UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

EFECTO DE LA APLICACIÓN DE GALLINAZA CON MICROORGANISMOS EFICIENTES (EM) SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DEL MANÍ *(Arachis hypogaea* L.*)* VARIEDAD ROJO EN LA CCNN. SANTA ROSA DE DINAMARCA DISTRITO DE MASISEA

Tesis para optar el título profesional de

INGENIERO AGRÓNOMO

LEYSI MAGALI VARGAS CHAVEZ

Pucallpa, Perú

2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA
CARRERA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

ANEXO 4

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O TESIS

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos para estudiar y escuchar la sustentación de tesis, presentado por **LEYSI MAGALI VARGAS CHÁVEZ**, denominada: **"EFECTO DE LA APLICACIÒN DE GALLINAZA CON MICROORGANISMOS EFICIENTES (EM) SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DEL MANÍ (*Arachis hypogaea* L.) VARIEDAD ROJA EN LA CCNN SANTA ROSA DE DINAMARCA DISTRITO DE MASISEA",** para cumplir con el requisito (académico o título profesional) de **TÍTULO PROFESIONAL**.

Teniendo en consideración los méritos del referido trabajo, así como los conocimientos demostrados por la sustentante lo declaramos: **APROBADO POR UNANIMIDAD** con el calificativo **DIECISIETE (17).**

En consecuencia, queda en condición de ser considerado Apto por el Consejo Universitario y recibir el Título de **INGENIERO AGRÓNOMO**, de conformidad con lo estipulado en los Art. 3 y 6 del Reglamento para el otorgamiento del Título Profesional de la Universidad Nacional de Ucayali.

Pucallpa, 23 de Enero de 2024

.....	.....
Dr. Edgar Juan Díaz Zúñiga	Ing. José Antonio López Ucariegue, M.Sc.
Presidente	Secretario
.....	.....
Ing. Pablo Pedro Villegas Panduro, M.Sc.	Ing. Luis Alberto Díaz Sandoval, M.Sc.
Miembro	Asesor

(*) De acuerdo con el Art. 21 del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Ucayali, éstas deberán ser calificadas con términos de Sobresaliente, Aprobado por Unanimidad, Aprobado por Mayoría y Desaprobado.

La presente tesis fue aprobada por los miembros del Jurado Evaluador de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali como requisito para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo.

Dr. Edgar Juan Díaz Zúñiga

Presidente

Ing. José Antonio López Ucariegue, M.Sc.

Secretario

Ing. Pablo Pedro Villegas Panduro, M.Sc.

Miembro

Ing. Luis Alberto Díaz Sandoval, M.Sc.

Asesor

Bach. Leysi Magali Vargas Chavez

Tesista

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND

N° **V/0038-2021**.

La Dirección de Producción Intelectual de la Universidad Nacional de Ucayali, hace constar por la presente, que el trabajo académico de investigación, titulado:

"**EFECTO PARA LA APLICACIÓN DE GALLINAZA CON MICROORGANISMOS EFICIENTES (EM) SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DEL MANÍ (Arachis hypogaea L.) VARIEDAD ROJO EN LA CCNN. SANTA ROSA DE DINAMARCA DISTRITO DE MASISEA**"

Autor(es)	:	**VARGAS CHAVEZ, LEYSI MAGALI**
Facultad	:	**CIENCIAS AGROPECUARIAS**
Escuela	:	**AGRONOMÍA**
Asesor(a)	:	**M.Sc. DIAZ SANDOVAL LUIS ALBERTO**

Presenta un **porcentaje de similitud de 10%,** verificado en el Sistema Antiplagio COMPILATIO,

De acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO, el cual indica que todo trabajo de investigación no debe superar el 10%. **En tal sentido, se declara, que el presente trabajo de investigación: SI Contiene un porcentaje aceptable de similitud,** procediéndose a emitir la presente Constancia de Originalidad de Trabajo de Investigación (COTI) a solicitud del asesor.

En señal de conformidad se firma y sella el presente documento.

Fecha: 01/02/2021

Dra. DINA PARI QUISPE
Dirección de Producción Intelectual

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Repositorio de la Universidad Nacional de Ucayali

Yo, Leysi Magali Vargas Chavez.

Autor de la tesis titulada: "Efecto de la aplicación de gallinaza con microorganismos eficientes (em) sobre la productividad del maní (Arachis hypogaea L.) variedad rojo en la CC.NN Santa Rosa de Dinamarca, Distrito de Masisea"

Sustentada el año: 2024

Asesor(a): M.Sc. Luis Alberto Díaz Sandoval.

Facultad: Ciencias Agropecuarias.

Escuela Profesional: Agronomía.

Autorizo la publicación:

PARCIAL [ ] TOTAL [X]

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguientes términos:

Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la tesis es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali, la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria y el Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 23/01/2024

Email: Leysivargaschavez@gmail.com Firma: Vargas Ch.

Teléfono: 952224543 DNI: 70767358

www.repositorio.unu.edu.pe
repositorio@unu.edu.pe

DEDICATORIA.

A Dios, por permitirme llegar a este momento de mi vida, por sostenerme en los momentos complicados y en los triunfos, que me han enseñado a valorarlo cada día más.

A mis queridos padres, Ernestina Chavez Muñoz y Alejandro Vargas Ríos, quienes que con su sabiduría y apoyo incondicional han sabido guiarnos por el camino correcto hacia nuestras metas.

A mi abuela Cemira Muñoz, por su gran ejemplo a seguir, a mis hermanos, Lindis, Isaac, Grecia, Esteban, Anel y Nora, por apoyarme moralmente.

A mi hijo Marco Alejandro del Águila Vargas, por el amor que me brinda y que me da motivos para seguir adelante y luchar para conseguir mis metas.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por haberme permitido lograr una de mis metas anheladas, ser profesional.

A la Universidad Nacional de Ucayali, por permitirme formarme profesionalmente con docentes de primer nivel en nuestra región.

A los docentes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela profesional de Agronomía, por su dedicación y por brindarme sus enseñanzas durante mi formación académica.

Al Ing. M.Sc. Luis Alberto Díaz Sandoval, asesor de la tesis, por su apoyo y orientación en el proceso de elaboración de la presente tesis.

Al director de la I.E. Santa Rosa de Dinamarca, Prof. Timoteo Vargas y a los estudiantes la I.E. Santa Rosa de Dinamarca de la CC.NN. Santa Rosa de Dinamarca – MASISEA, por facilitarme el terreno para la instalación del presente trabajo de investigación ya que me fue útil para mi desarrollo profesional.

ÍNDICE GENERAL.

Pág.

DEDICATORIA..... vi

AGRADECIMIENTO vii

ÍNDICE GENERAL..... viii

RESUMEN xi

ABSTRACT. xii

LISTA DE TABLAS. xiii

LISTA DE FIGURAS. xiv

I. INTRODUCCIÓN. 1

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....5

2.1. Antecedentes de la investigación. 5

2.1.1. Antecedentes internacionales.....5

2.1.2. Antecedentes nacionales 7

2.1.3. Antecedentes locales 9

2.2. La especie. 11

2.2.1. Clasificación botánica.....11

2.2.2. Origen y distribución geográfica 12

2.2.3. Descripción botánica 12

2.2.4. Fenología 13

2.2.5. Variedades.....14

2.2.6. Producción.....15

2.2.7. Cosecha 15

2.2.8. Valor nutritivo del fruto.....15

2.3. Necesidades nutricionales del cultivo. 16

2.4. Definición de términos básicos 18

2.4.1. Abono orgánico 18
2.4.2. La gallinaza 18
2.4.3. Microorganismos eficientes 19
III. MATERIALES Y MÉTODOS. 21
3.1. Tipo de investigación. 21
3.2. Ubicación del ensayo 21
3.3. Duración del experimento 22
3.4. Ecología y clima 22
3.5. Materiales y equipos 22
3.5.1. Insumos 22
3.5.2. Equipos 22
3.6. Operacionalización de las variables 23
3.6.1. Tratamientos en estudio 23
3.7. Ejecución del ensayo. 26
3.8. Población y muestra 28
3.9. Diseño estadístico 28
3.10. Dismensiones del ensayo 29
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN. 32
4.1. Resultados generales por tratamiento y por variables dependientes 33
4.1.1. Número de cápsula por planta. 33
4.1.2. Peso de cápsulas por planta 34
4.1.3. Número de granos por vaina 36
4.1.4. Peso de 100 granos 37
4.1.5. Longitud de cápsula 39
4.1.6. Diámetro de cápsula 40
4.1.7. Productividad de grano por ha 42

V. CONCLUSIONES. 44
VI. RECOMENDACIONES. 45
VII. LITERATURA CITADA. 46
VIII. ANEXOS 51

RESUMEN.

La investigación se llevó a cabo en la localidad de Santa Rosa de Dinamarca, Ucayali, Perú, con el propósito de evaluar el efecto de la aplicación edáfica de una dosis de 5 kg por metro cuadrado de gallinaza concentrada con microorganismos eficientes EM Compost, a las concentraciones de 1, 2, 3 y 4%, frente a un testigo sin aplicación, sobre el rendimiento del maní cultivar Rojo, bajo un diseño de Bloques completos al azar con 4 repeticiones, usando 83 mil plantas ha^{-1}. Los resultados demuestran que, los mayores promedios para las variables biométricas de rendimiento como número y peso de capsulas por planta, fueron obtenidos con 5 kg de gallinaza por metro cuadrado con 4% de microorganismos eficaces EM Compost. Similares resultados se encontraron con la dosis en las variables número de granos por cápsula, peso de 100 granos, longitud y diámetro de cápsula, sin mostrar diferencias significativas cuando se aplicó 5 kg de gallinaza por metro cuadrado con 3% de microorganismos eficaces EM Compost. Finalmente, el mejor índice de rendimiento se obtuvo con el tratamiento 5 kg de gallinaza más la dosis de 4% de microorganismos eficaces EM Compost con 5,04 t ha^{-1}.

Palabras claves: Maní, fertilización, gallinaza, microorganismos eficaces, productividad.

ABSTRACT.

The research was carried in the town of Santa Rosa de Denmark, Ucayali, Peru, with the purpose of evaluating the effect of the edaphic application of a dose of 5 kg per square meter of poultry manure processed with efficient EM Compost microorganisms, to the concentrations of 1, 2, 3 and 4%, compared to a control without application, on the yield of the Red peanut cultivar, under a randomized complete block design with 4 repetitions, using 83 thousand plants ha-1. The results show that the highest averages for the biometric performance variables such as number and weight of capsules per plant were obtained with 5 kg of chicken manure per square meter with 4% of effective EM Compost microorganisms. Similar results were found with the dose in the variables number of grains per capsule, weight of 100 grains, length and diameter of capsule, without showing significant differences when 5 kg of chicken manure per square meter was applied with 3% of effective microorganisms EM Compost. Finally, the best performance index was obtained with the treatment of 5 kg of poultry manure plus the dose of 4% of effective microorganisms EM Compost with 5.04 t ha^{-1}.

Keywords: Peanuts, fertilization, chicken manure, effective microorganisms, productivity.

LISTA DE CUADROS.

En el texto: **Pág.**

Cuadro 1. Fases fenológicas del maní 13

Cuadro 2. Composición química del fruto de maní 16

Cuadro 3. Concentración de nutrientes en el suelo 17

Cuadro 4. Concentración de nutrientes de la gallinaza 19

Cuadro 5. Variable independiente: gallinaza + dosis de EM Compost. 23

Cuadro 6. Indicadores de las variables dependientes 23

Cuadro 7. Análisis de varianza. 29

Cuadro 8. Resultados generales por tratamiento y por variables dependientes. . 32

En el anexo:

Cuadro 9A. Resultados del análisis del suelo inicial y suelo del mejor tratamiento (T5) 53

Cuadro 10A. ANOVA de número de cápsulas por planta 53

Cuadro 11A. ANOVA de peso total de cápsulas por planta 53

Cuadro 12A. ANOVA de números de granos por cápsula 54

Cuadro 13A. ANOVA de peso de 100 granos 54

Cuadro 14A. ANOVA de longitud de cápsula 54

Cuadro 15A. ANOVA de diámetro de vaina 55

Cuadro 16A. ANOVA de rendimiento por hectárea 55

LISTA DE FIGURAS.

