico que el testigo. Se puede concluir que, aplicar HDL es muy eficaz para el cultivo de maní, debido a que aporta los nutrientes necesarios para obtener buenos rendimientos y biomasa.

Según Caiza (2015), desarrolló un trabajo experimental sobre fertilización en plantas de maní, el cual se utilizó dos variedades en el estudio, se tuvo en cuenta dos abonos orgánicos, divididos en ocho tratamientos con 5 repeticiones cada una, adicional a eso se estipulo dos testigos como muestra comparativa, luego el autor instauró una metodología DBCA, con el único objetivo de averiguar las mejores características morfológicas de la planta, en relación con su altura, crecimiento radicular, entre otros, teniendo resultados favorables donde precisa el mejor desarrollo de diámetro en los tallos para la variedad INIAP 381 aplicado con dosis de gallinaza, sin embargo las plantas que demostraron un periodo de floración corto fue con la aplicación del humus de lombriz.

De acuerdo a Chasiluisa (2015), manifiesta a través de su estudio realizado en la provincia de La Maná, una evaluación sobre los efectos de abonos orgánicos (vermicompost y Jacinto de agua) hacia el cultivo de maní en variedades “caramelo y rosita” por lo cual el trabajo realizado consistió en analizar el desarrollo fisiológico, de tal manera como resultado comparativo se obtuvo que los abonos orgánicos, específicamente en la variedad “rosita” desarrolló los mayores valores en altura y número de flores a los 60 y 28 días. Asimismo, el abono orgánico vermicompost tuvo el mejor rendimiento en términos del número de vainas.

Asimismo, Casado (2016), realizó una investigación en la región Huánuco, específicamente en el sector “Rupa Rupa”, sobre la fertilización del cultivo de maní, utilizando como material de apoyo el humus de lombriz asociados con fertilizantes orgánicos, su trabajo consistió en realizar 8 tratamientos más un testigo, distribuidos con diferentes dosis de humus de lombriz, en este caso se utilizaron dosis de 2,5 a 5 t/ha, y en el caso de los fertilizantes se utilizó gallinaza, vacaza, el cual se dividió en dosis de 2,5 t/ha junto con el humus de lombriz, todo este proceso se diseñó en un sistema DBCA, que constituyo 4 repeticiones. De esta manera, los resultados de esta investigación revelaron que el tratamiento de (5 t/ha de humus de lombriz) obtuvo mayores rendimientos tanto en cáscaras de maní como en granos sin cáscara, con 3303,6 kg/ha y 2 562,8 kg/ha correspondientemente.

Por otro lado, Vega (2016), demostró un análisis sobre la biofertilización del maní en la provincia de Guayas, Ecuador, lugar donde las condiciones climáticas son tropicales, con una humedad relativa superior al 80 %, con suelos de textura franco arcilloso y un pH estimado 6,5, por lo cual el trabajo realizado consistió en analizar el comportamiento morfológico que tiene el maní con aplicación de biofertilizantes, que estuvieron conformados por Jacinto de agua y humus de lombriz con dosis de 40, 80 y 120 g/planta, como resultado final se obtuvo que el Jacinto de agua en dosis alta mostró mayor efectividad en el rendimiento del maní. Esto se debe a que esta planta acuática contiene altos niveles de macro y micronutrientes como N, P, K, Fe, entre otros.

Asimismo, Blanco (2019), en su artículo titulado “Aplicación de distintas dosis de humus de lombriz en el cultivo de tomate”, el estudio “se realizó en el departamento de la Paz-Bolivia”, donde consistió en la aplicación de HL en las siguientes dosis; T0 (testigo), T1 (6), T2 (12), T3 (18) t/ha, con un diseño DCA, las variables a evaluar fueron (rendimiento, características agronómicas, fenología). Según los datos adquiridos al final de las evaluaciones se determinaron lo siguiente; el T3 tuvo mejores respuestas con respecto a las variables agronómicas como: altura (24 cm), diámetro del tallo (10,72 mm), diámetro del fruto (27,75 mm). Asimismo, se obtuvo un mejor rendimiento de 745,75 g/planta, peso (9,7 g), frutos (78,25), con T3 y por ende una producción de 3,7 kg m<sup>2</sup>; sin embargo, las variables fenológicas no fueron las mejores con este tratamiento. Por último, al realizar el análisis de B/C indicó que los tratamientos evaluados obtuvieron mayor valor que a 1 es decir si fueron beneficios todos ellos.

De igual manera, Bautista (2019), desarrolló un estudio en la región Cusco, en el distrito de Pichari, el cual geográficamente se encuentra con una altitud aproximada de 541 msnm y una temperatura promedio que oscila entre los 23 a 26 °C respectivamente, la

prueba realizada consistió en evaluar el rendimiento del maní con aplicaciones de guano de isla y humus de lombriz asociados con microorganismos en diferentes concentraciones, divididos en 30 UE como tratamientos, asimismo se evaluó la rentabilidad final que genera al aplicar estos componentes, el diseño experimental se ejecutó bajo un DBCR, distribuidas en una extensión de 300 m<sup>2</sup> como área de estudio. Como resultados se comprobó que el guano de islas como fertilizante tiene un impacto positivo en el rendimiento de granos de maní, generando crecimiento en un 222 % (sin EM) y de 242 % (con EM) en comparación con el control (sin abono orgánico). Las producciones más altas de granos se observaron con la aplicación de 2 toneladas por hectárea de guano de islas con EM, alcanzando una producción de 4826,12 kg/ha. Por otro lado, el humus de lombriz mantiene el margen de adecuación en la planta de maní, ocasionando buenos rendimientos, esto debido a su aplicación de 10 toneladas por hectárea con EM, logrando un rendimiento de 4288,65 kg/ha. Al inocular el EM en las diferentes materias orgánicas estudiadas, se probó que influye en el aspecto económico como la rentabilidad al producir dicho cultivo, desmostrándose los promedios de guano de islas los más beneficiosos en comparación con el humus de lombriz.

De forma similar, Zambrano (2020), llevó a cabo su estudio en la provincia de Los Ríos, Ecuador, donde evaluó la utilización de “humus de lombriz”, orientadas a dos variedades de maní, el trabajo consistió en realizar un DBCA, distribuidos en 6 tratamientos, con 2 testigos y 3 repeticiones, por consiguiente, según los resultados obtenidos, se pudo observar que el humus de lombriz es el material biológico que destaca en el cultivo de maní en comparación con los demás. También se observó que el humus contribuye a un mejor comportamiento agronómico del cultivo y resulta altamente rentable para los agricultores, logrando alcanzar un rendimiento promedio de 1055,19 kg/ha.

Según Huanca (2021), realizó un estudio en la ciudad de Tingo María - Tulumayo, en maní (*Arachis hypogaea* L.) de variedad “Virginia Extra Grande”; el fue objetivo evaluar el rendimiento y la calidad de los granos. El estudio consistió en cuatro tratamientos “(0 kg/ha N<sub>2</sub>), (30 kg/ha N<sub>2</sub>), (60 kg/ha N<sub>2</sub>) y (90 kg/ha N<sub>2</sub>)”, la fuente principal fue gallinaza. Los resultados demostraron que a una dosis alta de (90 kg/ha N<sub>2</sub>), se obtuvieron mayores números de nódulos, rendimientos altos de 4,78 y una rentabilidad de 1,53 y 0,16 soles.

De acuerdo a Mora (2021), investigó a cerca del efecto al aplicar dos fuentes de abonos orgánicos en el cultivo de ajos, con la finalidad de conocer los rendimientos y para ello se utilizó un diseño DBCA con 3 (tratamientos y repeticiones), de las cuales consistían en los siguientes: “T1 (testigo), T2 (2,0 humus de lombriz), T3 (2,0 guano de isla)” ambos

en tn/ha. De acuerdo a los datos adquiridos al final de la investigación determinaron que los abonos tuvieron mucha influencia en desarrollo y rendimiento del ajo, con respecto a materia fresca el T1: 137,47, T2: 2 818,33, T3: 2 640 kg/ha respectivamente. Se pudo concluir que el T2 fue el que obtuvo mejores rendimientos comparándolo con los demás tratamientos obteniendo así una rentabilidad de 2,6622 %.

Por otro lado, Tupayachi (2021), evaluó el “efecto de cuatro dosis de humus de lombriz y dos de soluciones nutritivas en col de Bruselas”, con el fin de determinar rendimiento, comportamiento agronómico, costo de producción, costo neto. Se concluyeron los siguientes datos; al aplicar 4 t/ha de HL + 5 ml A + 2 ml B/L de agua se obtuvieron cabecitas con un gran peso de 181,90 g/planta, longitud (5,05 cm), de igual manera la misma aplicación y 6 t/ha resulto el incremento de cabezas con 9,50 y 9,25; con la dosis de 6 su longitud de raíz y altura fue (20,58, 55,75 cm), con respecto al rendimiento se indica que, al aplicar 4 tn sin solución nutritiva se obtiene 7 110,00 kg con una rentabilidad de 61,28 % y aplicando 0 de HL con 5 ml a + 2 ml B/L de agua se tiene 4 020 kg, 12,15 % de rentabilidad.

Citando a Alva (2023), desarrolló un estudio “en la Universidad Nacional de Ucayali, con el objetivo de determinar el rendimiento del cultivo de maní, variedad rojo italiano”. El experimento consistió en probar tres dosis de gallinaza de 2, 3 y 4 kg/m<sup>2</sup> y un testigo. Los resultados demostraron que el Tratamiento (3 kg de gallinaza/m<sup>2</sup>), obtuvo altos rendimientos, mayor número de vainas y granos.

Recientemente, Alescano y Muñoz (2023), determinaron la aplicación de “humus de lombriz en el cultivo de zucchini (*Cucurbita pepo* L.)”, sus objetivos principales fueron; evaluar el crecimiento y productividad de la planta mediante los siguientes tratamientos; T1: 100; T2: 150; T3: 200 g/m<sup>2</sup> respectivamente, donde se utilizaron un total de 36 plantas para el estudio. Los resultados encontrados arrojaron que, el tratamiento 3 y 2 fueron quienes más sobresalieron donde ambos destacaron un peso de 1350,00 gramos, con coeficientes de variación de 0,14 %, a su vez, se concluye que, el T3 tuvieron los resultados más favorables con respecto a las variables establecidas en el proyecto.

