UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

EVALUACIÓN DE DOS DOSIS DE BIO CNPK 7-7-19 EN DOS DENSIDADES DE SIEMBRA SOBRE EL RENDIMIENTO DEL MANÍ (*Arachis hipogaea* L.) VAR. MORADO EN UN INCEPTISOL DE PUCALLPA

Tesis para optar el Título Profesional de

INGENIERO AGRÓNOMO

CARMEN ROSA ANTONIO SAAVEDRA

Pucallpa, Perú

2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA 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 la tesis, presentado por **Carmen Rosa Antonio Saavedra,** denominada: **"Evaluación de dos dosis de Bio CNPK 7-7-19 en dos densidades de siembra sobre el rendimiento del maní (*Arachis hipogaea L.*) var. Morado en un inceptisol de Pucallpa"** para cumplir con el requisito de **TÍTULO PROFESIONAL**.

Teniendo en consideración los méritos del referido trabajo, así como los conocimientos demostrados por la sustentante lo declaramos: APROBAR 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 Art. 10 del reglamento general de grados académicos, título profesional y título de segunda especialidad profesional de la Universidad Nacional de Ucayali.

Pucallpa, 17 de ENERO de 2025.

M. Sc. Jorge Raúl García Cavalié
Presidente

Ing. Isaías Gonzalez Ramírez
Primer Miembro

Dr. Roger Brayan Braga Sandoval
Segundo Miembro

M. Sc. José Antonio López Ucariegue
Asesor

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

Esta tesis fue aprobada por el Jurado Evaluador de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali, como requisito para optar el Título de Ingeniero Agrónomo.

M. Sc. Jorge Raúl García Cavalié .....
PRESIDENTE

Ing. Isaías Gonzalez Ramírez .....
PRIMER MIEMBRO

Dr. Roger Brayan Braga Sandoval .....
SEGUNDO MIEMBRO

M. Sc. José Antonio López Ucariegue .....
ASESOR

Bach. Carmen Rosa Antonio Saavedra .....
TESISTA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Nº **V/0764-2024** .

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

"**EVALUACIÓN DE DOS DOSIS DE BIO CNPK 7-7-19 EN DOS DENSIDADES DE SIEMBRA SOBRE EL RENDIMIENTO DEL MANÍ (Arachis hipogaea L.) VAR. MORADO EN UN INCEPTISOL DE PUCALLPA**"

Autor(es)	:	**ANTONIO SAAVEDRA CARMEN ROSA**
Facultad	:	**CIENCIAS AGROPECUARIAS**
Escuela	:	**AGRONOMÍA**
Asesor(a)	:	**M.Sc. LOPEZ UCARIEGUE JOSE ANTONIO**

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: 31/12/2024

Mg. JOSÉ MANUEL CÁRDENAS BERNAOLA
Director de Producción Intelectual

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Repositorio de la Universidad Nacional de Ucayali

Yo, CARMEN ROSA ANTONIO SAAVEDRA

Autor de la tesis titulada : "EVALUACION DE DOS DOSIS DE BIOCINPK 7-7-19 EN DOS DENSIDADES DE SIEMBRA SOBRE EL RENDIMIENTO DEL MANI (Arachis hipogaea L.) VAR. MORADO EN UN INCEPTISOL DE PUCALLPA."

Sustentada el año: 2025

Asesor(a): M.Sc. JOSE ANTONIO LOPEZ UCARIEGHE

Facultad: CIENCIAS AGROPECUARIAS

Escuela Profesional: AGRONOMIA

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: 06 / 03 / 2025

Email: carmenansaa16@gmail.com Firma: [signature]

Teléfono: 947 228 101 DNI: 75725363

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

DEDICATORIA

En primer lugar, dedico este esfuerzo a Dios por ser mi guía espiritual.

Con gratitud y cariño a mis padres, José y Liria quienes con su amor, sacrificio y apoyo incondicional me han enseñado el verdadero significado de la perseverancia. Agradezco profundamente su confianza en mí y su constante impulso para alcanzar mis sueños.

A mis profesores y mi asesor, por su orientación, conocimientos y motivación, que me han permitido desarrollar mis habilidades y ser una mejor persona profesionalmente.