En el texto: **Pág.**

Figura 1. Área y producción nacional de maní 2020-2021 1

Figura 2. Ubicación satelital del ensayo experimental.....21

Figura 3. Distribución de los tratamientos en campo.....31

Figura 4. Número de cápsulas por planta según tratamientos evaluados.....33

Figura 5. Peso de cápsulas por planta según tratamientos evaluados 35

Figura 6. Resultados de número de granos por cápsula por tratamiento.....37

Figura 7. Resultados del peso de 100 granos por tratamiento.....38

Figura 8. Longitud de cápsulas por tratamiento 40

Figura 9. Resultados de diámetro de cápsula por tratamiento.....41

Figura 10. Rendimiento de grano ha^{-1} y por tratamiento. 43

En el anexo:

Figura 11A. Selección del terreno……..…….....……...56

Figura 12A. Preparación del terreno.....…….....56

Figura 13A. Parcelación del área experimental ……..….....….57

Figura 14A. Aplicación de abonos procesados con EM Compost al suelo 57

Figura 15A. Regando de forma oportuna……..…….....….58

Figura 16A. Riego y control de malezas…….....……..58

Figura 17A. Letrero del proyecto de investigación …….....…….. 59

Figura 18A. Parcela experimental …….....……59

Figura 19A. Cosecha de frutos maduros.....60

Figura 20A. Maníes cosechadas en la parcela experimental….....…...61

Figura 21A. Mediciones de diámetro con vernier en el laboratorio de la UNU.....61

I. INTRODUCCIÓN.

El maní es considerado como uno de los alimentos más importantes por sus cualidades nutritivas, especialmente por su contenido de aceite y grasa, además de las vitaminas B y E. La población lo consume en diferentes formas que va desde tostados hasta sopas y refrescos. Así también, las hojas cosechadas y secadas tienen un valor forrajero muy elevado para la alimentación animal, aspectos que le dan notables ventajas en su producción (Chasiluisa, 2015).

En nuestro país, en la campaña 2020-2021, la Oficina de Información Agraria del MIDAGRI informa que, la región Ucayali registra un área total de 228 ha con una producción de 396 t, por debajo de Loreto y de Amazonas, quienes ocupan los primeros lugares en áreas de siembra y producción. (Figura 1).

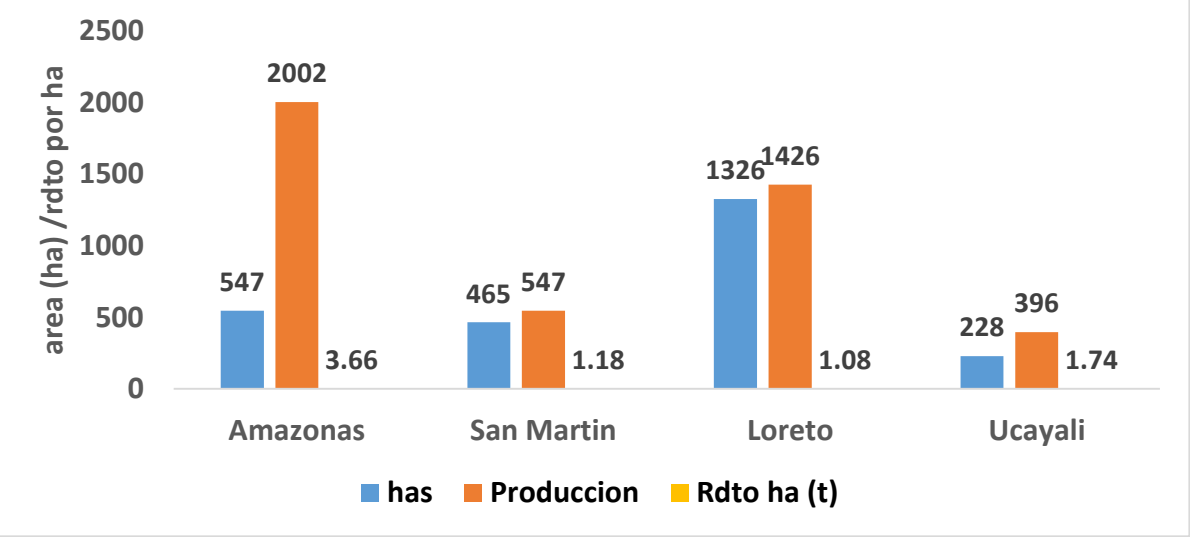


Figura 1. Área y producción nacional de maní 2020-2021.

Sin embargo, los niveles de productividad para nuestra región es de 1.74 t ha^{-1}, debido entre otros factores, a la escasa aplicación de un paquete tecnológico, donde además de contar con un pobre nivel de fertilidad del suelo, se suma la

ausencia de la fertilización sea por la vía orgánica o química, las cuales repercuten drásticamente en el bajo rendimiento del cultivo.

Sobre el cultivo, Huanca (2019), considera que, uno de los principales problemas del maní, es que no se conoce con certeza el comportamiento de las variedades locales que tradicionalmente siembra el pequeño agricultor en las orillas de los ríos; casi siempre se adoptan paquetes tecnológicos de otras realidades y con otras variedades foráneas costosas y difíciles de conseguir.

De igual forma, Maynas (2018), aduce que la producción de biofertilizantes en nuestra región es muy limitada y su aplicación en los cultivos depende fundamentalmente por la cantidad y calidad de estiércoles necesarios. A esto, se suma la escasa investigación realizada de su aplicación acompañado de los microorganismos eficientes, cuya función en el suelo, es acelerar el proceso de degradación de la materia orgánica y minimizar la incidencia de microorganismos patógenos.

Alva (2023), sostiene que, uno de los pilares importantes para aplicar la agricultura orgánica es mediante la biofertilización, considerada como una alternativa viable para desarrollar una agricultura limpia sin contaminantes, de bajo costo y eficiente en la absorción de nutrientes necesarios para la planta mediante el uso de microorganismos eficaces.

La sustentabilidad agrícola de bajos insumos a largo plazo debe tener como pilar fundamental, el uso y manejo eficiente de sus recursos para desarrollar una agricultura regenerativa y con economía circular, generando un espacio económicamente atractivo y aceptable para reducir la fertilización química (Huanca, 2019).

Al respecto, Huamán (2019) sostiene que, el empleo de microrganismos eficaces en la agricultura se sustenta en la capacidad que tienen para fijar N ambiental, así como descomponer los residuos orgánicos animales o vegetales, aportar los nutrimentos al suelo y producir los bioestimulantes que necesitan las plantas para su normal crecimiento. Esto es posible bajo condiciones adecuadas de humedad, pH y temperatura.

De igual forma, el uso de los biofertilizantes crece rápidamente, desde el punto de vista económico y ecológico, ya que los microorganismos eficaces modifican los procesos fisiológicos de los vegetales, activando su crecimiento y desarrollo (Biggaton *et al*, 2020).

Esta problemática se puede solucionar promocionando el cultivo y la investigación. Creemos que los rendimientos se pueden incrementar si utilizamos fuentes de materia orgánica, como la gallinaza la cual puede ser procesada rápidamente por los microorganismos eficientes.

1.1. Objetivo general.

- Determinar el efecto de la aplicación de gallinaza procesada con diferentes concentraciones de microorganismos eficientes sobre los factores de productividad del cultivo de maní variedad Rojo en la CCNN Santa Rosa de Dinamarca en el distrito de Masisea.

1.2. Objetivos específicos.

- Evaluar el efecto de la aplicación de 5 kg de gallinaza/m^2 procesada con diferentes concentraciones de EM en el número de cápsulas.

- Evaluar el efecto de la aplicación de 5 kg de gallinaza/m^2 procesada con diferentes concentraciones de EM en el peso de cápsula.

- Evaluar el efecto de la aplicación de 5 kg de gallinaza/m^2 procesada con diferentes concentraciones de EM en el número de granos por cápsula.

- Evaluar el efecto de la aplicación de 5 kg de gallinaza/m^2 procesada con diferentes concentraciones de EM en el peso de 100 granos.

- Evaluar el efecto de la aplicación de 5 kg de gallinaza/m^2 procesada con diferentes concentraciones de EM en la longitud y diámetro de cápsula.

- Evaluar el efecto de la aplicación de 5 kg de gallinaza/m^2 procesada con diferentes concentraciones de EM en la productividad de grano por ha.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

2.1. Antecedentes de la investigación.

2.1.1. Antecedentes internacionales.

Bonilla y Pichardo (2020), ejecutaron un ensayo en el municipio El Viejo (Nicaragua), con el propósito de evaluar los momentos de aplicación de la fertilización edáfica en el crecimiento y el rendimiento del cultivo de maní variedad Georgia 06G. El diseño utilizado en el experimento fue unifactorial en Bloques completos al azar (BCA) con seis tratamientos y cuatro repeticiones. Las variables evaluadas fueron: altura de la planta, diámetro del tallo, número de (hojas, nudos, flores, androginóforos, bastones, cápsulas por planta), potencial de cosecha, cápsulas de un solo grano, rendimiento, peso de raíces y análisis Costo-Beneficio. Solo se observaron diferencias estadísticas entre los tratamientos para las variables de crecimiento, altura de la planta y diámetro del tallo. Con respecto al rendimiento, no hubo diferencias estadísticas, aunque numéricamente el mayor rendimiento se obtuvo con el tratamiento 4 (fertilización 10 dds) con 4,621.80 kg ha-1de rendimiento y el tratamiento 2 (siembra incorporada) con 4,470.77kg ha-1de rendimiento. El análisis de Costo Beneficio realizado en el estudio encontró que T4 (fertilización 10 dds) con el mejor Costo Beneficio de US $ 609.37por hectárea, mostrando los mejores resultados económicamente viables para el productor. Seguido por el tratamiento dos (siembra incorporada) con un Costo-Beneficio de US $ 554.47 por hectárea.

Mora *et al.,* (2019), desarrolló una investigación en la provincia de Loja (Ecuador), con el objetivo de evaluar el efecto de la aplicación de cuatro fuentes (compost 20 t ha^{-1}; bocashi 20 t ha^{-1}; humus 20 t ha^{-1}; gallinaza 20 t ha^{-1}; testigo agricultor 0,0 t ha^{-1} y fosfoestiercol (F): 200 kg ha^{-1}, estiércol (E): 5000 kg ha^{-1}. compost; bocashi; humus; gallinaza; testigo agricultor y fosfoestiercol en el rendimiento del cultivo de maní, bajo un diseño de BCA con cuatro repeticiones. Los resultados indican que, el mayor rendimiento alcanzado fue el fosfoestiercol, seguido por la gallinaza y el humus, probablemente debido a las mejores condiciones de elementos disponibles.

Chávez (2019), realizó un ensayo en Santa Ana (Ecuador), teniendo como objetivo generar información para mejorar el rendimiento del cultivo de maní mediante la fertilización con N y micronutrientes en el cultivo de maní variedad INIAP 380. Las dosis nitrogenadas fueron 0, 20, 40 y 60 kg de N ha^{-1} y las dosis de micronutrientes fueron 0, 25, 50, 75 y 100 kg ha^{-1}. Las dosis que mejor comportamiento fue la interacción 40 kg de N ha^{-1} y 100 kg de EM ha^{-1}, con 5895 y el menor valor fue registrado por el testigo (0 N y 0 EM), con 2169 kg ha^{-1}

Falco (2018), desarrolló un ensayo en Córdoba (Argentina), con el propósito de evaluar el efecto y la performance de fertilizante Nitrabor (Nitrato de calcio + boro) sobre el rendimiento y calidad de maní en diferentes suelos de la región manicera de Córdoba. donde se establecieron 2 tratamientos: (1) testigo sin fertilizar y (2) dosis única de 130 kg ha^{-1} del fertilizante Nitrabor aplicado al inicio de formación de frutos. Los resultados indican que, en 15 de los 17 sitios evaluados, el tratamiento Fertilizado con Nitrabor, presentó los

mayores valores de rendimiento de frutos, debido al aumento del número de frutos. Se observó una tendencia a incrementar la respuesta a la fertilización con Ca a medida que el ambiente es más productivo. Como conclusión se observa que existe una tendencia de mayor respuesta a la aplicación de Nitrabor a medida que el sitio es más productivo, esto puede estar indicando que, ante un mayor requerimiento de nutrientes, el suelo no sería capaz de proveerlo en tiempo y forma.