De acuerdo con Ramos (2017), desarrollo una investigación en el municipio de Jiquipilas, donde se evaluó “los efectos de la aplicación de diferentes cantidades de lombricomposta (300 g, 225 g, 150 g, 75 g por mata) en las propiedades físicas, químicas y biológicas de un suelo franco arenoso, y su influencia en el rendimiento del maní”. Como resultado se observó que con la aplicación de humus de lombriz tuvo resultados

positivos en las características físicas como: en las capacidades de campo, densidades efectivas y espacio poroso, en las propiedades químicas obtuvo igual efectos positivos sobre la disponibilidad de fósforo, potasio, hierro, manganeso y pH, así mismo, aumentó la respiración, la actividad microbiana en el suelo. Se logró mayor cantidad de emergencia de plantas y la floración se dio mas rápido. Con respecto al rendimiento no mostró variaciones significantes, pero si existio un pequeño incremento en las plantas tratadas con el humus de lombriz.

## **2.2. Fundamentos teóricos**

### **2.2.1. Generalidades del cultivo del maní**

#### **2.2.1.1. Origen del maní**

Según, Abreu et al. (2018), describen que el maní del género *Arachis* especie *hypogaea*, fue “cultivada para el aprovechamiento de sus semillas desde hace 8000 o 7000 años. Los conquistadores españoles observaron su consumo al llegar al continente americano” (p. 25). Adicionalmente, se reconoce que este cultivo es originario de Brasil, el cual abarca desde la edad media, teniendo influencia desde los antepasados hasta la actualidad, en tal caso se conoce que la región amazónica del continente latinoamericano el maní se distribuye en gran parte por “Bolivia, Paraguay, Uruguay y el Norte de Argentina” (p. 23).

Adicionalmente el autor hace referencia la presencionalidad de esta especie en el Perú, enfatizando su producción en las regiones andinas del país mencionado, esto debido a que se encontró muestras de su existencia en los restos arqueológicos representativos del Perú como es el caso de Pachacámac y el Señor de Sipán, por esta razón se deduce que en nuestro país la mayor parte de cultivos tiene una presencia característica debido a la riqueza de los ecosistemas.

#### **2.2.1.2. Taxonomía del maní**

De acuerdo con González-Márquez et al. (2021), “expresan el siguiente ordenamiento taxonómico del maní:

División	: Angiospermae
Clase	: Dicotyledoneae
Orden	: Fabales
Familia	: Fabaceae
Género	: <i>Arachis</i>

Especie : *Arachis hipogaea* L.” (p. 12).

### **2.2.1.3. Descripción botánica del maní**

Estudios realizados por Romero et al. (2018), revelaron que el maní tuvo varios cambios significativos en su morfología fisiológica en los últimos años, esto debido a los cambios climáticos y evolución de la especie a nuevos medios de adaptación geográfica, por esta razón describen lo siguiente: El maní es una leguminosa anual, de unos 30 a 60 cm de altura. Los tallos son multiramificados y crecen hacia arriba. Las ramas pueden crecer vertical u horizontal. La raíz principal alcanza una profundidad de más de un metro y tiene muchas raíces secundarias ramificadas principalmente en los primeros 60 cm de suelo que conforman un sistema radical de amplio campo de absorción y tiene muchas secundarias. Las hojas presentan formas ovaladas de cuatro folíolos. Las flores son hermafroditas, con alrededor de un 98 % de autopolinización ya que la fecundación es nocturna y se produce antes de la apertura floral. El fruto es una vaina de cáscara coriácea, que puede contener de una a seis semillas, ricas en aceite y proteínas envueltas en tegumentos delgados de color rosado o amarillento.

### **2.2.1.4. Fenología del cultivo**

Según, Campi (2016), profundiza la idea sobre la variedad blanco Tarapoto del cultivo de maní, revelando algunos datos de interés agronómico para su manejo durante la cosecha y postcosecha, organizando los estadios en diferentes etapas, por ejemplo en la etapa de germinación de esta variedad consta de 10 días aproximadamente, caso contrario en la primera floración está constituido por 20 días, en la segunda floración corresponde a 44 días y la última floración abarca unos 60 días, asimismo al pasar estas etapas fisiológicas, viene el proceso de fructificación, el cual está comprendida por la formación de las vainas, que tiene un tiempo de 68 días, en la madurez fisiológica se estima un total de 105 días, ante todo esto los estadios están representados por un total de 120 días en promedio que el cultivo de maní logra completar su etapa de periodo vegetativo.

### **2.2.1.5. Requerimiento edafoclimático del maní variedad Blanco Tarapoto**

De acuerdo Chota (2017), describe las siguientes condiciones edafoclimáticas que requiere el maní:

El maní es una planta que se siembra a finales de primavera y se recolecta a finales de otoño. Son resistentes a temperaturas más o menos constantes en zonas tropicales, ya que los rayos solares son importantes para su crecimiento. El maní es una planta que

necesita agua y suelos provistos de un buen drenaje. Los fuertes vientos continuos pueden provocar la caída de las hojas.

De igual manera ocurre en la exigencia que tienen sobre los suelos, ya que se desarrolla adecuadamente en suelos profundos, bien drenados, ligeramente ácidos donde pueda desarrollar un sistema radicular amplio y profundo. El maní tiene requerimientos específicos sobre el tipo de suelo en que puede ser cultivado ya que presenta la particularidad de tener flores aéreas y formar los frutos enterrados en el suelo. Por esta razón el maní prospera en suelos livianos, de textura franco-arenoso o arenoso-franco, libre de sales y de reacción ligeramente ácida (pH 6 a 6,5). En un suelo con estas características el maní desarrolla un sistema radicular amplio y profundo, excepto en suelos extremadamente pobres en nutrientes.

#### **2.2.1.6. Exigencias nutricionales del maní**

Destacando las ideas de Cucco y Rossi, (2015) quienes aluden sobre los abonamientos en leguminosas, específicamente en el maní, expresa que este cultivo requiere exigencias de elementos esenciales como N, P, K, Ca, de las cuales asimila concentraciones pequeñas para desarrollar su proceso fisiológico durante su periodo vegetativo, de tal manera hace referencia que para obtener 1 500 kg de fruto y 2 000 kg de forraje del maní, representa una extracción de “78,60 kg de nitrógeno, 14,50 kg de fósforo, 51,40 kg de potasio, 28,00 kg de calcio y 15,00 kg de magnesio”.

Igualmente, los autores, mencionan la importancia que tienen la fertilidad de los suelos al momento de sembrar el maní, ya que será fundamental para su pleno desarrollo como fruto, por ello resalta las medidas adecuadas en el proceso de abonamiento, eligiendo productos necesarios para su aplicación, es así como describen lo siguiente:

En suelos pobres de nitrógeno, puede aplicarse 20 a 30 kg de N por ha, únicamente en el periodo antes de la implementación de la bacteria. En cuanto a fosforo y potasio, se puede aplicar entre 40 a 80 kg de  $P_2O_5$ /ha y de 50 a 100 kg de  $K_2O$ /ha. En suelos deficientes en calcio se puede aplicar entre 100 a 500 kg de yeso o 1000 a 3000 kg de  $CaCO_3$ /ha. Por otro lado, en suelos con pH mayor de 6,50 puede presentarse deficiencias de manganeso ocasionando amarillento en las hojas tiernas, este se puede corregir aplicando 2,50 kg de sulfato de manganeso/ha.

En el caso de los abonos fosfatados, es necesario su presencia en los suelos porque favorece el aumento de vainas por planta y por la disminución del número de frutos vanos. En suelos arenosos se recomienda aplicar 300 a 400 kg/ha de yeso. La cantidad adecuada de abonamiento es de 40 a 60 kg/ha de N y P respectivamente, en algunos

casos se recomienda 30 a 60 kg/ha de K. En suelos arenosos se recomienda aplicar 300 a 400 kg/ha de yeso en dos etapas: durante la preparación del terreno y la fructificación. La cantidad adecuada de abonamiento es de 40 a 60 kg/ha de N y P correspondientemente, en ciertas oportunidades se sugiere de 30 a 60 kg/ha de K. (p. 35).

#### **2.2.1.7. Densidad de siembra**

En los estudios de *Arachis hypogaea*, Mora et al. (2019) argumentan que el género *Arachis* está constituido por diferentes especies, y cada especie se caracteriza por su crecimiento en particular, detallando las densidades que tienen al momento de realizar la siembra en campo definitivo, entre las variedades más reconocidas a nivel comercial, disponen el tipo spanish y valencia, de esta manera se describen las siguientes densidades: Una semilla cada 10 cm (si es mecanizada) o 2 semillas cada 20 cm (si es manual), en surcos o hileras simples a 60 cm con una población de 167 000 plantas/ha. Una semilla cada 10 cm (si es mecanizada) o 2 semillas cada 20 cm (si es manual), pueden sembrarse en hileras dobles, con poblaciones de 190 500 plantas/ha. Este sistema de siembras es conveniente, sobre todo para el arranque mecánico de las plantas en cosecha. Las profundidades de siembra deben ser aproximadamente de 5 cm.

#### **2.2.1.8. Control de malezas**

Por su parte, Peña et al. (2019), sostienen que para controlar las malezas del maní se tiene que realizar periódicamente, ya que estos pueden influir en su crecimiento y desarrollo, alterando el comportamiento nutricional y suplementando los índices edafoclimáticos como luz, humedad, entre otros, por esta razón el autor recomienda eliminar malezas de manera mecánica mediante la labranza cero con herramientas sencillas de utilizar como el machete o lampa, ya que en estudios anteriores tuvieron resultados considerables inhibiendo el maltrato al sistema radicular de la planta, dándole vigor y buen porte. Asimismo, es apropiado realizar el deshierbo después de 15 días al realizar la siembra, otra recomendación adecuada para el deshierbo es a los “25, 40 y 60 días después de la siembra coincidente con las épocas de aporque; además se hicieron deshierbos complementarios a los 75 y 90 días después de la siembra”.

#### **2.2.1.9. Aporte del maní**

Según, Montero (2020), mediante los últimos reportes registrados, comprobó que el maní en la “variedad blanco Tarapoto”, mantiene un comportamiento de adecuación a los métodos de aporques que se hicieron en diferentes tratamientos, obteniendo

resultados alentadores en los rendimientos con un total aproximado de 2 578 kg/ha, en los tratamientos realizados se detallan que “el distanciamiento entre plantas fue de 0,20 m y entre hileras 0,60 m y el momento de aporque fue realizado a los 45 días después de la siembra”.

Sin embargo, Sebei et al. (2013), evaluaron el rendimiento promedio del maní mediante diferentes etapas de aporque durante la etapa de floración, destacando el tiempo estimado de 45 días luego de hacer la siembra, ligadas con el primer deshierbo, teniendo resultados eficientes.

#### **2.1.10. Características del maní variedad Blanco Tarapoto**

De acuerdo con Song et al. (2010), revelaron que esta variedad, tiene características muy particulares, ya que su adaptación en zonas tropicales como es la región San Martín, son buenas, es así como se reportaron otras variedades adicionales. De igual manera, la variedad blanco Tarapoto registra rendimientos de “1734 kg/ha de maní en cáscara, produce 70 % de grano, su periodo vegetativo es de 120 días”.