A mis hermanos, Benito, Jean Carlos y Víctor, quienes me han acompañado en este camino, brindándome su apoyo, comprensión y momentos de alegría que hicieron que el esfuerzo fuera más llevadero.

AGRADECIMIENTO

Un especial agradecimiento a mi Alma Mater y a la Facultad de Ciencias Agropecuarias, a través de sus prestigiosos docentes compartimos conocimientos y experiencias a lo largo de mi formación profesional.

A mi asesor de tesis, el Ing.M.Sc. José Antonio López Ucariegue por el constante apoyo durante el desarrollo y culminación del trabajo de investigación.

A todo el personal administrativo de la facultad de Ciencias Agropecuarias quienes también fueron parte de mi vida universitaria y por el apoyo incondicional hacia mi persona durante mi formación académica.

A mis compañeros de aula con quienes compartí momentos de alegría y de tristeza durante el recorrido del camino de la vida universitaria a ellos con mucho afecto y respeto.

Y a todas las personas que de una y otra forma estuvieron conmigo en la realización de este gran anhelo de mi vida en mi formación de mi carrera profesional de la cual estaré eternamente agradecida.

INDICE GENERAL

RESUMEN xii

ABSTRACT xiii

INTRODUCCIÓN……..1

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... 3

1.1. Descripción Y Fundamentación Del Problema 3

1.2. Formulación del problema 4

1.2.1. Problema general 4

1.2.2. Problemas específicos 4

1.3. Objetivo general y objetivos específicos 5

1.3.1. Objetivo general 5

1.3.2. Objetivos específicos 5

1.4. Hipótesis 5

1.4.1. Hipótesis general..... 5

1.4.2. Hipótesis especificas..... 6

1.5. Operacionalización de variables..... 6

1.6. Justificación e importancia 7

1.7. Viabilidad..... 8

1.8. Limitaciones 8

CAPITULO II. MARCO TEORICO 9

2.1 Antecedentes de la investigación……..9

2.1.1 Antecedentes internacionales 9

2.1.2 Antecedentes nacionales 10

2.1.3 Antecedentes locales 12

2.2 Bases teóricas. 13

2.2.1 Origen de la especie 13

2.2.2 Clasificación y descripción botánica 13

2.2.3 Requerimientos edafoclimáticos 14

2.2.4 Manejo tecnológico del cultivo 15

2.2.5 BIO CNPK 7-7-19 16

2.3 Definiciones conceptuales. 16

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA 18

3.1 Método de investigación 18

3.2 Tipo y nivel de investigación 18

3.3 Población y muestra 18

3.4 Componentes en estudio 19

3.5 Tratamientos en estudio. 19

3.5.1 Variables independientes 19

3.5.2 Variables dependientes 19

3.6 Diseño experimental. 20

3.6.1 Campo experimental 21

3.6.2 Repeticiones 21

3.6.3 Unidad experimental 22
3.6.4 Densidades de siembra 22
3.6.5 Distribución de las unidades experimentales 23
3.7 Ejecución experimental 23
3.7.1 Ubicación y duración del estudio 23
3.7.2 Condiciones ambientales 23
3.7.3 Proceso experimental 24
3.7.4 Variables evaluadas 26
3.7.4.1 Variables independientes 26
3.7.4.2 Variables dependientes 27
3.7.5 Datos registrados 28
CAPÍTULO IV. RESULTADOS 29
4.1 Altura de planta 29
4.2 Número de vainas por planta 32
4.3 Número de granos por vaina 34
4.4 Peso de granos por vaina 37
4.5 Rendimiento de granos por planta. 40
4.6 Rendimiento de grano por hectárea. 42
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN 45
5.1. Altura de planta 45
5.2. Numero de vainas por planta. 45