2.1.2. Antecedentes nacionales.

Panduro (2022), desarrolló un ensayo en Tocache (Huánuco), para lo cual evaluó diferentes niveles de nitrato de calcio sobre el rendimiento de maní, a los que se le adicionó la dosis de 40 N - 40 P_2O_5 - 80 K_2O kg/ha. Los tratamientos en estudio fueron T1 (Testigo), T2 (NPK), T3 (NPK + 100 kg/ha de Ca(NO3)2), T4 (NPK + 200 kg/ha de Ca(NO3)2) y T5 (NPK + 300 kg/ha de Ca(NO3)2) y los cuales fueron distribuidos en un diseño de cuatro bloques al azar. Los resultados indican que, el mejor nivel de nitrato de calcio fue 300 kg/ha, porque logró alcanzar un rendimiento de grano de 2123.00 kg/ha, con plantas con mayor altura, mayor número de ramas por planta (5.75), mayor número de vainas por planta (37.23) y vainas con mayor longitud y diámetro en comparación a los demás tratamientos en estudio. Se comprobó también, que a medida que la dosis de nitrato de calcio aumentó; el rendimiento del cultivo también aumentó, porque en cuanto rendimiento, la dosis de 300 kg/ha de nitrato de calcio fue seguido por los niveles de 200 y 100 kg/ha de nitrato de calcio, respectivamente, porque sus rendimientos de grano fueron iguales a

1555.56 y 1327.15 kg/ha, respectivamente y siendo estadísticamente mayores a los rendimientos de grano obtenidos por los tratamientos T2 (NPK) y T1 (Testigo).

Sarmiento *et al.,* (2019), evaluaron en Majes (Arequipa), el efecto de bocashi y microorganismos eficaces (EM) en el rendimiento del cultivo de fresa (Fragaria x ananassa Duch) cv. Selva. Los tratamientos evaluados fueron 3 niveles de bocashi: 4, 6 y 8 t ·ha^{-1} y 2 niveles de EM: 1 y 2 l $^{-1}$ de bocashi, que en combinación generaron 6 tratamientos con 3 repeticiones por cada uno, mediante un diseño de bloques completos al azar con arreglo factorial 3x2. La aplicación de tratamientos se realizó antes del trasplante de plantas (50% de dosis total) y a 45 días del trasplante (50% de dosis total) en forma localizada. Los resultados refieren que el mayor rendimiento total de frutos de fresa cv. Selva fue 6,942 t·ha^{-1}, producto de la interacción entre 8 t de bocashi·ha^{-1} y 1 l de EM·t de bocashi^{-1}; logrando la mejor clasificación de frutos según su calibre: 30% de categoría A (2,083 t·ha^{-1}), 35% categoría B (2,430 t·ha^{-1}), 25% categoría C (1,736 t·ha-1), 6% categoría D (0,417 t·ha^{-1}) y 4% de categoría E (0,276 t·ha^{-1}).

A su vez, Huanca (2019), desarrolló un ensayo en Tingo María (Huánuco), para evaluar el efecto de la fertilización con N en el rendimiento y calidad de grano de maní variedad Virginia, bajo un diseño de BCA con 4 repeticiones. Los resultados indican que, aplicando 30 t ha^{-1} de gallinaza, se obtuvo los mejores resultados en el peso de 100 cápsulas (245,33 g), peso de granos por cápsula (187,17 g), peso de 100 cápsulas sin grano (57,86 g) y peso de 100 granos (109,37 g); mientras que, en el rendimiento, aplicando 30 t

ha^{-1} de gallinaza y 90 kg de N ha^{-1}, se logró 5,86 y 4,78 t ha^{-1}, respectivamente, siendo superiores a las aplicaciones de 60 y 30 kg N ha^{-1} y al testigo, quienes obtuvieron, sucesivamente 4,65, 4,58 y 4,27 t ha^{-1}.

2.1.3. Antecedentes locales.

Alva (2023), ejecutó una investigación en el Centro de Producción de la Universidad Nacional de Ucayali (Pucallpa), con el propósito de definir el efecto de tres dosis de gallinaza Nutri Abonaza (2, 3 y 4 kg por m^2) en la productividad del cultivo de maní variedad Rojo italiano, frente a un testigo sin aplicación y bajo un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones. Los resultados demostraron que, con la aplicación de 3 kg de gallinaza Nutrí Abonaza por m^2 se ha logrado el mejor rendimiento de grano, con 3768.6 kg ha^{-1}.

Arbildo (2021), llevó a cabo un ensayo en un Inceptisol de la Universidad Nacional de Ucayali, con el propósito de evaluar el efecto de la aplicación de una fuente de materia orgánica a base de gallinaza y microorganismos eficientes (EM) sobre algunas propiedades químicas y biológicas del suelo experimental. Se probaron 5 tratamientos: T1 = Testigo absoluto sin aplicación, T2 = Aplicación de 2 kg de gallinaza/m2, T3 = Aplicación de 2 kg de gallinaza/m^2 + EM compost al 10%, T4 = Aplicación de 2 kg de gallinaza/m^2 + EM compost al 15%, T5 = Aplicación de 2 kg de gallinaza/m^2 + EM compost al 20% y T6 = Aplicación de 2 kg de gallinaza/m^2 + EM compost al 25%. Los resultados indican que, los tratamientos combinados gallinaza + 10% EM, gallinaza + 25% EM y gallinaza + 15% EM, lograron incrementar el contenido de MO, con promedios de 2,77; 2,66 y 2,58%, así como de N total del suelo, con 0,14%

cada uno. El P disponible del suelo se incrementó en forma significativa con los tratamientos gallinaza + 15% EM, gallinaza + 20% EM y gallinaza + 25% EM, quienes registran al término del ensayo, 30,2, 33,1 y 34,1 mg kg^{-1} de P, respectivamente. Los tratamientos gallinaza + 10% EM y gallinaza + 15% EM incrementaron la concentración inicial de K de 0,21 cmol L^{-1} a 0,81 y 0,84 cmol L^{-1} cada uno y por su parte, las mezclas gallinaza + 20% EM y gallinaza + 25% EM redujeron la concentración inicial de Al, de 1,3 a 0,7 cmol L^{-1} cada uno y de acidez cambiable inicial de 40% a 10,7% en ambos casos, mostrándose superiores a los demás tratamientos. Respecto a la CICE, en la evaluación final los tratamientos combinados gallinaza + 25% EM y gallinaza + 10% EM registraron 6.56 y 6.24 cmol L^{-1}, cada uno, sin mostrar diferencias estadísticas con los demás tratamientos combinados, pero superiores al testigo y al tratamiento solo con gallinaza. Las unidades taxonómicas de la macrofauna del suelo en el ensayo fueron escasas por la pobre diversidad vegetal existente en el suelo, sobresaliendo el grupo taxonómico de hormigas en los tratamientos testigo y la mezcla gallinaza + 10% EM.

Panduro (2021), evaluó en el Centro de Producción de la Universidad Nacional de Ucayali, el efecto de la gallinaza y vacaza, con microorganismos eficientes en el crecimiento y el rendimiento del ají charapita, donde se encontró que, estos destacaron en las variables en altura de planta, diámetro de tallo, numero de ramas por plantas, días a la floración e inicio de maduración, así como en las variables de rendimiento.

2.2. La especie.

El maní es un fruto que contiene hidratos de carbono, proteínas (33%) y vitaminas del complejo B, como la B6 y especialmente niacina o vitamina B3, que ayuda a equilibrar el sistema nervioso. Además, este fruto complementa el valor proteico de los cereales y con él se obtiene una proteína de alto valor biológico.

Asimismo, se considera una buena fuente de fibra, ideal para combatir el tránsito lento, también de folatos o ácido fólico y de magnesio. Este último mantiene al sistema nervioso en buena salud y, además, es un relajante muscular (Abu-Sabbah, 2015).

2.2.1. Clasificación botánica.

Según Wikipedia (s.f.), la clasificación taxonómica del maní es la siguiente:

Reino: Plantae.

División: Magnoliophyta.

Clase: Magnoliopsida.

Orden: Fabales.

Familia: Fabaceae.

Subfamilia: Faboideae.

Género: *Arachis.*

Especie: *Arachis hypogaea* L. 1753*.*

2.2.2. Origen y distribución geográfica.

Falco (2018), señala que la especie se origina en el antiguo Perú, ya que se han encontrado evidencias en forma de collares de oro y plata en los restos arqueológicos del Señor de Sipán (Lambayeque).

2.2.3. Descripción botánica.

Según Funes *et al.* (2003), citado por Oliver (2013), la planta de maní es una es una leguminosa de crecimiento variable (erecta, semirrecta), el tallo principal alcanza una altura entre los15 y 70 cm, con tallos ligeramente peludos, con ramificaciones desde la base, que desarrolla raíces adventicias cuando dichas ramas tocan el suelo aunque su sistema radicular es pivotante.

A su vez, Giandana (1994) citado por Oliver (2013), señala que es una planta herbácea, de porte erecto o rastrero, existiendo formas intermedias. Los cultivares erectos alcanzan alturas de 0.35 m a 0.45 m, mientras que los rastreros poseen ramas de hasta 1.20 m de longitud, Las ramas secundarias son erectas, rastreras o intermedias. Las primeras cuatro basales son las que adquieren mayor tamaño y sobre ellas se desarrolla la mayor parte de la producción, excepto en algunos cultivares de lavariedad Virginia, de porte rastrero, en los cuales la fructificación se extiende a todolo largo de la rama.

Mateo (1969) citado por Oliver (2013), refiere que las hojas son uniformemente pinnadas de 4 folíolos; los foliolos son oblongos — ovados de 4 a 8 cm de largo, obtusos, o ligeramente puntiagudos en el ápice, con márgenes completos; las estípulas son lineares puntiagudas, grandes,

prominentes, y llegan hasta la base del pecíolo.

El autor también aduce que, las flores son amarillas tendiendo a naranja salen en las axilas de las hojas ostentosas, sésiles en un principio y con tallos que nacen posteriormente en unas cuantas inflorescencias cortas, densas.

La legumbre o caja, según Giandana (1994) citado por Oliver (2013), es indehiscente, oblonga constituida por una cubierta, pudiendo contener de 1 a 5 granos. La cubierta o pericarpio puede ser reticulada o más o menos lisa, esponjosa, con restricciones a veces pronunciadasque separan los granos.

2.2.4. Fenología.

El maní es una especie cuyo periodo vegetativo dura entre 90 a 100 días en los cultivares precoces y 125 días en los cultivares tardíos, el cual está influenciado mayormente por la temperatura, ya que cerca de los 30 °C se crecimiento es breve.

El autor también señala que, en condiciones agroecológicas que facilitan periodos de vegetación más breves y, caracterizadas por temperaturas uniformes y cercanas a los 30 °C; el ciclo de vida se descompone de la manera siguiente:

Cuadro 1. Fases fenológicas del maní.

N°	Fases fenológicas	Variedades precoces (días)	Variedades tardías (días)
1	Siembra – germinación	4 - 5	4-5
2	Primera floración	15 - 20	18 – 25
3	Floración	20 - 25	30 – 40
4	Duración de la maduración	40 – 45	54 – 55

Fuente: Falco (2018).

2.2.5. Variedades.

Morado gigante: Presenta un crecimiento erecto con un tallo que tiene estipulas sin vellos, sus cápsulas son cortas y gruesas y contienen 2 granos de apariencia morada, con un ciclo entre 90 a 110 días (Alva, 2023).

Rojo gigante: Presenta un crecimiento erecto con un tallo que tiene un eje central no aparente, con estipulas sin vellos, sus cápsulas son cortas y gruesas y contienen entre 1 a 2 granos de apariencia colorada, con un ciclo entre 90 a 110 días (Alva, 2023).

Colorado de Huánuco: Es una planta de porte erecto, muy ramificado con un eje central abierto, con cápsulas levemente estranguladas y un ciclo entre 90 a 110 días (Alva, 2023).