#### **2.2.1.11. Variedades de maní**

De acuerdo con Alvarado (2014) y Trujillo (2015), describen las variedades de maní:

**Morado:** crecimiento vertical, es semiprecoz, con la presencia de vainas gruesas, cortas, redondas, formado por 2 semillas de colores violeta o casi negro.

**Rojo italiano:** crecimiento vertical formada por un eje medio. Estípulas sin semillas, vainas redondas y las partículas varían de 1 a 2 tiene la piel enrojecida y tiene un ciclo de 90 hasta 110 días.

**Colorado de Huánuco:** es una planta grande, con abundantes ramificaciones, erecta, con pequeñas vainas puntiagudas y nervaduras puntiagudas y una corteza gruesa de color rojo. Su ciclo de desarrollo es de 120 hasta 150 días.

**Huallaga:** es una planta que rastrea, es compacta con eje central prominente, vainas redondas, piel roja y su desarrollo va de 90 hasta 110 días.

**Cojín Colorado:** planta compacta con forma de cojín, con un eje central con guiones, sin presencia de cerdas, la vaina tiene un pico de 2 o 3 granos. La cáscara es roja y el período de crecimiento es de 120 hasta 150 días.

**Colorado rastro verde:** esta variedad tiene un crecimiento rastrero, es compacta con un eje central con llamativas hojas de color verduzco claro en todo su desarrollo, tallos

enmarañados, vainas redondas con 2 o 3 vainas de color rojo intenso y anágena, con un periodo de desarrollo de 120 a 150 días.

## **2.2.2. El humus de lombriz**

### **2.2.2.1. Generalidades del humus de lombriz**

Citando a Montero (2020), describe que el humus de lombriz efectúa un rol fundamental en la etapa de crecimiento en todas las plantas, ya que atribuye nutrientes y características físicas que estabilizan las zonas radicales, es decir el humus se define como “un abono orgánico de muy alta calidad y asimilación por las plantas es rico en enzimas que actúan sobre la materia orgánica, regenerando los suelos”.

Por otro lado, Ramos et al. (2019), atribuyen algunos beneficios que tiene el humus de lombriz a través de la evolución fisiológica de las plantas, especialmente en suelos con carencia de fertilidad, el cual puede sustituir algunos componentes, en ese sentido el autor menciona algunos detalles fisicoquímicos sobre la composición del humus de lombriz, relatando lo siguiente:

Cuenta con alto porcentaje de ácidos húmicos y fúlvicos; su acción combinada permite una entrega inmediata de nutrientes asimilables y efecto regulador en la nutrición. De igual manera contiene alta carga microbiana que restaura la actividad biológica del suelo; mejora la estructura, haciéndolo más permeable al agua y al aire, aumenta la retención de agua, libera los nutrientes requeridos por las plantas en forma sana y equilibrada. Cuenta con pH neutro, se puede aplicar en cualquier dosis sin ningún riesgo de quemar las plantas. Además el humus de lombriz regula la nutrición vegetal, mejora el intercambio de iones, mejora la asimilación de abonos minerales, ayuda en el proceso de disponibilidad del potasio y el fósforo en el suelo, produce gas carbónico que mejora la solubilidad de los minerales, aporta productos nitrogenados al suelo degradado.

De forma similar Caroca et al. (2016), hacen una comparación importante entre humus de lombriz y fertilizantes químicos, pudiendo identificar muchas ventajas sobre este componente orgánico, el cual afirma su adecuada incorporación al suelo como enmienda, corrigiendo problemas de acidez o alcalinidad en los suelos, asimismo especifica que el humus actúa como fertilizante orgánico en las plantas, esto debido a su composición estructural que lo hace asimilable en el proceso de nutrición, en términos generales se concluye el alcance del humus de lombriz en la agricultura, teniendo mínimos obstáculos en su producción.

### **2.2.3. Características del humus de lombriz**

Las investigaciones realizadas por Sánchez-Domínguez et al. (2006), declaran que el humus de lombriz tuvo un impacto significativo a lo largo de los años, debido a su interés en la agricultura, para generar mayores ganancias a través de su aplicación en las plantas durante su etapa inicial, con esta evolución generada, el humus de lombriz influenció sus necesidades por todo el mundo, logrando tener muchas investigaciones en su composición, de este modo se atribuye las siguientes características:

Alto porcentaje de ácidos húmicos y fúlvicos; su acción combinada permite una entrega inmediata de nutrientes asimilables y un efecto regulador de la nutrición, cuya actividad residual en el suelo llega hasta cinco años; Alta carga microbiana (40 mil millones por gramo seco) que restaura la actividad biológica del suelo; mejora la estructura del suelo, haciéndolo más permeable al agua y al aire, aumentando la retención de agua y la capacidad de almacenar y liberar los nutrientes requeridos por las plantas en forma sana y equilibrada; fertilizante orgánico activo, debido a que emana en el terreno una acción biodinámica y mejora las características organolépticas de las plantas, flores y frutos; pH neutro, se puede aplicar en cualquier dosis sin ningún riesgo de quemar las plantas Sánchez-Domínguez et al., (2006, p. 43).

Empleando las palabras de Herrera-Suárez et al. (2022), manifiestan algunos detalles extras sobre el humus de lombriz, describiéndole: “es un fertilizante de color pardo oscuro a negro, aspecto esponjoso, suave, su granulometría es muy fina, lo que le confiere la propiedad de actuar rápidamente en el suelo y realizar sus efectos benéficos en breve espacio de tiempo” (p. 19). Después de esto, el humus de lombriz se considera un producto orgánico valioso utilizado en las labores agrícolas requerido por poseer muy buenos beneficios para mejorar las condiciones de los suelos y promover el crecimiento de las plantas.

### **2.2.4. Importancia del humus de lombriz**

El humus de lombriz tiene una gran importancia en las labores agrícolas gracias a sus numerosas utilidades y su capacidad para mejorar la calidad de los suelos y promover el crecimiento saludable de las plantas. Por lo tanto, Soplín et al. (2016), describen a continuación lo siguiente: El humus de lombriz es un acondicionador esencial del suelo en zonas degradadas y áridas. Actuando como activador de microorganismos beneficiosos e inhibidor de microorganismos dañinos. Esto puede aumentar la germinación de las semillas. Acorta los días de crecimiento de los cultivos, debido a la presencia de fitohormonas (ácido indolacético y ácido giberélico). Estimula el desarrollo de las plantas y mejora el olor, color y sabor de flores, frutos y aumenta la producción.

Es la principal fuente de energía para los organismos que influye a su vez en la nutrición, actividad respiratoria y crecimiento de las raíces, mediante el abastecimiento de carbono orgánico.

#### **2.2.5. Funciones que presenta el humus de lombriz**

Según las investigaciones realizadas, Rimachi et al. (2012), enfatizan que el humus de lombriz tiene funciones esenciales para mejorar la calidad del suelo, proporcionar nutrientes a las plantas, estimula las actividades biológicas y promover la sostenibilidad agrícola. Su uso puede conducir a suelos más saludables y productivos, y así realizar agricultura más sostenibles y respetuosas con nuestro hábitat. De tal manera el autor manifiesta que existen dos métodos esenciales para el aprovechamiento de esta materia tanto como enmienda y fertilizante.

#### **2.2.6. Beneficios que aportan a los cultivos el humus de lombriz**

De acuerdo Olazabal (2022), alude los múltiples beneficios del humus de lombriz en la agricultura, orientados en la etapa de producir plántulas en el proceso de la germinación asociados con otros sustratos, por lo cual se describe los siguientes beneficios que aporta este material biológico: Favorece la disponibilidad de macro y micronutrientes en los suelos favoreciendo su disponibilidad y asimilación por las plantas. Generan resistencia de las plantas a las plagas y enfermedades, inhibiendo el desarrollo de bacterias y hongos fitopatógenos. Excelente sustrato para la germinación de las semillas ya que contiene ácidos húmicos, enzimas de crecimiento, hormonas, vitaminas y antibióticos. Apoya el crecimiento de microorganismos beneficiosos del suelo como *Rhizobium* y *Pseudomonas* (Olazabal, 2022).

#### **2.2.7. Efectos del humus de lombriz**

De acuerdo con los agricultores encontraron una alternativa de resolver el problema de la baja fertilidad del suelo haciendo uso humus de lombriz. El enfoque de los agricultores hacia el humus de lombriz mencionó que brinda la oportunidad de complementar o reemplazar los fertilizantes agroquímicos tradicionales así mismo puede reemplazar al guano (Instituto Nacional de Investigación Agraria – INIA 2008).

Considérelo uno de los fertilizantes orgánicos. Es de mayor calidad y puede afectar las propiedades biológicas del suelo, "activarlo", porque contiene una gran flora microbiana: 2 mil millones de colonias bacterianas/g de excremento de lombriz. En lugar de que cientos de millones cada año tengan las mismas cantidades de estiércol fermentados; esto hace que la producción de enzimas sea esencial para el desarrollo de la M.O de los suelos. Asimismo, mejora las propiedades del suelo al promover la aireación, la

permeabilidad, la retención de humedad y reducir la compactación de los suelos; también, los desechos del humus de lombriz soportan o tienen resistencia a las erosiones hídricas (Suquilanda, 1995).

#### **2.2.8. Relación entre variables climáticas y productividad del humus de Lombriz**

La temperatura es un factor importante que afecta la supervivencia de las lombrices. Proceso de reproducción de huevos, producción (vermicompostaje) y fertilización. Se considera óptima una temperatura entre 18 y 25 °C, estimulando el mayor rendimiento de la producción (Geler, 2002).

Las temperaturas ideales son las más cercanas a la temperatura corporal (19 °C). De acuerdo con la información, las lombrices que se producen en las camas no deben exponerse a la radiación de rayos ultravioleta o enfriamiento nocturno (Caños, 2008).

Se ralentiza “la reproducción, el crecimiento y la producción de vermicompost; los huevos no eclosionan”, lo que se evidencia en un bajo número de lombrices por incubadora; de acuerdo a estimaciones de los criadores, difiere de lo estimado en períodos de temperaturas más bajas (otoño, invierno) la cantidad es consistente y se produce reducción significativa de lombrices (Sinchiguano, 2015).

La reproducción está directamente relacionada con la humedad. Se considera óptimo si está entre el 70 % y el 80 %. Niveles superiores al 85 % provocan un período de latencia en la producción de lombricomposta y en su dispersión. Las lombrices mueren cuando la humedad cae por debajo del 55 % (Geler, 2002).