5.3. Número de granos por vaina 46

5.4. Rendimiento de grano por planta. 47

5.5. Rendimiento de grano por hectárea 48

CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES……...49

6.1. CONCLUSIONES……...49

6.2. RECOMENDACIONES……..50

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 51

ANEXOS 55

RESUMEN

El ensayo fue ejecutado en un inceptisol de Pucallpa, caracterizado por presentar una textura franco arenosa, pH fuertemente acido, alta saturación de aluminio, escasa materia orgánica y un bajo contenido de bases intercambiables, con el propósito de conocer el efecto de la aplicación de dos dosis de BIO CNPK 7-7-19 en dos densidades de siembra sobre el rendimiento del maní variedad Morado. Las dosis fueron 0.5 y 1.0 kg m^2 de BIO CNPK y las densidades de siembra fueron 83 333 y 166 666 plantas ha^{-1}, mientras que las variables dependientes fueron altura de planta, numero de vainas por planta, numero de granos por vaina, peso de granos por vaina, peso de granos por planta y rendimiento de grano por ha, bajo un diseño BCA con arreglo factorial 2 x 2 con 3 repeticiones. Los resultados indican que, para dosis, se logró una mejor respuesta con la aplicación de 1.0 kg de BIO CNPK ha^{-1}, para densidades, se logró destacar a la población de 166 666 plantas ha^{-1} y, para la interacción dosis por densidades, se logró identificar a la mejor combinación con 1.0 kg m^2 de BIO CNPK x 166 666 plantas ha^{-1}

Palabras clave: inceptisol, maní, densidades, dosis, fertilización orgánico, mineral, rendimiento.

ABSTRACT

The test was carried out in an inceptisol from Pucallpa, characterized by having a sandy loam texture, strongly acidic pH, high aluminum saturation, little organic matter and a low content of exchangeable bases, with the purpose of determining the effect of the application of two dose of BIO CNPK 7-7-19 in two planting densities on the yield of Morado variety peanuts. The doses were 0.5 and 1.0 kg m^2 of BIO CNPK and the planting densities were 83 333 and 166 666 plants ha^{-1}, while the dependent variables were plant height, number of pods per plant, number of grains per pod, weight of grains per pod, weight of grains per plant and grain yield per ha, under a BCA design with 2 x 2 factorial arrangement with 3 repetitions. The results indicate that, for doses, a better response was achieved with the application of 1.0 kg of BIO CNPK ha^{-1}, for densities, it was possible to highlight the population of 166 666 plants ha-1 and, for the interaction dose by densities, the best combination was identified with 1.0 kg m^2 of BIO CNPK x 166 666 plantas ha^{-1}

Keywords: inceptisol, peanut, densities, dose, organic fertilization, mineral, yield.

INDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Análisis de varianza ANVA…… 21

Tabla 2. Distribución de los tratamientos y repeticiones…….. 23

Tabla 3. Promedio de altura de plantas de dos dosis……... 30

Tabla 4. Número de vainas por planta en maní……. 33

Tabla 5. Número de granos por vainas en maní…… 35

Tabla 6. Peso de grano por vaina en maní……. 38

Tabla 7. Rendimiento de granos por planta en maní…… 41

Tabla 8. Rendimiento de grano por hectárea en maní……... 43

Tabla 9. ANVA para altura de planta……. 56

Tabla 10. ANVA para números de vainas por plantas de dos dosis de BIO CNPK 7-7-19 en dos densidades de siembra en maní…… 56

Tabla 11. ANVA para número de granos por vaina…… 56

Tabla 12. ANVA para peso de granos por vaina……. 57

Tabla 13. ANVA para rendimiento de grano por planta……..….. 57

Tabla 14. ANVA para rendimiento de grano por hectárea……. 57

INDICE DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Altura de planta de dos dosis de BIO CNPK 7-7-19 en dos densidades de siembra en maní……... 32

Figura 2. Efecto de la aplicación de BIO CNPK 7-7-19 y densidad de siembra sobre el número de vainas por planta en maní…... 34

Figura 3. Variación del número de granos por vaina en maní…… 36

Figura 4. Peso de granos por vaina para dosis, densidad y dosis x densidad…….. 39

Figura 5. Rendimiento de granos por planta en dosis, densidad y dosis x densidad…… 42

Figura 6. Rendimiento por ha para dosis, densidad y dosis x densidad… 44

Figura 7A. Análisis de suelo del terreno…… 58

Figura 8A. Preparación y arado del terreno……. 59

Figura 9A. Pesado de muestra de suelo……... 59

Figura 10A. Remoción del terreno experimental……... 60

Figura 11A. Distribución de tratamientos…… 60

Figura 12A. Siembra de maní con tacarpo……. 61

Figura 13A. Control de malezas……... 61

Figura 14A. Vista de tratamientos en estudio…… 62

Figura 15A. Visita de jurados…….. 62

Figura 16A. Cosecha de maní por tratamientos…….. 63

Figura 17A. Muestras de granos de maní por tratamientos…….. 63

INTRODUCCIÓN.