Huallaga: Es una variedad tipo rastrera con un eje central aparente y con estipulas con cerdas, sus cápsulas son redondeadas, levemente estranguladas y con dos granos de color morado y un ciclo de 90 a 110 días (Alva, 2023).

Cojín colorado: Es una variedad que presenta un eje central con estipulas sin cerdas. Las cápsulas con constricción con pico y con 2 o 3 granos cuyo tegumento es colorado y con un ciclo entre 120 a 150 días (Chávez, 2019).

Colorado rastrero verde: Es una variedad tipo rastrera, compacta con eje central aparente, estipulas con cerdas. Las cápsulas son redondeadas. con 2 o 3 tegumentos colorados fuertes y ciclo entre 120 a 150 días (Chávez, 2019).

2.2.6. Producción.

Maynas (2018), aduce que la India es el mayor productor mundial de maní, con una producción anual de 6.0 a 6.5 millones de t de grano en cáscara, mientras que, la productividad del maní oscila en nuestra región entre 1.0 a 2.0 t ha^{-1} de grano.

2.2.7. Cosecha.

Maynas (2018), sostiene que existe una forma de cosecha, que consiste en extraer a mano, planta por planta, con ayuda de un azadón. Después de la cosecha, el secado consiste en disminuir la humedad del grano hasta un 15% aproximadamente y después reducirlo hasta 8 a 10%.

.

2.2.8. Valor nutritivo del fruto.

Los granos del maní de la variedad Virginia tiene entre 38 a 47% de aceite, mientras que variedades españolas contienen entre 47 a 50%. La cáscara del maní puede ser usada como combustible para alimentar las calderas y también en la fabricación de elementos para la industria de la construcción (Maynas, 2018).

Cuadro 2. Composición química del fruto de maní.

Sustancia	Contenido (%)
Humedad	5.0
Proteínas	28.5
Lípidos	46.3
Fibra cruda	2.8
Extracto libre de nitrógeno	13.3
Cenizas	2.9
Azúcares reducidos	0.2
Azúcares disacáridos	4.5
Almidón	4.0

Fuente: Falco (2018).

2.3. Necesidades nutricionales del cultivo.

Factores como la variedad, presencia de inóculo, el tipo de suelo, forma de mecanización y la cantidad y naturaleza de los residuos son factores que condicionan la disponibilidad de N en el suelo, por lo que se necesita entre 180 a 200 kg ha^{-1} de N para producir 3 t ha^{-1} de frutos de maní. Esta cantidad producto de la fijación simbiótica de N no se puede estimar fácilmente. Cuando se cosecha tanto la planta entera como las capsulas, más de 90% del N total de la planta queda extraído del suelo (Bonadeo *et al;* 2017).

En relación al P, su contenido oscila con la edad de la planta de maní, ya que, una mínima cantidad es absorbida durante el crecimiento, ya que esta fase es relativamente corta, pero continúa la acumulación del P en los órganos vegetativos hasta llegado el momento de llenado de las semillas, por lo que, un

adecuado suministro de P influye en la cantidad y calidad de los granos (Bonadeo *et al*; 2017).

Respecto al K, la planta puede absorberlo en grandes cantidades si el suelo es rico en K_2O. Una vez absorbido, el K puede ser traslocado desde las partes más viejas a las partes más jóvenes. La ausencia de K provoca una producción de cápsulas de un solo grano (Bonadeo *et al*; 2017).

Chávez (2019), reporta que la extracción de nutrientes por 1500 kg de maní en cáscara y 2000 kg de forraje son las siguientes: 78.6 kg de N, 14.5 kg de P_20_5 51.4 kg de K_20, 28 kg de CaO y 15% de MgO. Asimismo, las concentraciones de los macronutrientes en las hojas de maní son las siguientes: 4% de N, 0.23% de P y 1% de K.

Chasiluisa (2015), por su parte refiere que, para producir 2.0 t ha^{-1}, los requerimientos nutricionales del maní son:170 kg de N, 30 kg de P_2O_5, 110 kg de K_2O, 20 kg de MgO y 15 kg de S.

Cuadro 3. Concentración de nutrientes en el suelo.

Parte de la planta	Rdto t ha^{-1}	N	P	K	Ca	Mg	S
				kg			
Vainas	3	120	11	18	13	9	7
Materia verde	5	72	11	48	64	16	8
Total	8	192	22	66	77	25	15

Fuente: Falco (2018).

El maní puede incorporar N atmosférico al suelo, sin embargo, se recomienda aplicar entre 10 a 20 kg de N ha^{-1} durante su crecimiento. Se recomienda usar fórmulas altas en P (entre 15 a 40 kg de P ha^{-1}) y una tasa moderada de K (Cortéz, 2017).

2.4. Definición de términos básicos.

2.4.1. Abono orgánico.

Los abonos orgánicos se producen por un proceso biológicos, por el cual la materia orgánica que proviene de restos animales o vegetales es descompuesta a materiales más estables como el humus (INTAGRI, 2019).

Este proceso en su mayoría, es anaeróbico, minimizando los olores fuertes producidos por la presencia de NH_3, dándole un característico color negro o café oscuro, culminándose el proceso, cuando el producto mantiene una temperatura estable y constante por efecto de la aireación (INTAGRI, 2019).

Al mismo tiempo, indica que la importancia de los abonos orgánicos radica en disminuir la dependencia de productos químicos artificiales en los distintos cultivos. En la agricultura ecológica, se le da gran importancia a este tipo de abonos, cada vez se están utilizando en cultivos intensos (INTAGRI, 2019).

2.4.2. La gallinaza.

INTAGRI (2019), señala que la gallinaza proviene de la cría de gallinas para la producción de huevos. No debe de ser confundido con la llamada pollinaza, que es el estiércol que generan los pollos que se crían para el consumo de su carne. Asimismo, señala que, es un material que aporta macronutrientes como el N, así como de P, K, Ca, Mg, S, y micronutrientes.

Cuadro 4. Concentración de nutrientes de la gallinaza.

Elemento	Gallinaza (kg por t)
Nitrógeno	34.7
Fósforo (P2 O5)	30.8
Potasio (K2O)	20.9
Calcio	61.2
Magnesio	8.3
Sodio	5.6
Sales solubles	56
Materia orgánica	700

Fuente: INTAGRI (2019).

2.4.3. Microorganismos eficientes.

Alarcón *et al*., (2020), considera que, una alternativa a los fertilizantes químicos es utilizar Microorganismos Eficientes (EM), que se encuentra dentro de la biotecnología de la agricultura sostenible, los cuales se producen a base de microorganismos que viven en el suelo, aunque en bajas poblaciones; pero al incrementar su población mediante la inoculación artificial son capaces, entre otros beneficios, de poner a disposición de las plantas una parte importante de los elementos nutritivos que estas necesitan para su desarrollo sin afectar el equilibrio biológico del suelo.

También sustenta que, los Microorganismos Eficientes (EM), restablecen el equilibrio microbiológico del suelo, mejoran su condición fisicoquímica, incrementan su protección y producción de los cultivos, además conservan los recursos naturales, generan una agricultura y medio ambiente sostenible.

El autor también indica que, se ha demostrado en algunos trabajos de investigación realizados en otros países y cultivos, que la biofertilización con EM tienen un efecto positivo en la producción de los cultivos, sin embargo, los factores humedad, predación, salinidad, pH y temperatura pueden disminuir las poblaciones de las especies microbianas de los biofertilizantes y en consecuencia su efectividad.

Finalmente, menciona que el buen resultado de los biofertilizantes depende en gran medida de la selección de las cepas que se utilicen para su elaboración, por lo que recomiendan utilizar cepas nativas que estén adaptadas a un ambiente específico.

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. Tipo de investigación.

La investigación fue de tipo experimental, aplicada, observacional, de campo y con muestreo probabilístico, con la finalidad de medir el comportamiento de los tratamientos y establecer con el uso de pruebas estadísticas, la aceptación o rechazo de la hipótesis planteada.

3.2. Ubicación del ensayo.

El trabajo de investigación se ejecutó en el Centro de Producción del Colegio Agropecuario Santa Rosa de Dinamarca en la CC.NN Santa Rosa de Dinamarca en el distrito de Masisea, ubicado en el distrito de Masisea, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali.

Con las siguientes coordenadas geográficas: Latitud: 08º36′22” Sur, Longitud: 74° 18′ 50.4″ Oeste, Altitud: 156 msnm.



Figura 2. Ubicación satelital del ensayo experimental.

3.3. Duración del experimento.

El trabajo tuvo una duración de 8 meses. La fase experimental se inició en el mes de agosto 2019 y culminó en el mes de febrero del 2020.

3.4. Ecología y clima.

La región Ucayali presenta un clima de un bosque húmedo tropical, con temperatura anual promedio de 26.9 °C y extremos de 19.5 °C a 32.5 °C durante todo el año. La precipitación anual promedio es 1773 mm/año, con una humedad relativa de 70% (SENAMHI, 2017).

Las características edáficas de la zona de estudio corresponden al suelo inceptisol, con un pH ácido (5.19) contenido medio de materia orgánica (2.89%), alto contenido de P disponible (13,45 ppm), bajo en aluminio (0.20 cmol/L) y alto en K disponible (0.16 cmol/L), lo cual nos a entender que se trata de un suelo con buena aptitud agrícola para el cultivo de maní (Anexo 1).

3.5. Materiales y equipos.

3.5.1. Insumos.

Los insumos empleados para desarrollar la investigación fueron: Terreno agrícola, semilla de maní variedad rojo, gallinaza y EM Compost.

3.5.2. Equipos.

Los equipos utilizados fueron: Bomba de mochila de 20 litros, cámara fotográfica, Balanza analítica y Laptop.

3.6. Operacionalización de las variables.

3.6.1. Tratamientos en estudio.

Se estudiaron 5 tratamientos referidos a las dosis de los componentes en estudio, incluyendo un testigo, tal como se indica a continuación.

Cuadro 5. Variable independiente: gallinaza + dosis de EM Compost.

Tratamiento	Indicadores
T1	Testigo sin aplicación
T2	5 kg de gallinaza/m^2 + EM Compost al 1%
T3	5 kg de gallinaza/m^2 + EM Compost al 2%
T4	5 kg de gallinaza/m^2 + EM Compost al 3%
T5	5 kg de gallinaza/m^2 + EM Compost al 4%

Variables dependientes: Variables de productividad.

Cuadro 6. Indicadores de las variables dependientes.

Variable	Indicadores
V1	Número de cápsulas por planta
V2	Peso de cápsulas por planta
V3	Número de granos por cápsulas
V4	Peso de 100 granos
V5	Longitud de cápsulas
V6	Diámetro de cápsula
V7	Productividad de grano por ha

La operacionalización de las variables independientes fue la siguiente:

- **Tratamiento T1:** Testigo absoluto, que no tuvo aplicación de gallinaza ni concentración de EM Compost.

- **Tratamiento T2 = 5 kg gallinaza/m^2 + EM Compost al 1%:** Fue el tratamiento que incluyó la mezcla de 42 kg de materia orgánica más 0.2 litros de EM Compost en 20 litros de agua se mezcló con la ayuda de una pala recta, se tapó con costales y plásticos por 2 meses para su descomposición, se aplicó en forma localizada 15 días antes de la siembra.

- **Tratamiento T3 = 5 kg gallinaza/ m^2 + EM Compost al 2%:** Fue el tratamiento que llevó la mezcla de 42 kg de materia orgánica más 0.4 litros de EM Compost en 20 litros de agua.

- **Tratamiento T4 = 5 kg gallinaza/ m^2 + EM Compost al 3%:** Fue el tratamiento que consolidó la mezcla de 42 kg de materia orgánica más 0.6 litros de EM Compost en 20 litros de agua.

- **Tratamiento T5 = 5 kg gallinaza/ m^2 + EM Compost al 4%:** Fue el tratamiento que incluyó la mezcla de 42 kg de materia orgánica más 0.8 litros de EM Compost en 20 litros de agua.

La aplicación de las dosis de gallinaza con diferentes concentraciones de EM compost se realizó 15 días antes de la siembra y se complementó con aspersiones foliares a los 30 y 60 días después de la siembra, con ayuda de

una bomba de mochila manual de 20 litros, con la finalidad de brindar protección a las plantas por el ataque de plagas y enfermedades.