### 3.1.3. Periodo de ejecución

El presente trabajo de investigación comenzó en diciembre del 2014 y culminó en mayo del 2015.

### 3.1.4. Autorizaciones y permisos

Para el presente estudio no se requirió de ningún tipo de autorizaciones o permisos porque no rompe ningún tipo de reglamento ambiental.

### 3.1.5. Control ambiental y protocolos de bioseguridad

La investigación no trajo consigo ningún tipo de daño hacia el medio donde habitamos.

### 3.1.6. Aplicación de principios éticos internacionales

La investigación planteada no muestra faltas de respeto a los principios éticos, muestra integridad, respeto a las personas, al ecosistema y justicia.

## 3.2. Sistema de variable

### 3.2.1. Variables principales

Variable de estudio

#### a) Variables independientes

**Tabla 1**

*Tratamientos utilizando de la investigación*

Tratamientos	Descripción
T0	Testigo
T1	4 t/ha de humus de lombriz
T2	8 t/ha de humus de lombriz
T3	12 t/ha de humus de lombriz
T4	16 t/ha de humus de lombriz

#### b) Variables dependientes

- Características biométricas: altura de planta (cm),
- Rendimiento: número de vainas llenas/planta, número de semillas/vainas peso de 100 (g), rendimiento (vaina/ha).
- Análisis económico: Costo de producción, beneficio/costo.

### 3.2.2. Variables secundarias

Se tuvieron aquellas variables que intervinientes como es el caso de las condiciones climáticas y edáficas que se muestran a continuación:

**Tabla 2**

*Datos climáticos durante la investigación ejecutada*

Mes – Año	Temperatura (°C)			Humedad Relativa (%)	Precipitación (mm/mes)
	Máxima	Mínima	Media		
Dic-14	32,39	19,82	26,11	82,61	462,70
Ene-15	32,89	20,02	26,45	81,87	154,50
Feb-15	31,33	19,35	25,34	82,11	434,00
Mar-15	30,58	18,65	24,61	82,98	324,20
Abr-15	30,83	19,05	24,94	83,60	167,80
May-15	32,51	19,95	26,23	82,42	153,80
<b>Promedio</b>	<b>31,76</b>	<b>19,47</b>	<b>25,61</b>	<b>82,60</b>	<b>282,83</b>

Fuente: SENAMHI (2015)

**Tabla 3**

*Resultados del análisis de suelo del campo experimental*

Muestra de Suelo	Resultado	Interpretación	Método
Parámetros	Unidades	kg/ha	
Textura			Frc. Arenoso
Arena	53 %		
Arcilla	19 %		
Limo	28 %		
Densidad Aparente	7,15 g/cc		
Conductividad Eléctrica	323,02 mΩ		No hay problemas de sales
Ph	3,39		Extremadamente Ácido
Materia Orgánica	1,85		Bajo
Fosforo Disponible	5,32 ppm	21,0	Bajo
Potasio Intercambiable	0,171 meq/100	222,0	Bajo
Nitrógeno Disponible	0,093		Bajo
Calcio Inter.	4,12 meq/100		Muy Bajo
Magnesio Inter.	0,96 meq/100		Muy Bajo

Fuente: Laboratorio de análisis de suelos, aguas y foliares de la UNSM.

**Tabla 4***Resultados del análisis de la muestra del Humus de Lombriz*

<b>Parámetros medidos</b>	<b>Contenido</b>
pH	7,11
Materia Orgánica (%)	10,23
Nitrógeno (%)	0,5115
Fósforo P (ppm)	174,23
Potasio K (ppm)	558,5
Calcio Ca (%)	0,29
Magnesio Mg (%)	0,34

Fuente: Laboratorio de análisis de suelos, aguas y foliares de la UNSM.

### **3.3. Procedimientos de la investigación**

#### **3.3.1. Evaluación de los efectos de cuatro dosis del humus de lombriz en la producción del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.), Variedad Blanco Tarapoto en condiciones agroclimáticas de Tocache – Alto Huallaga**

##### **a. Muestreo y análisis del suelo**

Se recolectaron las muestras aleatorias de suelo con la profundidad de 20 a 30 cm, las cuales fueron mezcladas de manera uniforme y enviadas al laboratorio para su correspondiente análisis, (tabla 3).

##### **b. Semilla**

Se utilizó un aproximado de 1,52 Kg de maní variedad Blanco Tarapoto, que fue impregnado con principio activo Azafate 75 P.S. (insecticida) a la dosis de 2g/kg de semilla, con la finalidad de evitar daños por insectos.

##### **c. Limpieza y preparación del terreno**

Se efectuó la limpieza manualmente utilizando (palanas, machetes, etc.) según el diseño experimental y croquis del proyecto. Luego, se procedió a la rastra a una profundidad entre 10 y 15 cm, de esta manera quedó el suelo suelto y listo para realizar la siembra del cual dependió una buena germinación (13/10/2015) hasta el (19/10/2015).

##### **d. Trazado del campo experimental**

Después de la preparación del terreno para las evaluaciones, los bloques y los tratamientos se asignaron individualmente y los campos se diseñaron y calibraron, utilizando winchas y estacas, de acuerdo con el diseño experimental planteado el (20/10/2015).

**e. Siembra**

Se realizó depositándose 3 semillas por hoyo a una profundidad de 2 a 5 cm, para realizar los hoyos se utilizó un palo de punta roma denominado tacarpo. El distanciamiento fue de 60 cm entre hileras y 30 cm de planta a planta (21/10/2015). La resiembra se realizó a los 10 días después de la siembra el (31/10/2015).

**f. Desahije**

Se llevó a cabo después de la siembra y resiembra, la cual consistió en extraer una planta de cada golpe, quedando dos plantas por golpe; dicha labor se realizó cuando las plantas alcanzaron aproximadamente la altura de 10 cm en promedio el (15/11/2015).

**g. Aporque**

El aporque se realizó en dos oportunidades: el primero a los 20 días y el segundo a 45 días después de haber realizado la siembra, con la finalidad de brindar resistencia a las plantas y obtener mayor fructificación (20/11/2015) y el segundo (10/01/2016).

**h. Deshierbos**

El deshierbo se efectuó a mano utilizando herramientas agrícolas como machetes y las lampas. La primera deshierbada se efectuó a los 15 días luego de la siembra (15/11/2015). El segundo deshierbo fue el (30/11/2015), el tercer deshierbo fue el (20/12/2016) a los 40 días y el cuarto deshierbo coincidente con las épocas de aporque (30/01/2016).

**i. Control fitosanitario**

Se realizó las aplicaciones necesarias de insecticida y fungicida en los momentos oportunos teniendo en cuenta las plagas y enfermedades claves que ataca al cultivo y las dosis recomendadas técnicamente para *Cercospora* sp (10/11/2015) y *Alternaria* sp el (05/02/2016).

**j. Fertilización**

La aplicación del humus de lombriz se realizó antes de la siembra del cultivo, teniendo en cuenta lo planteado en los tratamientos en estudios (20/10/2015)

**k. Riego**

Se aplicarán riegos, moderados, especialmente a la germinación de la semilla, floración y llenado de vainas, sujeto a las necesidades del cultivo.

## I. Cosecha

Se hizo a mano, a los 120 días luego de sembrar, cuando la planta alcanzó su desarrollo fisiológico, y el maní evidenciaba secamiento y la caída de hojas, rasgos evidentes para ser cosechados. Las vainas cosechadas se secaron hasta obtener una humedad al 14 %, al momento en que fue almacenado (10/03/2016).

### ➤ Evaluaciones

- Altura de planta (cm)

La evaluación de las plantas se hizo en centímetros, midiendo desde la base del suelo hasta el punto más alto de las plantas, con el objetivo de observar la influencia del crecimiento en respuesta a distintas dosis de abono de humus de lombriz. Se seleccionaron al azar 10 plantas antes de la cosecha y se midió la distancia desde la base de los tallos hasta los extremos superiores de la finalización de las hojas



**Figura 2**  
Medición de altura de planta (cm)

- Número de vainas llenas por planta

La evaluación se realizó tomando el promedio de diez plantas seleccionadas al azar de cada unidad experimental, considerando el área neta. Los resultados se expresaron en forma de %. La valoración se llevo a cabo finalizando la cosecha del maní (Figura 3).



**Figura 3**  
Número de vainas llenas por planta

- Número de semillas por vaina

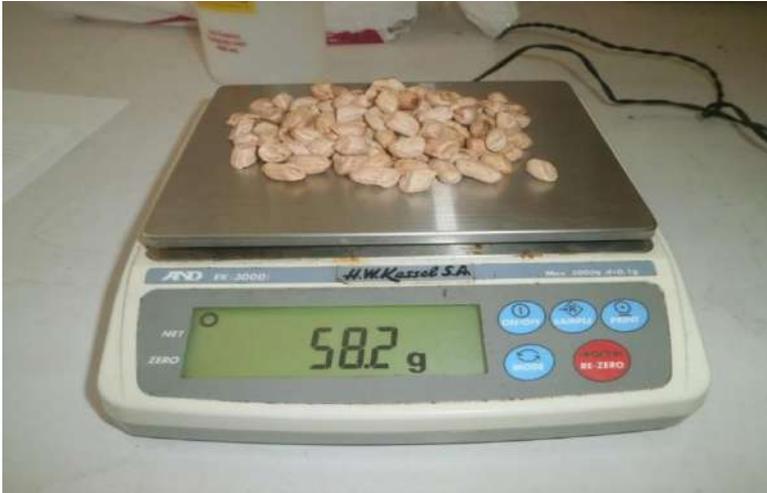
La evaluación se llevó a cabo simultáneamente con el proceso del desgranado a mano de las vainas, y se evaluó utilizando el promedio de 10 vainas seleccionadas al azar de cada planta.



**Figura 4**  
Número de semillas por vaina

- Peso de 100 gramos

Con el fin de calcular el peso de cien granos con un contenido de humedad del 14 %, se seleccionaron al azar muestras de cada tratamiento y se pesaron utilizando “una balanza analítica de alta precisión” (Figura 5).



**Figura 5**  
Peso de 100 gramos

- Rendimiento de vaina/ha

La evaluación se llevo a cabo una vez que las vainas fueron secadas y se midió el peso de las vainas en cada tratamiento. A partir de esta medición, se calcularon los rendimientos estimados reales en kilogramos por hectárea.

- Rendimiento de grano/ha

Las evaluaciones se registraron en kilogramos por cada tratamiento sin incluir el área no utilizada y se tomo nota de la humedad del grano al momento de la cosecha. A partir de estos registros, se calcularon los rendimientos estimados reales en kilogramos por hectárea.