La evaluación de prácticas agronómicas es esencial para maximizar el rendimiento de cultivos en diversas condiciones edáficas y climáticas. En este sentido, el maní (*Arachis hypogaea* L.) se posiciona como un cultivo de gran relevancia económica y nutricional, especialmente en regiones tropicales como Pucallpa, donde las características del suelo, particularmente los Inceptisoles, desempeñan un papel crucial en la producción agrícola.

Estudios recientes han investigado diversas estrategias para aumentar la productividad del maní. Incrementar la densidad de siembra puede elevar de manera significativa el rendimiento de semillas por unidad de área, a pesar de que esto pueda reducir el crecimiento individual de las plantas (Zapata et al., 2012). Este estudio se enfoca en analizar el impacto de dos dosis de BIO CNPK 7-7-19, combinadas con dos densidades de siembra, para determinar su efecto sobre el rendimiento de la variedad morada de maní. Este fertilizante, al proporcionar nutrientes esenciales, tiene el potencial de influir significativamente en el crecimiento y desarrollo de las plantas, así como en la productividad final del cultivo.

La aplicación de biostimulantes, como el Evergreen, ha mostrado efectos positivos en variables agronómicas, tales como la altura de las plantas y el número de vainas (Macias et al., 2024). Además, el uso de fertilizantes orgánicos, como el estiércol de vaca y el vermicompost, ha demostrado mejoras significativas en el rendimiento del maní, alcanzando el vermicompost hasta 2355.25 kg/ha (Álvaro Manuel Huerta Maciel et al., 2024). La

combinación de bioproductos como el quitosano y microorganismos eficientes ha resultado efectiva para potenciar el crecimiento y rendimiento del maní, especialmente en lo que respecta a la cantidad de gineóforos por planta, semillas por planta y peso de las semillas (Lambert et al., 2019).

La densidad de siembra es un factor determinante que afecta la competencia entre plantas y la eficiencia en el uso de recursos, lo que, a su vez, repercute en el rendimiento del cultivo. A través de esta investigación, se pretende ofrecer información valiosa que contribuya a la mejora de las prácticas de manejo agronómico del maní en la región, promoviendo un desarrollo agrícola sostenible y productivo. La importancia de este estudio radica no solo en el incremento del rendimiento del maní, sino también en la oportunidad de implementar estrategias que optimicen el uso de insumos agrícolas, favoreciendo así la rentabilidad y sostenibilidad del cultivo en un contexto de cambio climático y creciente demanda alimentaria.

CAPÍTULO I.
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1. Descripción Y Fundamentación Del Problema.

El maní es una oleaginosa que tiene un promedio de 50% de grasa y 25% de proteína, características que lo definen como un recurso importante para la alimentación popular, así como de materia prima para la industria aceitera.

A nivel regional, la producción de maní es muy importante, debido a que es apreciado por los habitantes por ser una fuente de proteína y disponer de componentes fitoquímicos además es considerado por su alta demanda de consumo, contenido de aceite y grasa de calidad. Es un cultivo que aporta nitrógeno al suelo a través de los nódulos radiculares.

A pesar de ello nuestros agricultores no están aprovechando las áreas para realizar siembra masiva y obtener una mayor producción. El poblador ucayalino no puede disponer tanto de este cultivo pese a la demanda de la población que exige para el consumo humano debido a eso en nuestra selva tenemos que aprovechar las áreas de altura y suelos aluviales que muy bien se puede contar con el producto del maní durante todo el año.