La metodología aplicada a las variables dependientes fue como sigue:

Número de cápsulas por planta: Al momento de la cosecha, se evaluaron 10 plantas al azar de cada unidad experimental, las cuales fueron extraídas con una pala tratando en lo posible de que ninguna cápsula se quede en el sub suelo, posteriormente se contó el número de vainas por planta en cada unidad experimental y se registró el dato en la libreta de campo.

Peso de cápsula por planta: Luego de contar el número de cápsula por planta, se procedió a pesar todas las vainas sanas por planta de cada unidad experimental con ayuda de una balanza gramera, por cada tratamiento y repetición, anotándose los resultados en la libreta de campo.

Número de granos por cápsula: De las 10 plantas seleccionadas por cada unidad experimental, se escogieron 100 vainas al azar y de allí se extrajeron 10 cápsulas para luego contabilizar el número de granos por cápsula de cada tratamiento y repetición y se anotó en la libreta de campo.

Peso de 100 granos: De las 100 cápsulas obtenidas en cada unidad experimental, se procedió a separar 100 granos al azar por cada unidad experimental, para determinar su respectivo peso con ayuda de una balanza analítica, por cada tratamiento y repetición anotándose los registros en la libreta de campo.

Longitud de cápsula: De las 10 plantas seleccionadas por cada unidad experimental, se escogieron 10 cápsulas al azar de cada unidad experimental y se procedió a medir con ayuda de un vernier la longitud de cada cápsula y el resultado se anotó en la libreta de campo.

Diámetro de vaina: Con las mismas 10 vainas escogidas al azar de cada unidad experimental para medir la longitud de vaina, se procedió a medir con ayuda de un vernier el diámetro de cada vaina y el resultado se anotó en la libreta de campo.

Productividad de grano por ha: Se cosechó por separado, las cápsulas de cada una de las 10 plantas del área neta experimental, luego se procedió al descascarado y los granos obtenidos se secaron a temperatura ambiente, y luego fueron pesados en una balanza analítica y el dato fue reportado a productividad de grano en t ha^{-1}.

3.7. Ejecución del ensayo.

El ensayo incluyó las siguientes actividades:

Análisis de suelo: Previo al ensayo, se extrajo una muestra compuesta de 200 g de suelo de los primeros 20 cm de profundidad del suelo experimental, antes de la siembra y luego de secarla y tamizarla se llevó al Laboratorio de Suelos del INIA Pucallpa para su análisis de fertilidad. (Anexo 1).

Preparación de suelo: Consistió en la limpieza de malezas del terreno, preparación de las unidades experimentales con ayuda de herramientas y el apoyo de los alumnos del Colegio Agropecuario Santa Rosa en la CCN Santa Rosa de Dinamarca en el distrito de Masisea.

Alineamiento del área experimental: Se procedió al alineamiento de las unidades experimentales de acuerdo a la distribución del campo experimental.

Incorporación de la fuente de materia orgánica: La incorporación de materia orgánica (gallinaza) previamente procesada con el EM Compost se realizó 15 días antes de la siembra del cultivo, en forma manual utilizando una lampa para mezclarlo con el suelo y después se niveló de manera uniforme en toda la unidad experimental.

Siembra: Se realizó en forma manual colocando dos semillas por golpe, de acuerdo a cada tratamiento y repetición. La densidad de siembra fue 83,333 plantas por ha (0.60 m x 0.20 m).

Control de malezas: El control de malezas se realizó mediante deshierbos manuales en el momento oportuno utilizando machete, pala y rastrillo y contando con la fuerza laboral de los estudiantes del Colegio Agropecuario Santa Rosa en la CCN Santa Rosa de Dinamarca en el distrito de Masisea.

Riegos: Los riegos se realizaron con ayuda de una regadera manual en forma constante de acuerdo a la capacidad de campo del suelo. Se tuvo

cuidado de no dejar completamente seco el suelo para evitar la compactación.

Aplicación foliar a todas las plantas: En una mochila manual de 20 litros, esta mezcla se aplicó al área foliar de todas las plantas sin excepción algunos 30 días después de la siembra y en 60 días a fin de brindar protección a las plantas ante cualquier ataque de plagas y enfermedades.

Cosecha: Se hizo en forma manual al momento óptimo de maduración por cada tratamiento y repetición. Esta labor consistió en extraer todas las plantas y a continuación se cosecharon todas las vainas sanas de cada planta de maní, las cuales fueron posteriormente secadas al ambiente en una manta de plástico, hasta llegar al 14% de humedad de grano.

3.8. Población y muestra.

La población estuvo constituida por un total de 1440 plantas de maní, sembrada a un distanciamiento de 0,20 m entre plantas y 0,60 m entre hileras

La muestra fue conformada por 10 plantas previamente seleccionadas al azar por cada unidad experimental, es decir un total de 200 plantas, que corresponde al 15% de la población de plantas.

3.9. Diseño estadístico.

El diseño experimental utilizado fue Bloques completamente al azar (BCA) con 5 tratamientos incluyendo al testigo y 4 repeticiones con una distribución de 20 unidades experimentales.

Para efectos de comparación y análisis se realizó a través de la prueba de comparación de medias según Tukey, con una significancia del 5%.

Modelo matemático.

$$Yij = U + Ti + Bj + Eij$$

Dónde:

Yij= Variable respuesta en la j-ésima repetición del i-ésimo tratamiento.

U = Media general.

Ti = Efecto del tratamiento.

Bj = Efecto de la i-esima repetición

Eij= Error aleatorio.

Cuadro 7. Análisis de varianza.

Fuente de variabilidad	Grados de libertad
Repeticiones	4 – 1 = 3
Tratamientos	5 – 1 = 4
Error experimental	(4 - 1) (5 – 1) = 12
Total	(5) (4) – 1 = 19

3.10. Dimensiones del ensayo.

Del campo experimental:

Largo: 16 m

Ancho: 21.8 m

Área total (calles y bordes): 348.8 m^2

Nº de tratamientos: 5

Nº de repeticiones: 4

N° total de plantas: 1400 plantas

De las repeticiones:

Nº de repeticiones: 4

Largo: 16 m

Ancho: 4.2 m

Área total: 67.2 m^2

Calle: 1 m

De la unidad experimental:

Largo: 2 m

Ancho: 4,2 m

Área total: 8.4 m^2

Densidad de siembra: 0.60 m x 0.20 m (83,333 planta por ha)

Distancia entre hileras: 0,60 m

Distancia entre plantas: 0,20 m

N° de plantas por parcela: 70 plantas

N° de plantas netas: 10 plantas



Figura 1. Distribución de los tratamientos en campo.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. Resultados generales por tratamiento y por variables dependientes.

Cuadro 8. Resultados generales por tratamiento y por variables dependientes.

Tratamientos	Variables dependientes (*)						
	Número de cápsula por planta	Peso de cápsula por planta (g)	Número de granos por capsula	Peso de 100 granos (g)	Longitud de cápsula (cm)	Diámetro de cápsula (cm)	Productividad de grano (t ha-1)
Testigo sin aplicación	18.1 d	530.3 d	3.43 c	61.00 d	4.00 c	1.27 c	3.15 d
5 kg gallinaza + EM al 1%	25.0 a	607.8 c	3.55 b	64.78 c	4.11 c	1.34 a	4.81 b
5 kg gallinaza + EM al 2%	24.6 b	624.1 c	3.68 a	61.70 d	4.17 b	1.27 c	4.66 c
5 kg gallinaza + EM al 3%	22.8 c	724.3 b	3.48 b	69.28 b	4.29 b	1.30 b	4.60 c
5 kg gallinaza + EM al 4%	23.5 b	761.1 a	3.68 a	69.85 a	4.52 a	1.31 b	5.04 a

(*) Letras iguales en la misma columna no son significativamente diferentes.

Respecto al número de cápsula por planta, los tratamientos con las dosis de microorganismos eficientes al 1 y 2% lograron producir mayor número de vainas por planta respecto al testigo, mientras que, para el peso de cápsula por planta, destacó la aplicación de gallinaza procesada al 4% de EM por encima de los demás tratamientos.

Con relación al número de granos por cápsula, no hubo mayores diferencias entre tratamientos, posiblemente, porque esta variable está

influenciada por el factor genético, sin embargo, se destaca la superioridad de la aplicación de gallinaza procesada al 4% de EM en el peso de 100 granos.

Adicionalmente, las variables longitud y diámetro de cápsula, no muestran diferencias por la aplicación de los tratamientos, respecto al testigo, pero si se destaca el tratamiento donde se aplica la gallinaza al 4% de EM en la productividad de grano ha^{-1}, muy superior a los demás tratamientos.

4.1.1. Número de cápsula por planta.

Para la variable número de cápsula por planta, en el ANOVA no se observó diferencias estadísticas entre los diferentes tratamientos, así como en las repeticiones, con un coeficiente de variabilidad de 19.67%, pero con una alta dispersión de datos del 38%. (Figura 4).

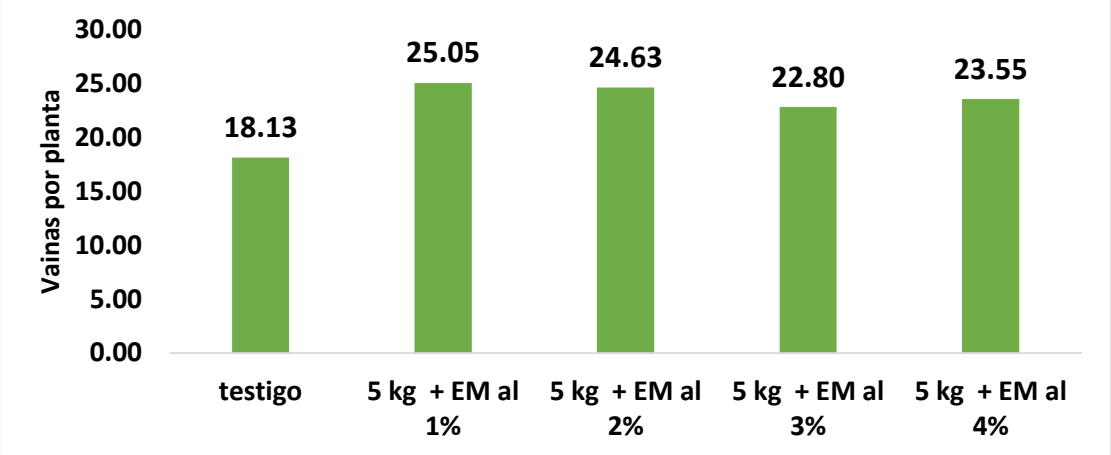


Figura 2. Número de cápsula por planta según tratamientos evaluados

Sin embargo, en términos numéricos, los tratamientos con las dosis más bajas de microorganismos eficientes al 1 y 2% lograron producir 25.05 y 24.63 capsula por planta, por encima de los tratamientos al 4 y 3% de

microorganismos eficaces, con 23.55 y 22.80 cápsula por planta, pero todos superiores al testigo quien totalizó 18.13 cápsula por planta.

Estos resultados se atribuyen, en primer lugar, a que la aplicación de gallinaza en la dosis de 5 kg m^2, aportó los nutrientes requeridos para complementar las necesidades nutricionales del cultivo, y solo fue necesario adicionar dosis bajas de los microorganismos eficientes para ayudar a descomponer la materia orgánica presente en el suelo de la zona de Dinamarca, que según los resultados fue del orden de 2.89%, considerado de nivel medio.

Se ha determinado que los resultados del ensayo fueron menores al de Chasiluisa (2015), al aplicar diferentes abonos orgánicos en el cultivo de maní en Ecuador obtuvo hasta 47.2 vainas por planta, así como también a los que refiere Maynas (2018), quien al aplicar la dosis de 4 kg de gallinaza por m^2 reporta un promedio de 52.7 vainas por planta y a los de Sánchez *et a*l; (2006), reportando promedios hasta de 47 vainas por planta, obtenidos al evaluar 16 variedades de maní sobre un suelo de textura arcillo-limosa y con diferentes condiciones de riego.