#### ➤ **Diseño de la investigación**

Tipo: Fue de tipo aplicado y experimental, ya que se busco la utilización práctica de los resultados obtenidos.

Nivel: Fue descriptivo-explicativo

**Tabla 5***Análisis de varianza*

<b>Fuente de variabilidad</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Grado de Libertad</b>
Tratamiento	$(t - 1)$	$5 - 1 = 4$
Bloques	$(r - 1)$	$4 - 1 = 3$
Error	$(t - 1)(r - 1)$	$4 \times 3 = 12$
<b>Total</b>	<b><math>r t - 1</math></b>	<b>19</b>

El análisis estadístico “se realizó haciendo uso del software SPSS 19, mediante análisis de varianza (ANOVA) y la Prueba de Duncan con un nivel de significancia de  $P < 0.01$  y  $P < 0.05$ ”.

En esta investigación, se empleó “el diseño estadístico conocido como Bloques Completos al Azar (DBCA)”, el cual contó con “cuatro bloques, cinco tratamientos y un total de 20 unidades experimentales”.

**Tabla 6***Tratamientos en estudio*

<b>Tratamiento</b>	<b>Clave</b>	<b>Dosis de humus de Lombriz kg/ha</b>	<b>Cant/Trat - kg</b>	<b>Cant/total Trat-Kg</b>
1	T0	0	0	0
2	T1	4,000	4,32	17,28
3	T2	8,000	8,64	34,56
4	T3	12,000	12,96	51,84
5	T4	16,000	17,28	69,12

➤ **Características de la parcela experimental**

**Tratamientos en estudio**

T0 = Testigo

T1 = 4 t/ha de humus de lombriz

T2 = 8 t/ha de humus de lombriz

T3 = 12 t/ha de humus de lombriz

T4 = 16 t/ha de humus de lombriz

**Dimensiones del experimento**

- Área total : 330,00 m<sup>2</sup>
- Largo : 22,00 m
- Ancho : 15,00 m
- N° Bloque/experimental : 04
- N° Parcela experimental : 20

**De las repeticiones o bloques**

- Área del bloque : 66,00 m<sup>2</sup>
- Largo : 22,00 m
- Ancho : 3,00 m
- N° de parcelas/bloque : 05
- Separación bloque : 1,00 m

**Unidad Experimental (Parcela)**

- Área de la parcela : 10,80 m<sup>2</sup>
- Largo de la parcela : 3,00 m
- Ancho de la parcela : 3,60 m
- Distanciamiento entre hileras : 0,60 m
- Distanciamiento entre plantas : 0,30 m
- N° de plantas/golpe : 02
- Separación tratamiento : 1,00

**3.3.2. Análisis económico de los tratamientos con aplicación de dosis de humus de lombriz en la producción del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.), Variedad Blanco Tarapoto en condiciones agroclimáticas de Tocache – Alto Huallaga**

**a. Análisis económico**

Para efectos del análisis económico se tuvo en consideración el rendimiento que se obtuvo por cada tratamiento y también los gastos que se empleó en la investigación, también el precio del maní Variedad Blanco Tarapoto por tonelada.

➤ **Evaluación económica**

Se utilizó las siguientes fórmulas:

Beneficio neto = Valor de producción – Costo de producción

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Costo de producción}} \times 100$$

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 4.1. Evaluación de los efectos de cuatro dosis del humus de lombriz en la producción del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.), Variedad Blanco Tarapoto en condiciones agroclimáticas de Tocache – Alto Huallaga

##### 4.1.1. Altura de planta (cm)

**Tabla 7**

*Análisis de varianza de la altura de planta (cm)*

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	29,9	3	9,97	0,49	0,6943 NS
Tratamientos	808,93	4	202,23	9,99	0,0009 *
Error	242,98	12	20,25		
Total	1081,81	19			

\* = significativo, NS = no significativo

**Promedio** = 85,00 cm

**C.V.** = 5,29 %

**R<sup>2</sup>** = 77,54 %



**Figura 6**

Test Tukey ( $p < 0,05$ ), para tratamientos en altura de planta (cm)

En la tabla 7, sobre el “ANVA” para altura de plantas (cm) se muestra que en el factor bloque fue no significativo siendo para los tratamientos con significancia, eso quiere decir que al menos uno de los tratamientos fue estadísticamente diferente al resto; así

mismo se muestra una media general de 85 cm de altura del maní, se muestra que el coeficiente de variabilidad fue 5,29 % lo cual indica un bajo CV por lo que los datos se encuentran confiables, así mismo el coeficiente de determinación indica un 77,54 % por lo que la respuesta en la altura de planta es influenciada en su mayoría por el efecto de abonamiento con humus de lombriz que gracias al análisis estadístico efectuado evidenció un 10,23 % de contenido de materia orgánica.

En la figura 6 se evidencian los promedios del test de tukey al 5 %, indicando que la mayor altura lo alcanzaron los tratamientos T2 (8 t/ha), T3 (12 t/ha), T1 (4 t/ha) y T4 (16 t/ha) con 93,23, 87,60, 85,35 y 85,10 cm respectivamente, por ende son estadísticamente semejantes e indicando diferencia a los demás tratamientos que es el T0 (testigo) que cuentan con 73,70 cm de altura del maní, además, es el tratamiento en obtener la más baja altura entre los tratamientos evaluados; así mismo en los resultados de Ramírez (2009), indicó que, las aplicaciones de humus de lombriz resultó ser el mejor con respecto a la altura de la planta con respecto a la relación del B/C este tratamiento fue el menos económico que el testigo, por lo tanto el autor concluyó que al aplicar HDL aporta los nutrientes necesarios para obtener buen desarrollo fisiológico. De igual manera el autor Chasiluisa (2015), evidenció en su investigación en el cultivo de maní en variedades “caramelo y rosita” que con aplicando abonos orgánicos se obtuvo los mayores promedios en altura a los 60 y 28 días de la evaluación. El investigador Blanco (2019), obtuvo como resultado en su investigación en el cultivo de Tomate una altura de 24 cm con el tratamiento (T3 = 18 tn/ha de humus de lombriz), también Tupayachi (2021) como resultado en su investigación en el cultivo de col de Bruselas obtuvo una mayor altura de cabezas con 5,05 cm con el tratamiento (4 t/ha humus lombriz más 5 ml A + 2 ml B/litro agua) aplicando humus de lombriz, así mismo se demuestra lo que nos indica Olazabal (2022), que el humus de lombriz favorece aportando enzimas de crecimiento, hormonas, vitaminas, etc.

#### 4.1.2. Número de vainas llenas por planta (N°)

**Tabla 8**

*Análisis de varianza del número vainas por planta (N°)*

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	4,53	3	1,51	0,23	0,8722 NS
Tratamientos	183,66	4	45,91	7,06	0,0037 *
Error	78,08	12	6,51		
Total	266.26	19			

\* = significativo, NS = no significativo

**Promedio = 25,70**

**C.V. = 9,93 %**

**R<sup>2</sup> = 70,68 %**



**Figura 7**

Test Tukey ( $p < 0,05$ ), para el número de vainas llenas por planta ( $N^{\circ}$ )

En la tabla 8, sobre el "ANVA" del número de vainas llenas ( $N^{\circ}$ ) se muestra que en el factor bloque fue no significativo siendo para los tratamientos con significancia, demostrando que al menos uno de los tratamientos fue estadísticamente diferente al resto; así mismo se muestra una media general del número de vainas llenas de 25,70 del cultivo de maní, se muestra que el coeficiente de variabilidad fue 9,93 % lo cual indica bajo CV por lo que los datos se encuentran dentro del rango de confianza, así mismo el coeficiente de determinación indica un 70,68 % por lo que la respuesta en número de vainas llenas es influenciada en su mayoría por el efecto de abonamiento con humus de lombriz que gracias al análisis estadístico efectuado evidenció un 10,23 % de contenido de materia orgánica.

En la figura 7 muestra los promedios del test de tukey al 5 %, indicando que el mayor número de vainas llenas lo obtuvo el T0 (testigo) con 30,25 indicando que estadísticamente es diferente al resto de los tratamientos, además, los tratamientos T1, T4, T2 son estadísticamente iguales con 26,025, 25,975, 25,525 y a la vez fue estadísticamente diferente al resto, siendo el T3 (12 t/ha) en obtener el menor número de vainas llenas con 20,70; así mismo algunos autores como Ramírez, (2009), en su estudio obtuvo como resultado que las aplicaciones de humus de lombriz resulto ser el mejor con respecto a producción vainas e incremento de vainas. De acuerdo con Chasiluisa, (2015) obtuvo como resultado mayor rendimiento en número de vainas con aplicación de humus de lombriz en el maní. Así mismo el autor Alva, (2023), en su investigación del cultivo de maní, variedad rojo italiano obtuvo como resultado que el

tratamiento (3 kg de gallinaza/m<sup>2</sup>), obtuvo número de vainas con respecto al resto de tratamientos.

#### 4.1.3. Número de semillas por vaina (N°)

**Tabla 9**

*Análisis de varianza del número de semillas por vainas (N°)*

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	0,47	3	0,16	1,05	0,4047NS
Tratamientos	3,9	4	0,97	6,58	0,0048*
Error	1,78	12	0,15		
Total	6,14	19			

\* = significativo, NS = no significativo

**Promedio** = 2,40 cm

**C.V.** = 16,03 %

**R<sup>2</sup>** = 71,06 %



**Figura 8**

Test Tukey ( $p < 0,05$ ), para el número de semillas por vainas (N°)

En la tabla 9, sobre el “ANVA” del número de semillas por vainas (N°) se muestra que el factor bloque fue no significativo en cambio para los tratamientos si mostró significancia, eso quiere decir que al menos uno de los tratamientos fue estadísticamente diferente al resto; así mismo se muestra una media general de 2,40 de semillas por vaina, se muestra que el coeficiente de variabilidad fue 16,03 % lo cual indica un bajo CV por lo que los resultados están dentro de la clase de confianza, así mismo el coeficiente de determinación indica un 71,06 % por lo que la respuesta en número de semillas por

vainas es influenciada en su mayoría por el efecto de abonamiento con humus de lombriz que gracias al análisis estadístico efectuado evidenció un 10,23 % de contenido de materia orgánica.

En la figura 8, se ven los promedios del test de tukey al 5 %, indicando que el mayor número de semillas por vaina lo obtuvieron los tratamientos T1 (4 t/ha), T3 (12 t/ha), T4 (16 t/ha) y T2 (8 t/ha) con 2,80, 2,68, 2,50 y 2,48 respectivamente demostrando que son estadísticamente semejantes e indicando diferencia a los demás de los tratamientos que es T0 (testigo) que cuentan con 1,55 semillas por vaina; así mismo Alva, (2023), realizó un estudio con el objetivo en determinar el rendimiento del maní, variedad rojo italiano y obtuvo como resultado que el Tratamiento (3 kg de gallinaza/m<sup>2</sup>), obtuvo mayor número de vainas y granos respecto al resto de tratamientos; de igual manera Casado, (2016) obtuvo como resultados que el tratamiento de (5 t/ha de humus de lombriz) obtuvo mayor rendimiento con respecto a semillas por vainas y semillas sin vainas con 3 306,6 kg/ha y 2 562,8 kg/ha respectivamente; por otro lado, Blanco (2019) tuvo como resultados 78,25 número de semillas por vaina con la aplicación de humus de lombriz con el T3= 18 t/ha respectivamente, así mismo Alva (2023), logro obtener en su investigación mayor número de semillas por vaina en la variedad de maní rojo italiano aplicando en el tratamiento (3 kg de gallinaza/m<sup>2</sup>) respectivamente.

#### 4.1.4. Peso de 100 gramos (g)

**Tabla 10**

*Análisis de varianza del peso de 100 gramos (g)*

<b>F.V</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Bloques	147,07	3	49,02	1,52	0,2597 NS
Tratamientos	808,93	4	202,23	6,27	0,0058 *
Error	387,01	12	32,25		
Total	1343,01	19			

\* = significativo, NS = no significativo

**Promedio = 85 %**

**C.V. = 11,06%**

**R<sup>2</sup> = 71,18%**



**Figura 9**

Test Tukey ( $p < 0,05$ ), para el peso de 100 gramos (g)

En la tabla 10, sobre el “ANVA” del peso de 100 gramos (g) se muestra que el factor bloque fue no significativo en cambio para los tratamientos si se evidenció significancia, demostrando que al menos uno de los tratamientos fue estadísticamente diferente al resto; se muestra que el coeficiente de variabilidad fue 11,06 % lo cual indica un bajo CV por lo que los datos se encuentran confiables, así mismo el coeficiente de determinación indica un 71,06 % por lo que la respuesta en la altura de planta es influenciada en su mayoría por el efecto de abonamiento con humus de lombriz que gracias al análisis estadístico efectuado evidenció un 10,23 % de contenido de materia orgánica.

En la figura 9, se muestran los promedios del test de tukey al 5 %, indicando que el mayor número de semillas por vaina lo obtuvieron los tratamientos T2 (8 t/ha), T3 (12 t/ha), T1 (4 t/ha) y T4 (16 t/ha) con 93,23, 87,60, 85,35, 85,10 respectivamente demostrando que son estadísticamente iguales e indicando diferencia al tratamiento T0 (testigo) que cuenta con 73,70 g/peso de 100 semillas; así mismo Casado, (2016) obtuvo como resultados que el tratamiento de (5 t/ha de humus de lombriz) obtuvo mayor rendimiento con respecto al peso de semillas con y sin vainas con 3 306,6 kg/ha y 2 562,8 kg/ha respectivamente; por otro lado, Blanco, (2019) tuvo como resultados 9,7 g por el peso de semillas aplicación de humus de lombriz con el (T3= 18 t/ha) respectivamente.

#### 4.1.5. Rendimiento de vaina por hectárea (kg/ha)

**Tabla 11**

*Análisis de varianza del rendimiento de vaina por hectárea (kg/ha)*

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	70,74	3	23,58	0,88	0,4792NS
Tratamientos	327,34	4	81,84	3,05	0,0598*
Error	321,84	12	26,82		
Total	719,93	19			

\* = significativo, NS = no significativo

**Promedio** = 22,90 %

**C.V.** = 14,08 %

**R<sup>2</sup>** = 77,23 %



**Figura 10**

Test Tukey ( $p < 0,05$ ), para el rendimiento de vaina por hectárea (kg/ha)

En la tabla 11, se muestran el “ANVA” del rendimiento de vaina por hectárea (kg/ha), demostrando que existió diferencias significativas para los tratamientos, eso quiere decir que la aplicación del humus de lombriz promueve diferentes número de frutos cosechados de manera estadística, así mismo se muestra una media general de 22,90 del rendimiento de vaina por hectárea, también el coeficiente de variabilidad fue 14,08 % lo cual es bajo sin embargo está dentro del nivel de aceptación para trabajos en campo por los que los datos evaluados son confiables, también el coeficiente de determinación fue de 77,23 % que significa que la respuesta en rendimiento de vaina por hectarea es influenciado por el efecto de abonamiento con humus de lombriz que gracias al análisis estadístico efectuado evidenció un 10,23 % de contenido de materia orgánica.

En la figura 10, se muestran los promedios del test de tukey al 5 %, indicando que el mayor rendimiento de vaina por hectárea lo lograron los tratamientos T1 (4 t/ha), T4 (16 t/ha) y T2 (8 t/ha) con 26,02, 25,97 y 25,52 kg/ha de rendimiento de vaina respectivamente y que estadísticamente son iguales e indicando diferencia al resto de los tratamientos que son el T3 (12 t/ha) y T0 (testigo) que cuentan con 21,90 y 15,50 kg/ha de rendimiento respectivamente, así demostrando que los tratamientos T3 y T0 son diferentes y a la vez estadísticamente diferente al resto, siendo el T0 (testigo) en obtener el más bajo de los rendimientos de vainas por hectárea; así mismo algunos autores como Chasiluisa (2015), como resultado en su investigación obtuvo mayor rendimiento de vainas cosechadas en las variedades de maní caramelo y rosita aplicando humus de lombriz. También Casado, (2016) obtuvo como resultados mayor rendimiento con el tratamiento de aplicación de humus de lombriz de 5 t/ha, tanto en vainas con cáscaras de maní 3 303,6 kg/ha como en vainas con granos sin cáscara 2 562,8 kg/ha respectivamente. Asimismo Vega, (2016), demostró un análisis sobre la biofertilización del maní, que estuvieron conformados por jacinto de agua y humus de lombriz en dosis de 40, 80 y 120 g/planta en condiciones climáticas tropicales y con humedad relativa superior al 80 %, como resultado final se obtuvo que el Jacinto de agua en dosis alta mostró mayor efectividad en el rendimiento del maní. Esto se debe a que esta planta acuática contiene altos niveles de macro y micronutrientes como N, P, K, Fe, entre otros. Así también Alva, (2023), como resultados en su investigación demostró que el Tratamiento (3 kg de gallinaza/m<sup>2</sup>), obtuvo altos rendimientos, mayor número de vainas y granos.

#### 4.1.6. Rendimiento de grano por hectárea (kg/ha)

**Tabla 12**

*Análisis de varianza del rendimiento de grano por hectárea (kg/ha)*

<b>F.V</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Bloques	0,53	3	0,18	1,08	0,3949 NS
Tratamientos	4,99	4	1,25	7,61	0,0027 *
Error	1,97	12	0,16		
Total	7,48	19			

\* = significativo, NS = no significativo

**Promedio** = 2,37 %

**C.V.** = 17,07 %

**R<sup>2</sup>** = 73,74 %



**Figura 11**

Test Tukey ( $p < 0,05$ ), para el rendimiento de grano por hectárea (kg/ha)

En la tabla 12, sobre el “ANVA” del rendimiento de grano/hectárea (kg/ha) se muestra que en el factor bloque no fue significativo, mientras para los tratamientos si hubo significancia, demostrando que al menos uno de los tratamientos fue estadísticamente diferente al resto; así mismo se muestra una media general de 2,37 del rendimiento de grano por hectárea, se muestra que el coeficiente de variabilidad fue 17,07 % lo cual indica un bajo CV por lo que los datos se encuentra dentro del rango de confianza, así mismo el coeficiente de determinación indica un 73,04 % por lo que la respuesta en rendimiento de grano por hectárea (kg/ha) fue influenciada en su mayoría por el efecto de abonamiento con humus de lombriz que gracias al análisis estadístico efectuado evidenció un 10,23 % de contenido de materia orgánica, beneficiando de esta manera al rendimiento de grano por hectárea al cultivo de maní.

En la figura 11, se muestran los promedios del test de tukey al 5 %, indicando que el mayor rendimiento de grano por hectárea (kg/ha) lo obtuvieron los tratamientos T1 (4 t/ha) con 2,80 kg/ha, T3 (12 t/ha) con 2,68 kg/ha, T4 (16 t/ha) con 2,50 kg/ha y T2 (8 t/ha) con 2,48 kg/ga respectivamente demostrando que son estadísticamente iguales e indicando diferencia al tratamiento T0 (testigo) que obtuvo 1,40 kg/ha del rendimiento de grano, además, es el tratamiento en obtener la más baja cantidad de semillas por vaina entre los tratamientos evaluados; así mismo algunos autores como Alva, (2023), en su investigación sobre rendimiento del maní, variedad rojo italiano, obtuvo como resultado que el tratamiento (3 kg de gallinaza/m<sup>2</sup>), obtuvo altos rendimientos, mayor número de vainas y granos por hectárea respectivamente, también Rache et al., (2004) obtuvieron como resultados en su investigación efectuada al cultivo de tomate con diferentes dosis

de humus de lombriz, rendimientos de 2,13 kg/planta respectivamente, por lo tanto se cumple lo que dice Soplín et al., (2016) que el humus de lombriz es un mejorador del suelo en terrenos degradados e infértiles y así aumenta el rendimiento del cultivo.

#### 4.2. Análisis económico de los tratamientos con aplicación de dosis de humus de lombriz

**Tabla 13**

*Análisis económico del maní*

Tratamientos	Rdto (kg.ha <sup>-1</sup> )	Costo de producción (S/.)	Precio de venta x kg (S/.)	Beneficio bruto (S/.)	Beneficio Neto (S/.)	B/C	Rentabilidad (%)
T <sub>0</sub>	1400,00	11818,59	11	15400,00	3581,41	1,30	30,30
T <sub>1</sub>	2800,00	13418,59	11	30800,00	17381,41	2,30	129,53
T <sub>2</sub>	2480,00	15018,59	11	27280,00	12261,41	1,82	81,64
T <sub>3</sub>	2680,00	16618,59	11	29480,00	12861,41	1,77	77,39
T <sub>4</sub>	2500,00	18218,59	11	27500,00	9281,41	1,51	50,94

Se muestra el análisis económico de la producción de maní (Var. Blanco Tarapoto) en base a los tratamientos estudiados según la tabla 13 indica que el mayor B/C es para el T1 con 2,30, eso quiere decir que con el uso del humus de lombriz aplicado en diferentes dosis interactuado con un distanciamiento de 60 cm entre hileras y 30 cm de planta a planta; se obtiene ganancia económica por ser el índice superior a 1, sin embargo, algunos autores mencionan que con la aplicación de humus de lombriz se puede obtener ganancias debido a que mejora las condiciones fisiológicas de la planta por lo que no se va a estresar durante condiciones extremas, lo cual promoverá mejor la circulación de elementos minerales y carbohidratos; de la misma manera lo explica Ramírez (2009), que ejecutó un estudio que consistía en diagnosticar distintas aplicaciones de humus de lombriz más magnecal en *Arachis hipogaea* L. El cual mejoró algunos de los parámetros estudiados como la producción de biomasa y vainas, altura de la planta, incremento en vainas; con respecto a la relación del B/C este tratamiento fue el menos económico que el testigo. Se puede concluir que, aplicar HDL es muy eficaz para el cultivo de maní, debido a que aporta los nutrientes necesarios para obtener buenos rendimientos y biomasa. Asimismo, el autor Blanco (2019), concluye que al aplicar humus de lombriz, se obtuvo mejores respuestas con respecto a la variable del análisis de B/C indicó que los tratamientos evaluados obtuvieron mayor valor que a 1 es decir si fueron beneficios todos ellos.

## CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos mediante la ejecución de cada objetivo planteado se llegó a las siguientes conclusiones:

- Realizando las características biométricas en la aplicación de los tratamientos de T2 (8 t/ha humos de lombriz), T3 (12 t/ha humos de lombriz), T1 (4 t/ha humos de lombriz) y T4 (16 t/ha humos de lombriz), brindaron mejores resultados morfológicas en altura de planta con 93,23 cm, 87,60 cm, 85,35 cm y 85,10 cm respectivamente; en número de vainas llenas fue el tratamiento T0 (testigo) brindó mejor resultado con 30,25 de vainas llenas; en número de semillas por vaina fueron los tratamientos T1, T3, T4 y T2 que brindaron mejores resultados con 2,80, 2,68, 2,50 y 2,48 semillas por vaina respectivamente, y que son estadísticamente iguales.
- En cuanto a las variables de rendimiento, se encontró que los tratamientos T1 (4 t/ha), T4 (16 t/ha) y T2 (8 t/ha humos de lombriz) dieron mejores valores de peso de vainas y peso de granos (humos de lombriz) el peso de las vainas fue estadísticamente similar con 20,02 kg/ha, 25,97 kg/ha y 25,52 kg/ha y el peso del grano fue de 2,80 kg/ha, 2,50 kg/ha y 2,48 kg/ha respectivamente.
- El análisis económico sobre la producción del maní de la Var. Blanco Tarapoto, respecto a diferentes dosis de humus de lombriz, determinaron que los tratamientos T1 y el T2 obtuvieron los mayores B/C respecto a los demás tratamientos con una rentabilidad de 129,53 % y 81,64 %, demostrando que por cada S/ 1,00 invertido se tendrá una ganancia de S/ 2,30 y S/ 1,82 respectivamente.

## RECOMENDACIONES

De los resultados obtenidos y el análisis de las informaciones realizadas por el investigador se recomienda:

- A los estudiantes y agricultores a seguir realizando la siembra del cultivo de maní aplicando dosis de humus de lombriz que además de mostrar buenos rendimientos, presenta buenos beneficios en el desarrollo del cultivo: acelera el periodo vegetativo, logra regular la etapa de germinación, ayuda en el crecimiento de las plantas, etc.
- A los investigadores de las diferentes partes del Perú y del mundo a continuar con las investigaciones aplicando variadas dosis de humus de lombriz para determinar el rendimiento y la acción de este abono orgánico en otros cultivos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu Cruz, E., Araujo Camacho, E., Rodríguez Jimenez, S. L., Valdivia Ávila, A. L., Fuentes Alfonso, L., y Pérez Hernández, Y. (2018). Efecto de la aplicación combinada de fertilizante químico y humus de lombriz en *Capsicum annuum*. *Centro Agrícola*, 45(1), 52–61.
- Alescano Cedeño, J. A., y Muñoz Cali, Y. N. (2023). *Efecto del fertilizante orgánico “humus de lombriz” en el crecimiento y productividad en el cultivo de zucchini (Cucurbita pepo L.), en el sector Chipe Hamburgo, Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi*. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/10089/1/UTC-PIM-000613.pdf>
- Alva Arévalo, H. W. (2023). *Respuesta de tres dosis de abono orgánico (gallinaza) en el rendimiento del cultivo de maní (Arachis hypogaea L.) variedad rojo italiano en un inceptisol de Pucallpa*. (Tesis de pregrado), Universidad Nacional de Ucayali.
- Alvarado, R. (2014). *Efecto de dos niveles de NPK y fertilizante foliar sobre el rendimiento y calidad del cultivo de maní (Arachis hypogaea L.) en el Caserío Rama Blanca, Sipacate, La Gomera, Escuintla*. (Tesis de pregrado). Universidad Rafael Landívar. Guatemala.
- Bautista Gavilán, J. E. (2009). *Abonamiento orgánico con y sin microorganismos eficientes en el rendimiento del maní (Arachis hypogaea) Pichari 541 msnm—Cusco 2016* [(Tesis de pregrado), Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga]. <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/3600>
- Blanco Callata, P. D. (2019). *Aplicación de diferentes dosis de humus de lombriz en el cultivo de tomate (Lycopersicon esculentum miller) variedad cherry en ambientes atemperados en el municipio de El Alto. Apthapi*. *Revista de la Carrera de Ingeniería Agronómica – UMSA*, 5(1), 1390–1406. <https://apthapi.umsa.bo/index.php/ATP/article/view/16/13>
- Box, J. M. (2016). *Leguminosa de grano*. Imprentas Hispano Americana.
- Buckman, H., y Brady, C. (2015). *Naturaleza y propiedades de Suelos*. Primera edición.
- Caiza Puma, J. C. (2015). *Adaptabilidad y producción de dos variedades de maní (Arachis hypogaea L.) con dos abonos orgánicos en la parroquia Moraspungo* [(Tesis de pregrado), Universidad Tecnológica de Cajamarca]. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/3522>

- Camarena, M. F., y Montalvo. (2014). Oleaginosas. Universidad Nacional Agraria la Molina.
- Campi Ortiz, W. D. (2016). Estudio de biofertilizantes con diferentes dosis de aplicación en el desarrollo y producción del cultivo de maní (*arachis hypogaea* L.) en época lluviosa, en la zona de El Empalme, Provincia del Guayas. 1–78.
- Caños, L. (2008). Humus de lombriz, una alternativa para producir abonos orgánicos limpios. Mexico: ASC.
- Caroca, R., Zapata, N., y Vargas, M. (2016). Efecto de la temperatura sobre la germinación de cuatro genotipos de maní (*Arachis hypogaea* L.). *Chilean journal of agricultural & animal sciences*, 32(2), 94–101. <https://doi.org/10.4067/S0719-38902016000200002>
- Casado Pérez, J. (2016). *Fertilización orgánica e inorgánica del cultivo de maní (Arachis hypogaea L.) en un suelo aluvial en Tingo María* [(Tesis de pregrado), Universidad Nacional Agraria de la Selva]. <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/20.500.14292/519>
- Chasiluisa Salazar, M. del P. (2015). *Comportamiento agronómico de maní (Arachis hypogaea L.) con abonos orgánicos en la parroquia El Carmen cantón La Maná* [(Tesis de pregrado), Universidad Tecnológica de Cajamarca]. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/3524>
- Chota, S. F. (2017). *Fenología y dinámica poblacional de insectos en el cultivo del maní (Arachis hipogaea L.)*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín.
- Cucco, M. F., y Rossi Jaume, A. D. (2015). Protocol for regeneration in vitro of *Arachis hypogaea* L. *Electronic Journal of Biotechnology*, 3(2), 35–50.
- Geler, A. (2002). *Compostadores - Experto en lombricultura*. Cami, Ral Valencia Esp. Disponible en: [http://www.compostadores.com/repositorio/Lombricultura\\_castnl.pdf](http://www.compostadores.com/repositorio/Lombricultura_castnl.pdf)
- González-Márquez, L. C., Félix-Gastélum, R., Sandoval-Romero, J. A., Escobedo-Urías, D. C., Longoria-Espinoza, R. M., González-Márquez, L. C., Félix-Gastélum, R., Sandoval-Romero, J. A., Escobedo-Urías, D. C., y Longoria-Espinoza, R. M. (2021). Caracterización de biofertilizantes utilizados en el valle agrícola de Guasave, Sinaloa, México. *Terra Latinoamericana*, 39. <https://doi.org/10.28940/terra.v39i0.859>

- Herrera-Suárez, M., Cevallos-Mera, R. X., Lucas-Meza, P. J., Sornoza-Solórzano, C. A., Montes-Rodríguez, C. A., González-Cueto, O., Herrera-Suárez, M., Cevallos-Mera, R. X., Lucas-Meza, P. J., Sornoza-Solórzano, C. A., Montes-Rodríguez, C. A., y González-Cueto, O. (2022). Propiedades físico-mecánicas del maní (*Arachis hypogaea* L.) para el diseño de superficies planas de clasificación. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 31(2). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2071-00542022000200001&lng=es&nrm=iso&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2071-00542022000200001&lng=es&nrm=iso&tlng=pt)
- Huanca Vásquez, I. (2021). *Efecto de la fertilización nitrogenada sobre el rendimiento y calidad externa del grano del maní (Arachis hypogaea L.) en Tingo María—Tulumayo* [(Tesis de pregrado), Universidad Nacional Agraria de la Selva]. <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/20.500.14292/2139>
- Instituto Nacional de Investigación Agraria. (2008). Producción y uso del humus de lombriz. Serie N° 2: Tecnologías apropiadas para la conservación in situ de los cultivos nativos. [http://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/119/1/Humus\\_de\\_lombriz\\_Li\\_ma\\_2008.pdf](http://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/119/1/Humus_de_lombriz_Li_ma_2008.pdf)
- Montero Torres, J. (2020). Importancia nutricional y económica del maní (*Arachis hypogaea* L.). *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 7(2), 112–125.
- Mora Bautista, M. A. (2021). *Desarrollo y producción de Kale (Brassica oleracea var. acephala auct.)* [(Tesis de maestría), Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícola]. [http://colposdigital.colpos.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/10521/4754/Mora\\_Bautista\\_MA\\_MC\\_Edafologia\\_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://colposdigital.colpos.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/10521/4754/Mora_Bautista_MA_MC_Edafologia_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Mora, R., Rodríguez, D., Ramírez, J., Calderon, J., Salinas, T., Michay, G., Zaruma, R., y Espinoza, P. (2019). Impacto de la fertilización orgánica en el rendimiento del cultivo *Arachis hipogea* L. en Orianga, provincia de Loja, Ecuador. *Bosques Latitud Cero*, 9(1).
- Olazabal Panduro, E. C. (2022). *Niveles de nitrato de calcio en el rendimiento del cultivo de Arachis hypogaea L. (maní)* [(Tesis de pregrado), Universidad Nacional Agraria de la Selva]. <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/20.500.14292/2191>
- Peña, K., Rodríguez-Fernández, J. y Orellana, N. (2019). La cobertura muerta, una alternativa contra el cambio climático y a favor del desarrollo local sostenible.