Por otro lado, se reportan similares a los que señala Fundora *et al*; (2006), al evaluar en dos localidades de las provincias Occidentales de Cuba, plantean que los valores promedios están entre 24 y 48 vainas por planta

4.1.2. Peso de cápsulas por planta.

Para la característica peso de capsula por planta, el ANOVA indica diferencias altamente significativas entre los tratamientos probados, con un

coeficiente de variabilidad de 12.62%, pero con una mayor homogeneidad en los datos de campo reportados del 78%. (Figura 5).

A pesar que esta variable está gobernada mayormente por el factor genético más que por el ambiental, los resultados reportan la eficiencia de la aplicación de microorganismos eficaces en la descomposición de la materia orgánica en el suelo y la aplicada al suelo, en este caso la gallinaza, dado que, a mayores dosis de EM, se encontró mayor peso de vainas por planta.

La prueba de Tukey ($P<0.05$) indica que los tratamientos con 4 y 3% de EM más 5 kg de gallinaza m^2, reportaron, cada uno, 761.1 y 724.3 g por planta, superiores a los demás tratamientos, donde el testigo sin aplicación solo produjo 530.3 g de peso de vainas por planta. (Figura 5).

De igual modo, se puede referir que, los resultados encontrados en este trabajo se consideran inferiores a los que reporta Maynas (2018) quien encontró un peso promedio de capsula por planta de 850 g, aplicando la dosis de 4 kg de humus por planta de maní en un inceptisol de Pucallpa.

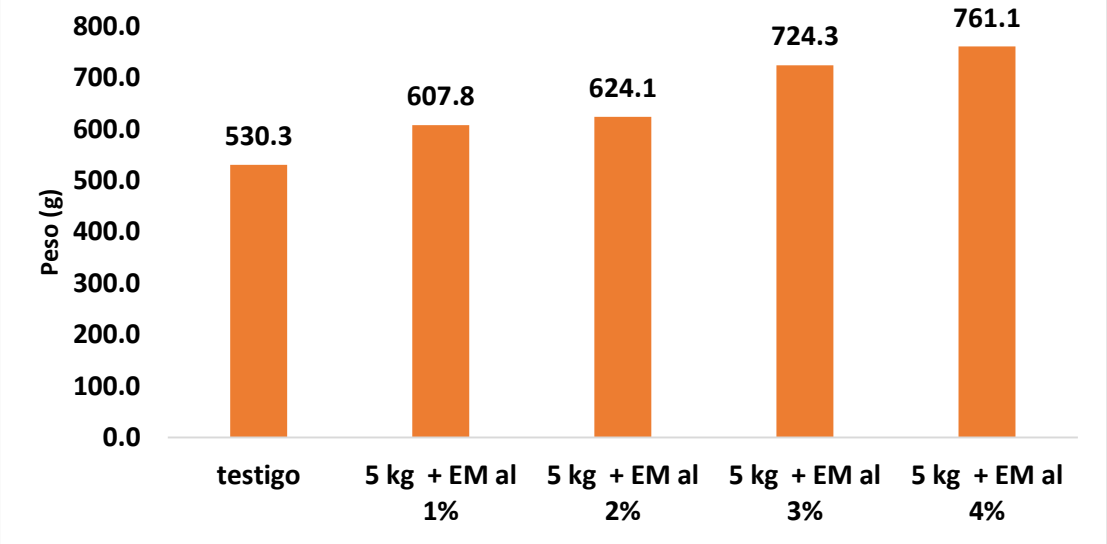


Figura 3. Peso de cápsulas por planta según tratamientos evaluados.

4.1.3. Número de granos por vaina.

Efectuado el análisis de varianza para el número de granos por cápsula, se encontró diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, con un bajo coeficiente de variabilidad (2.99%) y una alta correlación de datos del 71%. lo cual indica la eficiencia en la toma de los registros procesados.

La prueba de Tukey ($P<0.05$) señala un mayor valor para los tratamientos donde se aplicó la gallinaza al suelo incorporada con 4 y 2% de microorganismos eficaces, con 3.68 granos por cápsula cada uno, con un mejor comportamiento que los tratamientos donde se aplicó la gallinaza con 1 y 3% (3.55 y 3.48 granos por cápsula) y el testigo donde no se aplicó gallinaza (3.43 g de peso de granos por capsula), conforme se observa en la Figura 6.

Si bien es cierto que esta variable también está gobernada por el factor genético, se ha podido demostrar que, aplicando una fuente de materia orgánica procesada con microorganismos eficientes, el número de granos por capsula ha sido influenciado por las dosis de EM en comparación con el testigo. Esto puede atribuirse a que las bacterias fotosintéticas y foto tróficas que procesaron el abono orgánico permitieron una mayor disponibilidad de nutrientes que lograron incrementar los resultados de esta variable.

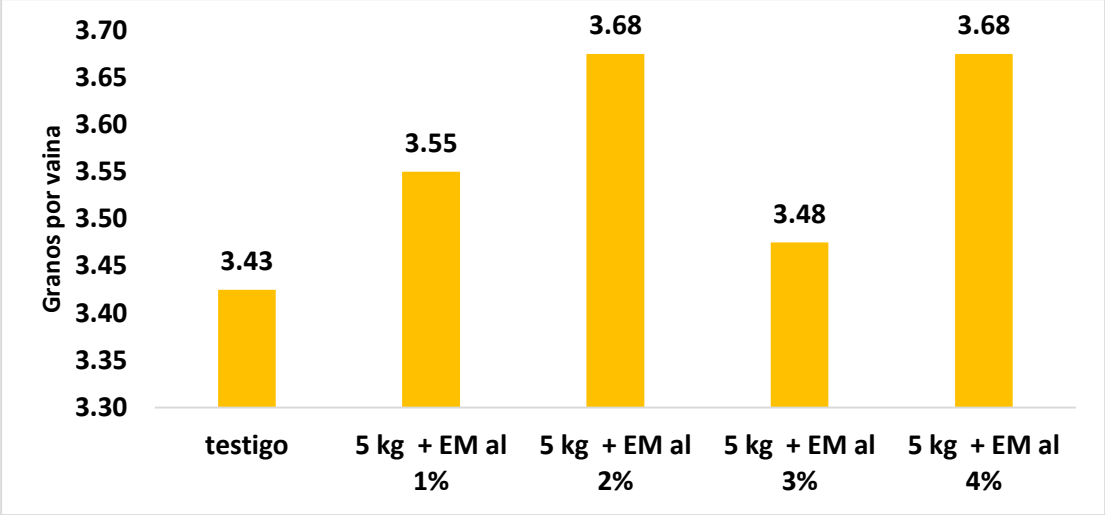


Figura 4. Resultados de número de granos por cápsula por tratamiento.

Al ser comparados con los resultados reportados por Bode (2014), al evaluar el efecto de la fertilización química en la producción de maní, se puede afirmar que superiores con valores que oscilaron entre 2.57 y 2.72 granos por capsula. De igual modo, Bailón y Brito (2011), concluyen que al usar la fertilización edáfica existe una respuesta positiva, mas no así con la fertilización foliar, con valores promedios de 2.19 y 3.03 granos por cápsula. Finalmente, Méndez (2007), señala que este parámetro en la variedad Valencia presenta un promedio de 2 a 3 granos por vaina, siendo menores a los encontrados con la variedad de este ensayo.

4.1.4. Peso de 100 granos.

El peso de 100 granos es un indicador que contribuye a definir normas de siembra en cualquier cultivo e indica la cantidad de semillas y posibles plantas a lograr en un peso determinado el cual puede estar correlacionado al rendimiento según Ponce *et al*; (2002).

Para la característica de rendimiento peso de 100 granos, el ANOVA reporta diferencias solo estadísticas entre los tratamientos probados en el ensayo, mas no entre repeticiones, con un coeficiente de variabilidad aceptable de 6.69%, y una buena asociación entre los registros de campo del 60%.

Hecha la prueba de Tukey ($P<0.05$) se ha encontrado un mayor peso de 100 g en los tratamientos donde se asoció la aplicación de gallinaza con las dosis más altas de EM (4 y 3%) con 69.85 y 69.28 g por 100 granos, respectivamente. El menor peso fue asociado al testigo con sólo 61 g de peso por 100 granos, similar al reportado por el tratamiento gallinaza con 2% de EM (61.70 g), pero ambos inferiores estadísticamente al tratamiento de gallinaza con 1% de EM (64.78 g) conforme se aprecia en la Figura 7.

Al respecto, Trujillo (2007) señala que los parámetros productivos número de granos por vaina y peso de 100 granos no son influenciados por el factor ambiental, es decir, por las densidades de siembra que probó, es decir, no fueron afectados por la competencia entre nutrientes, sino más bien es producto de factores genéticos ligados a la variedad de maní estudiada.

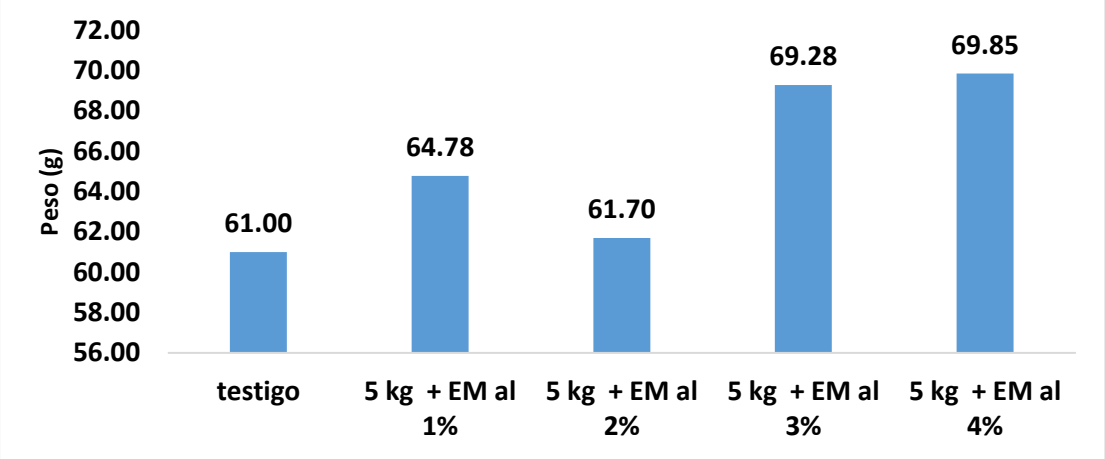


Figura 5. Resultados del peso de 100 granos por tratamiento.

Asimismo, Fundora *et al* ;(2006), citado por Maynas (2018), refieren que, al utilizar 30 accesiones de maní arbustivo en dos localidades en las provincias occidentales de Cuba, los valores de peso de 100 granos estaban entre 41 y 43 g. Otros autores como Ron (2009), reporta que, al evaluar seis genotipos de maní en período poco lluvioso, los valores obtenidos fueron de 41 a 47 g, sin embargo, González (2011), refiere entre 46 y 58 g, al evaluar cinco genotipos en período poco lluvioso con aplicaciones de riego. Mazzani et al., (2010) evaluando 546 accesiones de maní, refieren que los valores presentan rangos entre 42 a 96 g.

4.1.5. Longitud de cápsula.

La prueba del análisis de varianza para longitud de capsula ha determinado diferencias altamente significativas entre los tratamientos en estudio, con un bajo coeficiente de variabilidad de 2.86% y un alto porcentaje de homogeneidad de los registros de campo con 79%.

Los resultados de esta variable al ser comparados con la prueba de Tukey ($P<0.05$) han determinado que los tratamientos de gallinaza incorporados con las dosis más altas de EM (4 y 3%) fueron superiores estadísticamente a los demás tratamientos con 4.52 y 4.29 cm de longitud, donde el testigo solo reporta una longitud de vaina de 4.00 cm (Figura 8).

Esto se atribuye a que con la aplicación de gallinaza asociada a dosis de 3 y 4% han permitido que, las bacterias fotosintéticas y foto trópicas que procesaron el abono orgánico lograsen una mayor descomposición de la

materia orgánica del suelo y del abono, permitiendo un mejor resultado de esta variable.