- Ramírez Valdera Edgar. (2009). *Dosis de humus de lombriz más magnecal y su respuesta en la producción de biomasa aérea y el rendimiento del cultivo de maní (Arachis hypogaea L.) en San Martín – Perú* [(Tesis de pregrado), Universidad Nacional de San Martín]. <https://tesis.unsm.edu.pe/bitstream/11458/1526/1/ITEM%4011458-67.pdf>
- Ramos Oseguera, C. A. (2017). *Efecto de la aplicación de lombricomposta en la fertilidad de suelo y rendimiento de cacahuate (Arachis hypogaea L.)*. (Tesis de maestría), El colegio de la Frontera Sur. Pag. 88. [https://ecosur.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1017/2067/1/1192\\_Documento.pdf](https://ecosur.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1017/2067/1/1192_Documento.pdf)
- Ramos Oseguera, C. A., Castro Ramírez, A. E., León Martínez, N. S., Álvarez Solís, J. D. y Huerta Lwanga, E. (2019). Vermicompost to recover the fertility of sandy loam soil and peanut (*Arachis hypogaea L.*) yield. *Terra Latinoamericana*, 37(1), 45–55. <https://doi.org/10.28940/tl.v37i1.331>
- Rasche, K. E., Armadans, A. y Galeano, P. (2004). Eficiencia de la lombriz californiana *Eisenia foetida*, en la producción de humus en base a diferentes sustratos. *Investigación agraria*, 6(2).
- Rimachi, L. F., Andrade, D., Verástegui, M., Mori, J., Soto, V. y Estrada J, R. (2012). Variabilidad genética y distribución geográfica del maní, *Arachis hypogaea L.* en la Región Ucayali, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 19(3), 241–248.
- Romero Romano, C. O., Ocampo Mendoza, J., Sandoval Castro, E., Tobar Reyes, J. R., Romero Romano, C. O., Ocampo Mendoza, J., Sandoval Castro, E. y Tobar Reyes, J. R. (2018). Evaluación de sustratos para la producción de lombriz de tierra (*Eisenia foetida*). *Centro Agrícola*, 45(4), 68–74.
- Sánchez-Domínguez, S., Muñoz-Orozco, A., González-Hernández, V. A., Martínez-Garza, Á., Sánchez-Domínguez, S., Muñoz-Orozco, A., González-Hernández, V. A. y Martínez-Garza, Á. (2006). Caracterización y clasificación de germoplasma mexicano de cacahuate (*Arachis hypogaea L.*). *Agrociencia*, 40(2), 171–182.
- Sebei, K., Gnouma, A., Herchi, W., Sakouhi, F. y Boukhchina, S. (2013). Lipids, proteins, phenolic composition, antioxidant and antibacterial activities of seeds of peanuts (*Arachis hypogaea L.*) cultivated in Tunisia. *Biological Research*, 46(3), 257–263. <https://doi.org/10.4067/S0716-97602013000300006>

- Sinchiguano, L. A. (2015). *Fuentes de alimentación de la Lombriz Roja Californiana (Eusenia foétida) en la producción de humus, Mocache 2014. 2015*. Universidad técnica estatal de Quevedo. Facultad de Ciencias Pecuarias
- Song, G. Q., Li, M. J., Xiao, H., Wang, X. J., Tang, R. H., Xia, H., Zhao, C. Z. y Bi, Y. P. (2010). EST sequencing and SSR marker development from cultivated peanut (*Arachis hypogaea* L.). *Electronic Journal of Biotechnology*, 13(3), 7–8.
- Soplin, J. A., Rengifo, A. M. y Chumbe, J. (2016). Análisis de crecimiento en *Zea mays* L. y *Arachis hypogaea* L. *Folia Amazónica*, 5(1–2). <https://doi.org/10.24841/fa.v5i1-2.240>
- Suquilanda. (1995). *Manuel de Bases agroecológicas para una producción agrícola sustentable*. Agricultura Técnica, Chile. 54 pp.
- Trujillo, M. (2015). *Efecto de tres densidades de siembra en el rendimiento de dos cultivares de maní (Arachis hipogaea L.) en la zona de Tingo María*. (Tesis de pregrado), Universidad Nacional Agraria de la Selva Tingo María. Tingo María, Perú.
- Tupayachi Huayhua, G. (2021). *Efecto de cuatro dosis de humus de lombriz y dos dosis de soluciones nutritivas en producción de col de bruselas (Brassica olera L. var. Gemmifera) en centro agronómico Kayra - Cusco*. [Universidad Nacional de San Antonio de Abad del Cusco]. [https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/5931/253T20210191\\_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/5931/253T20210191_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Vega Pincay, N. E. (2016). *Fertilización del maní (Arachis hipogaea L), bajo condiciones de secano en suelos de la planicie aluvial del río Montalán*. (Tesis de pregrado), Universidad del Zulia.
- Zambrano Arias, H. S. (2020). *Evaluación de diferentes biofertilizantes en la producción de dos variedades de maní (Arachis hypogaea L.), en el cantón Palenque - Los Ríos* [(Tesis de pregrado), Universidad Agraria del Ecuador]. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ZAMBRANO%20ARIAS%20HAMILTON%20SIMON.pdf>

## ANEXOS

### Anexo 1

#### Análisis de la muestra de humus de Lombriz

Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto  
 Jr. Amorarca Cdra. 3  
 Ciudad Universitaria- Laboratorio de Suelos - FCA  
 Morales - San Martín  
 Central: 042521402/ RPM #510264  
[girbau1020@hotmail.com](mailto:girbau1020@hotmail.com)



#### INFORME DE ENSAYO HUMUS LOMBRIZ N° 08 -LSA- FCA-UNSM-T

Cliente : JHONSI ESTEFFI SORIA CHACHI  
 Dirección : TOCACHE  
 Producto : HUMUS LOMBRIZ  
 Cantidad de muestra : 1000 g Aprox.  
 Presentación : Bolsa Plástica Rotulada  
 Metodologías : Absorción Atómica, Kjendhal  
 Procedencia : Tocache/fundo: "fior del cauto"  
 Fecha de reporte : 9/3/2016

Parámetros medidos	Contenido
pH	7.11
Materia Orgánica (%)	10.23
Nitrógeno total (%)	0.5115
Fósforo P (ppm)	174.23
Potasio K(ppm)	558.5
Calcio Ca (%)	0.29
Magnesio Mg (%)	0.34

  
 Ing. Carlos Wirtz Gorbán  
 Director de Estudios y Asesoría  
 UNSM - TARIAPOTO  
 Facultad de Ciencias Agrarias

## Anexo 2

## Reporte del análisis de suelo

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

## ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN - SUELOS

SOLICITANTE: JHONSI ESTEFFI SORIA CHACHI

FECHA DE MUESTREO:

TESISTA: JHONSI ESTEFFI SORIA CHACHI

FECHA DE REPORTE: 9/3/2016

PROVINCIA: TOCACHE

DISTRITO: TOCACHE

SECTOR: PUCAYACU

FUNDO: EL PIÑAL

PROPIETARIO: JOSÉ EUSEBIO, SALINAS DELGADO Y BACILIA GONZALES SERNA



N° M	Análisis Físico				Elementos Disponibles							Análisis Químico meq/100g					
	Textura			Clase Textural	pH	C.E. (µS)	% M.O.	% N	P (ppm)	K (ppm)	CIC	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Al	AlH
	% Are	% Arc	% Lim														
1	33	19	28	Franco Arenoso	3.39	323.02	1.85	0.093	3.32	67	7.15	4.12	0.96	0.1200	0.171	1.63	1.78

pH	C.E. (µS)	% M.O.	% N	P (ppm)	K (ppm)	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	Al	Al+H
3.39	323.02	1.85	0.093	3.32	67	4.12	0.96	0.1200	1.63	1.780
Extremadamente ácido	No hay problemas de sales	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Alto	Alto

DETERMINACIONES	METODOLOGÍAS
TEXTURA :	MÉTODO DEL HIDRÓMETRO BOUYOUKOS
pH :	POTENCIÓMETRO SUSPENSIÓN SUELO - AGUA 1 : 2.5
FÓSFORO :	OLSEN MODIFICADO EXTRACCIÓN NaHCO <sub>3</sub> 0.5M; pH 8.5 FOTÓMETRO
POTASIO, CALCIO, MAGNESIO Y SODIO :	EXTRACCIÓN CON Acetato de Amonio 1N ABSORCIÓN ATÓMICA
MATERIA ORGÁNICA :	WALKLEY Y BLACK
NOTA: El Laboratorio de Suelos, Aguas y Foliarés de la Facultad de Ciencias Agrarias no es responsable de la toma de muestras en estos análisis.	

  
 Ing. Carlos Verda Girbau  
 Catedrático de Suelos y Agua  
 UNISM - TARAPOTO  
 Facultad de Ciencias Agrarias

### Anexo 3. Fotos de la investigación



Foto 1. Muestra del suelo del lugar de investigación



Foto 2. Remoción de abono orgánico en la parcela



Foto 3. Repique y remojo del cultivo de maní



Foto 4. Repique y remojo del cultivo de maní



Foto 5. Parcela del maní en desarrollo



Foto 6. Secado del maní

# Humus de lombriz en el rendimiento de maní (*Arachis hypogaea* L.), en condiciones agroclimáticas de Tocache - Alto Huallaga

*por* Jhonsi Esteffi Soria Chachi

---

**Fecha de entrega:** 03-may-2024 02:30p.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2370162190

**Nombre del archivo:** Jhonsi\_E.\_Soria\_Chachi\_03-05.docx (5.99M)

**Total de palabras:** 13979

**Total de caracteres:** 73945

## Humus de lombriz en el rendimiento de maní (*Arachis hypogaea* L.), en condiciones agroclimáticas de Tocache - Alto Huallaga

### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>23%</b>	<b>23%</b>	<b>4%</b>	<b>3%</b>
ÍNDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>10%</b>
<b>2</b>	<b>tesis.unsm.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>5%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.unsm.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>4</b>	<b>repositorio.unas.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>1library.co</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>dspace.unl.edu.ec</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>7</b>	<b>repositorio.unsch.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	<b>repositorio.utc.edu.ec</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>