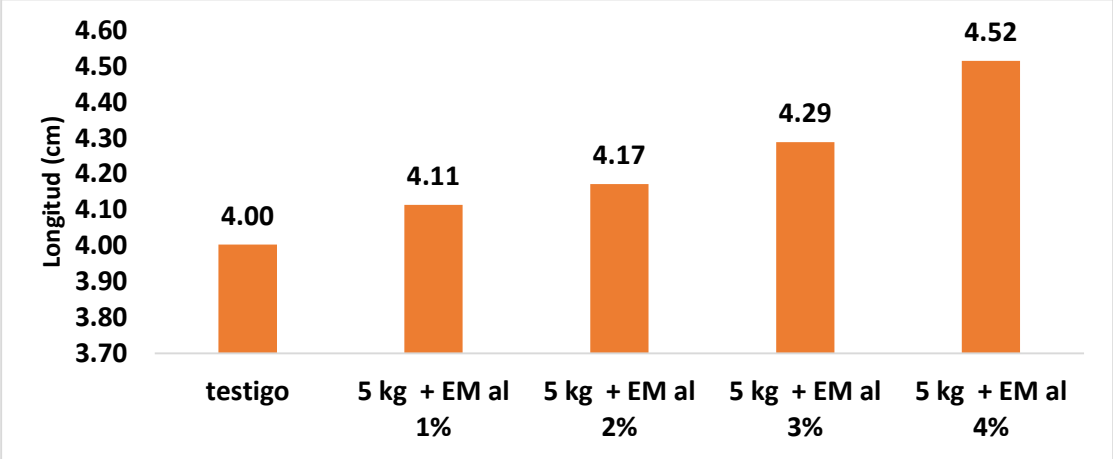


Figura 6. Longitud de cápsulas por tratamiento.

Al respecto, Maynas (2018), demostró que, aplicando 4 kg de humus por planta en un Inceptisol de Pucallpa, obtuvo una longitud de vaina promedio de 4.32 cm. Por su parte, Trujillo (2010), en su ensayo Efecto de tres densidades de siembra en el rendimiento de dos cultivares de maní en la zona de Tingo María al evaluar las características biométricas longitud y diámetro tanto de la vaina como del grano concluye que, las dimensiones del grano y de la vaina para ambos cultivares no estuvieron influenciados por las densidades de siembra, debido a que son características gobernadas por el genotipo del cultivar en particular. Es así, que a densidades diferentes el tamaño del grano y de la vaina no varió significativamente.

4.1.6. Diámetro de cápsula.

De forma similar a la variable anterior, la prueba del análisis de varianza para diámetro de cápsula ha establecido diferencias solo significativas entre

los tratamientos en estudio, con un bajo coeficiente de variabilidad de 2.36% y un alto porcentaje de homogeneidad de los registros de campo con 74%.

Los resultados de esta variable al ser comparados con la prueba de Tukey (P<0.05) han determinado que el tratamiento a base de gallinaza con 1% de EM lograse el mayor valor con 1.34 cm de diámetro, sin diferencias con los tratamientos que tienen dosis altas de EM al 4 y 3% (1.31 y 1.30 cm), pero superiores en todo caso al testigo absoluto que solo registro 1.27 cm similar al tratamiento de gallinaza con 2% de EM (Figura 9).

Esto se atribuye mayormente a la influencia del factor genético, aun cuando con la aplicación de gallinaza asociada a dosis de 3 y 4% han permitido que, las bacterias fotosintéticas y foto trópicas que procesaron el abono orgánico lograsen una mayor descomposición de la materia orgánica del suelo y del abono, permitiendo un mejor resultado para el diámetro de tallo.

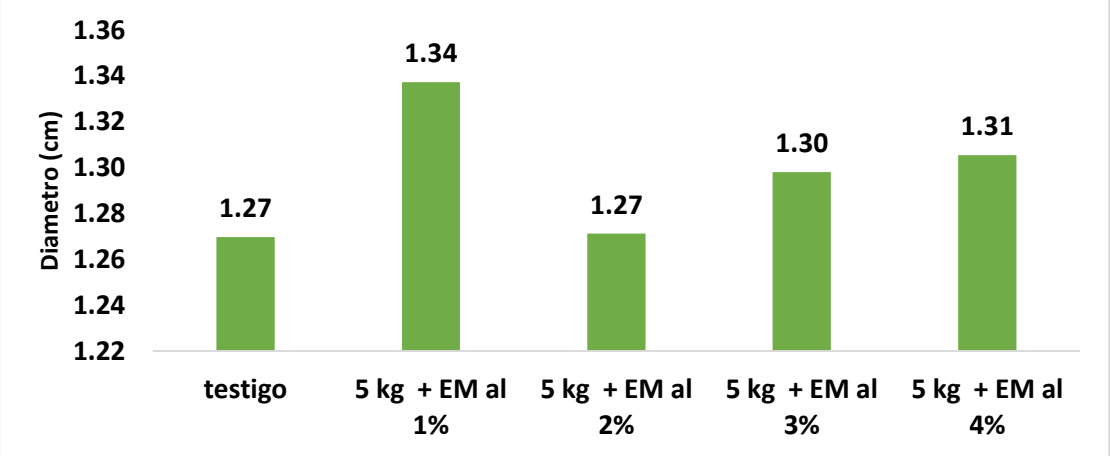


Figura 7. Resultados de diámetro de cápsula por tratamiento.

De todos modos, los resultados son superiores a los que reporta Maynas (2018), aplicando 4 kg de humus por planta en un inceptisol de Pucallpa, obtuvo un diámetro promedio de vaina de 1.6 cm. Por su parte,

Trujillo (2010), evaluando diferentes densidades en dos variedades de maní en Tingo María, concluye que, las dimensiones del grano y de la vaina para ambos cultivares no fueron influenciados por las densidades de siembra, debido a que son características gobernadas por el genotipo del cultivar en particular.

4.1.7. Productividad de grano por ha.

Los resultados del experimento, luego de aplicar la materia orgánica a base de gallinaza asociada a dosis de microrganismos eficaces, indican que no hubo diferencias en el rendimiento de grano por planta, con un coeficiente de variabilidad de 21.80% y una baja asociación entre los datos del orden del 51%, lo cual corrobora la escasa consistencia entre los datos reportados.

Sin embargo, la prueba de Tukey ($P<0.05$) ha demostrado que la aplicación edáfica de gallinaza con microorganismos eficaces en todas las dosis fue superior al tratamiento testigo, conforme se aprecia en la Figura 10. En la evaluación sobresalen los tratamientos donde se aplicó gallinaza con 4% de EM con 5.04 t ha^{-1}, seguida de los tratamientos gallinaza con 1% de EM, gallinaza con 2% de EM y gallinaza con 3% de EM, quienes registraron sucesivamente 4.81. 4.66 y 4.60 t ha^{-1}. El testigo reporto el último lugar en esta variable con 3.15 t ha^{-1}.

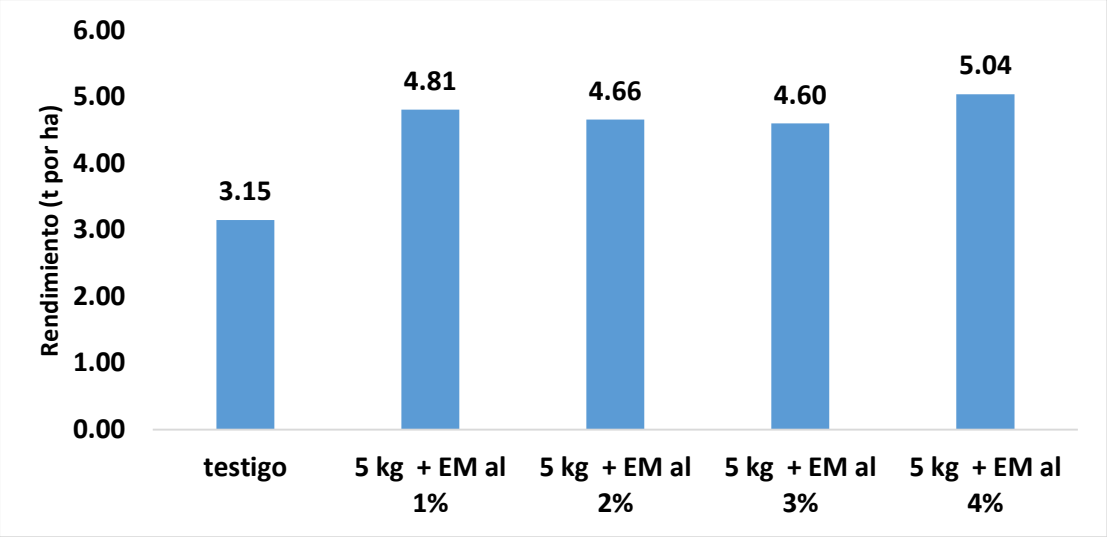


Figura 8. Rendimiento de grano ha^{-1} y por tratamiento.

Los resultados encontrados en los tratamientos donde se aplicó gallinaza con todas las dosis de EM se deberían a la alta disponibilidad de N de esta fuente debido a su baja relación de C/N, C/P, C/K, y otros nutrientes y a sus efectos adicionales sobre las propiedades químicas y biológicas del suelo, según refiere Intagri (2019), y esto se explica porque la mayor parte de los organismos del suelo dependen de la materia orgánica (humus de lombriz, estiércol de vacuno y gallinaza), de allí que cuando se aplica la materia orgánica, no sólo se incrementa la cantidad de organismos, sino también la actividad de los mismos, es decir, que aumentará la transformación de la materia orgánica, favorecerá la formación de humus y este actuará como una enmienda, que mejora las propiedades del suelo.

De igual forma, a pesar de ser calificado el maní de una leguminosa impredecible (Pérez, 2007), en cuanto a la fertilización, es sumamente evidente, que la aplicación de los mismos tiene un efecto positivo en el rendimiento de grano en vaina o cáscara.

V. CONCLUSIONES.

Según los objetivos de la investigación, se concluye lo siguiente:

- Se determinó el efecto de la aplicación de gallinaza procesada con microrganismos eficaces sobre los factores de productividad del cultivo de maní variedad Rojo en la CCNN Santa Rosa de Dinamarca en el distrito de Masisea.

- Para el número de vainas por planta, se obtuvo una mejor respuesta con el tratamiento T2 (5 kg de gallinaza con EM al 1%), con 25.05 vainas por planta.

- La mejor respuesta en el peso de cápsulas por planta fue lograda con el tratamiento T5 (5 kg de gallinaza con EM al 4%), con 761.1 g.

- Para el número de granos por cápsula, los mayores promedios fueron obtenidos con los tratamientos T3 (5 kg de gallinaza con EM al 2%) y T5 (5 kg de gallinaza con EM al 4%), con 3.68 granos por capsula para cada uno.

- El tratamiento T5 (5 kg de gallinaza con EM al 4%), ocupó el primer lugar en peso de 100 granos, con 69.85 g.

- La mejor respuesta para longitud de cápsula fue lograda con el tratamiento T5 (5 kg de gallinaza con EM al 4%), con 4.58 cm, mientras que, para diámetro de cápsula, el tratamiento T2 (5 kg de gallinaza con EM al 1%), registró el mayor promedio con 1.34 cm.

- Para productividad de grano ha^{-1}, el tratamiento T5 (5 kg de gallinaza con EM al 4%), obtuvo el primer lugar, con 5.04 t ha^{-1}.

VI. RECOMENDACIONES.

En base a los resultados del ensayo, se recomienda lo siguiente:

- Promocionar los resultados de nuestra investigación con la mejor respuesta económica de los tratamientos T5 y T2.

- Seguir probando este tipo de investigaciones en diferentes sitios para determinar la eficiencia de los resultados encontrados.

- Probar el efecto de los abonos enriquecidos con microorganismos eficaces en otros cultivos para confrontar la eficiencia de estas aplicaciones.

- Desarrollar el análisis económico de la aplicación de estos tratamientos frente a la aplicación de fertilizantes químicos y así determinar una mejor relación beneficio-costo.

- Socializar los resultados del ensayo con los agentes de extensión de la zona para promocionar el uso de la agricultura de bajos insumos.

VII. LITERATURA CITADA.

Abu-Sabbah, S. 2015. Conociendo el valor nutricional del maní.

Alarcón, J.; Recharte, D.; Yanqui, F.; Moreno, S.; Buendía, M. 2020. Fertilizar con microorganismos eficientes autóctonos tiene efecto positivo en la fenología, biomasa y producción de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill). In Revista Scientia Agropecuaria Vol 11 N°1. Trujillo Perú.

Alva, H. 2023. Respuesta de tres dosis de abono orgánico (gallinaza) en el rendimiento del cultivo de maní (*Arachis hipogaea* L*.)* variedad rojo italiano en un inceptisol de Pucallpa. Tesis universidad Nacional de Ucayali. Pucallpa. 67 p.

Arbildo, G. 2021. Efecto de la aplicación de gallinaza y microorganismos eficientes (EM) sobre algunas propiedades químicas y biológicas en un inceptisol de Pucallpa. Universidad Nacional de Ucayali. 80 p.

Bailón, F.; Brito, M. 2011. Respuesta del cultivo de maní (Arachis hypogaea L) variedad INIAP-380 a la fertilización orgánica, bajo riego por goteo. Tesis de gradoprevio a la obtención del título de: Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica de Manabí – Santa Ana – Ecuador.

Bigatton, E.; Haro, R.; Ayoub, I.; Castillejos, M.; Lucini, E. 2020. Efectos de las rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal sobre la producción de biomasa, rendimiento y la calidad física del grano de maní (*Arachis hypogaea* L.) In Revista South American Sciences.

Bode, H. 2014. Influencia de la fertilización en parámetros agroproductivos en el cultivo del maní *(Arachis hypogaea L.),* en período lluvioso. Tesis para aspirar

al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villa Cuba. 54 p.

Bonadeo, E.; Moreno, I.; Morla, F. 2017. Capítulo 6: Requerimientos nutricionales. *In* El cultivo de maní en Córdova, Universidad Nacional de Río Cuarto. 2da Edición. Córdova Argentina. 19 p.

Bonilla, A.; Pichardo, C. 2020. Momentos de aplicación de la fertilización edáfica sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) variedad "Georgia 06 G", El Viejo, Chinandega. Tesis Universidad Nacional Agraria Managua Nicaragua. 78 p.

Cortéz, I. 2017. Evaluación del comportamiento agronómico y rendimiento del maní (Arachis hypogaea L.), var. INIAP-381 Rosita a la aplicación de micorrizas y niveles de fertilización en la zona de Babahoyo.

Chasiluisa, M. 2015. Comportamiento agronómico de maní (*Arachis hypogaea* L.) con abonos orgánicos en la Parroquia El Carmen Cantón La Maná. Tesis Ingeniería Agronómica. Universidad Técnica de Cotopaxi. Ecuador. 62 p.

Chávez, K. 2019. Fertilización con Nitrógeno y micronutrientes en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) variedad INIAP 380, Cantón Santa Ana, provincia de Manabí. Ecuador.

Falco, F. 2018. Efectos de la fertilización con calcio, boro y nitrógeno en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.).

Fundora, Z.; Alpízar, Z.; De Armas, D.; Soto, A.; Hernández, M. 2006. Análisis genético de colecciones nacionales ex situ de maní (Arachis hypogaea L.). Revista Agrotecnia de Cuba. No. 2. Volumen 18, INIFAT-MINAG.

González, H. 2011. Evaluación agroproductiva de cinco genotipos de maní (*Arachis hypogaea* L.) en época de seca. Trabajo de Diploma. Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas. Departamento de Agronomía. p. 35.

Huanca, I. 2019. Efecto de la fertilización nitrogenada sobre el rendimiento y calidad externa del grano del maní (*Arachis hypogaea* L.) en Tingo María – Tulumayo. Tesis Universidad Nacional Agraria de la Selva. 87 p.

Huamán, E. 2019. Influencia de dos fuentes de materia orgánica enriquecidas con microorganismos eficientes (EM) en la producción del cultivo de frijol caupí (*Vigna unguiculata* (L) Walp) en un inceptisols de Pucallpa. Tesis Ingeniero Agrónomo Universidad Nacional de Ucayali. Pucallpa. Perú. Pp. 6-8.

INTAGRI. 2019. La gallinaza como fertilizante.

Maynas, G. 2018. Evaluación productiva del cultivo de maní (*Arachis hipogaea* L.) con aplicación de materia orgánica (gallinaza de postura) en un inceptisols de Pucallpa. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Ucayali. Pucallpa. 82 p.

Mazzani, E.; Segovia, V.; Marín, C.; Pacheco, W. 2010. Clasificación de cultivares de maní (Arachis hypogaea L.) por caracteres cuantitativos para el establecimiento de colecciones nucleares del banco de germoplasma. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 2010, 27: Pp. 1-16.

Méndez-Natera, F. 2007. Características de la semilla y del fruto de once cultivares de maní (*Arachis hypogaea* L.) bajo condiciones de sabana Rev. Fav. Agron. (LUZ), Vol. 24, Supl.1. Pp 231-237.

Mora, M.; Rodríguez, D.; Ramírez, J.; Calderón, J.; Salinas, T.; Michay, G.; Zaruma, R.; Espinoza, P. 2019. Impacto de la fertilización orgánica en el rendimiento del cultivo *Arachis hipogea* L. en Orianga, provincia de Loja, Ecuador. In Revista Bosques Latitud Cero. Vol 9 N° 1.

Oliver, D. 2013. Caracterización agroproductiva de variedades de maní (Arachis hipogaea L.) en época poco lluviosa. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. 46 p.

Panduro, G. 2021. Respuesta a la aplicación de dos abonos procesados con microorganismos eficaces en el cultivo de ají charapita (Capsicum Frutescens. L) en la zona de Pucallpa, Ucayali, Perú. Universidad Nacional de Ucayali. 74 p.

Panduro, E. 2022. Niveles de nitrato de calcio en el rendimiento del cultivo de *Arachis hypogaea* L. (maní). Tesis Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María. 64p.

Pérez, H. (2007). Efecto de la fertilización química sobre el rendimiento y calidad del grano del maní (*Arachis hypogaea* L.) en la Aldea Las Cruces, La Libertad, Petén. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad San Carlos de Guatemala. Guatemala. 56 p.

Ponce, M.; Ortiz, R.; De la Fé, C. & Moya, C. 2002. Estudio comparativo de nuevas variedades de soya (Glycine max L. Merr.) para las condiciones de primavera en Cuba. Cultivos Tropicales, 2002, vol. 23, no. 2, p. 55-58.

Ron, Y. 2009. Caracterización de seis genotipos de maní (Arachis hypogaea L.) en un suelo Pardo mullido medianamente lavado, en época de seca. Tesis para

aspirar al título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas.

Sánchez, S.; Muñoz-Orozco, A.; González-Hernández, V. A. 2006. Evaluación de la resistencia a sequía de variedades de cacahuate (Arachis hypogaea L.) de hábito de crecimiento rastrero y erecto. Revista Chapingo Serie Horticultura, 12(1), 77-84.

Sarmiento, G.; Amezquita, M.; Mena, L. 2019. Uso de bocashi y microorganismos eficaces como alternativa ecológica en el cultivo de fresa en zonas áridas**.**

SENAMHI. 2017. Atlas de zonas de vida en el Perú. Guía Explicativa Nota técnica N°03. Dirección de Hidrología. Lima. Perú. 30 p.

Trujillo, M. 2010. Efecto de tres densidades de siembra en el rendimiento de dos cultivares de maní (*Arachis hipogaea* L.) en la zona de Tingo María. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva Tingo María.

Wikipedia (s.f.). Arachis hypogaea. Obtenido de: https://es.wikipedia.org/wiki/Arachis_hypogaea

VIII. ANEXOS.

ANEXO 1.

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE SUELO.

PERÚ | Ministerio de Agricultura | Instituto Nacional de Innovación Agraria | Estación Experimental Agraria Pucallpa

Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas y Abonos

Solicitante: Raul Francis Del Aguila Pinedo
Tipo de Muestra: Suelo
Dirección: Masisea
Fecha de Muestreo: 20/10/2020
Fecha de Emisión de Resultados: 10/11/2020

Tipo de Análisis: Rutina
Colector: El Solicitante
Procedencia: Centro Poblado Santa Rosa de Dinamarca - Masisea

RESULTADOS DE ANÁLISIS

N°	Código	pH (H2O)	K (Cmol(+)/Lt)	Al (Cmol(+)/Lt)	P (ppm)	MO (%)	CE (ds/cm)
1	Raul Francis Del Aguila Pinedo	5.19	0.16	0.20	13.45	2.89	0.07

P : Olsen Modificado
K : Extrac. NaHCO3-EDTA-SUPERFLOC
pH : Suelo/agua 1:2.0
CO : Método Nelson & Sommers * 1.724
P : Colorimetría
K : Absorción Atómica

INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA
Estación Experimental Agraria Pucallpa
Ing. Edinson Eduardo López Galán
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS TEJIDOS VEGETALES

ANEXO 2.

CUADROS DE RESULTADOS.

Cuadro 9A. Resultados del análisis del suelo inicial y suelo del mejor tratamiento (T5).

Tratamientos	N (%)	P (ppm)	K (cmol/L)
Suelo inicial	0.14	13.45	0.16
Gallinaza +EM	0.14	12.13	0.19

Cuadro 10A. ANOVA de número de cápsulas por planta.

F de variabilidad	Gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Prob < F
Repeticiones	3	30.898	10.299	0.51	0.682 ^{ns}
Tratamientos	4	123.227	30.806	1.53	0.256 ^{ns}
Error	12	242.077	20.173		
Total	19	396.202			
CV (%) =	19.67		R^2 =	0.38	

Cuadro 11A. ANOVA de peso total de cápsulas por planta.

F de variabilidad	Gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Prob < F
Repeticiones	3	160358.01	53452.67	7.95	0.0035 **
Tratamientos	4	138546.83	34636.70	5.19	0.0119*
Error	12	80708.44	6725.70		
Total	19	379613.29			
CV (%) =	12.62		R^2 =	0.78	

Cuadro 12A. ANOVA de número de granos por cápsula.

F de variabilidad	Gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Prob < F
Repeticiones	3	0.1240	0.0413	3.65	0.0445 *
Tratamientos	4	0.2080	0.0520	4.59	0.0177 *
Error	12	0.1360	0.0113		
Total	19	0.4680			
CV (%) =	2.99		R^2 =	0.71	

Cuadro 13A. ANOVA de peso de 100 granos.

F de variabilidad	Gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Prob < F
Repeticiones	3	76.628	25.542	1.34	0.309 ns
Tratamientos	4	272.907	68.226	3.57	0.038 *
Error	12	229.557	19.129		
Total	19	579.092			
CV (%) =	6.69		R^2 =	0.60	

Cuadro 14A. ANOVA de longitud de cápsula.

F de variabilidad	Gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Prob < F
Repeticiones	3	0.0865	0.0288	1.98	0.1713 ^{ns}
Tratamientos	4	0.6102	0.1525	10.45	0.0007 **
Error	12	0.17518	0.01459		
Total	19	0.87200			
CV (%) =	2.86		R^2 =	0.79	

Cuadro 15A. ANOVA de diámetro de vaina.

F de variabilidad	Gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Prob < F
Repeticiones	3	0.0200	0.0066	7.07	0.0054 **
Tratamientos	4	0.0123	0.00309	3.28	0.0489 *
Error	12	0.0113	0.00090		
Total	19	0.00437			
CV (%) = 2.36				R^2 = 0.74	

Cuadro 16A. ANOVA de rendimiento por hectárea.

F de variabilidad	Gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Prob < F
Repeticiones	3	460.43	153.47	1.13	0.377 ^{ns}
Tratamientos	4	1292.41	323.10	2.37	0.118 ^{ns}
Error	12	1634.51	136.20		
Total	19	3387.37			
CV (%) = 21.82				R^2 = 0.51	

ANEXO 3.

PANEL FOTOGRÁFICO.



Figura 11A. Selección del terreno.



Figura 12A. Preparación del terreno.



Figura 13A. Parcelación del área experimental.



Figura 14A. Aplicación de abonos procesados con EM Compost al suelo.



Figura 15A. Regando de forma oportuna.



Figura 16A. Riego y control de malezas.



Figura 17A. Letrero del proyecto de investigación.



Figura 18A. Parcela experimental.



Figura 19A. Cosecha de frutos maduros.



Figura 20A. Maníes cosechados en la parcela experimental.



Figura 21A. Mediciones de diámetro con Vernier en el laboratorio de la UNU.