Uno de los principales problemas asociados al cultivo es que los suelos donde se siembra tienen un bajo contenido de materia orgánica, y la tasa de mineralización del N es baja, lo cual no permite descomponerla en

el tiempo necesario para hacerla disponible en los cultivos, repercutiendo en el crecimiento inicial de la planta.

Considerando que se puede buscar soluciones, se puede optar por investigar el aporte de la fertilización orgánico-mineral, con lo cual se puede incrementar significativamente el comportamiento agronómico del maní sembrado a diferentes densidades y que permita incrementar el rendimiento de grano.

1.2. Formulación del problema.

1.2.1. Problema general

- ¿Será posible determinar el efecto de la aplicación de dos dosis de BIO CNPK 7-7-19 en dos densidades de siembra sobre el rendimiento del maní variedad Morado en un Inceptisol de Pucallpa?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Será posible evaluar el efecto de la aplicación de dos dosis de BIO CNPK 7-7-19 sobre el rendimiento del maní variedad Morado en un Inceptisol de Pucallpa?
- ¿Será posible evaluar el efecto de la aplicación de dos dosis densidades de siembra sobre el rendimiento del maní variedad Morado en un Inceptisol de Pucallpa?
- ¿Será posible evaluar el efecto de la interacción entre dos dosis de BIO CNPK 7-7-19 por dos densidades de siembra sobre el rendimiento del maní variedad Morado en un Inceptisol de Pucallpa?

1.3. Objetivo general y objetivos específicos.

1.3.1. Objetivo general.

- Determinar el efecto de dos dosis de BIO CNPK 7-7-19 aplicadas en dos densidades de siembra sobre el rendimiento del maní variedad Morado en un Inceptisol de Pucallpa.

1.3.2. Objetivos específicos.

- Evaluar el efecto de la aplicación de dos dosis de BIO CNPK 7-7-19 sobre el rendimiento del maní variedad Morado en un Inceptisol de Pucallpa.
- Evaluar el efecto de la aplicación de dos densidades de siembra sobre el rendimiento del maní variedad Morado en un Inceptisol de Pucallpa.
- Evaluar el efecto de la interacción entre dos dosis de BIO CNPK 7-7-19 por dos densidades de siembra sobre el rendimiento del maní variedad Morado en un Inceptisol de Pucallpa.
- Identificar la interacción entre dos dosis de BIO CNPK 7-7-19 por dos densidades de siembra que mejor incremente el rendimiento del maní variedad Morado en un Inceptisol de Pucallpa.

1.4. Hipótesis y/o sistema de hipótesis.

1.4.1. Hipótesis general.

- Si se aplica dos dosis de BIO CNPK 7-7-19 en dos densidades de siembra en el cultivo de maní variedad Morado, entonces se incrementará su rendimiento en un Inceptisol de Pucallpa.

1.4.2. Hipótesis especificas

- Si se aplica dos dosis de BIO CNPK 7-7-19 en el cultivo de maní variedad Morado, una de ellas incrementará su rendimiento en un Inceptisol de Pucallpa.
- Si se aplica dos densidades de siembra en el cultivo de maní variedad Morado, una de ellas incrementará su rendimiento en un Inceptisol de Pucallpa.
- Si se aplica dos dosis de BIO CNPK 7-7-19 en dos densidades de siembra en el cultivo de maní variedad Morado, entonces una de las interacciones incrementará su rendimiento en un Inceptisol de Pucallpa.
- Se puede identificar la interacción entre dos dosis de BIO CNPK 7-7-19 por dos densidades de siembra que mejor incremente el rendimiento del maní variedad Morado en un Inceptisol de Pucallpa.

1.5. Operacionalización de variables.

Las variables independientes fueron divididas en dos factores: Factor A, dos dosis de fertilizante orgánico-mineral (0.5 y 1.0 kg m^2 de BIO CNPK 7-7-19), y un testigo sin abono, mientras que el factor B estuvo representado por dos densidades: B1 = 0.60 m x 0.40 m, a 2 semillas por golpe (83 333 plantas ha^{-1}) y B2 = 0.60 m x 0.20 m, a 2 semillas por golpe (166 666 plantas ha^{-1})

Por otro lado, las variables dependientes fueron: altura de planta a la maduración, numero de vainas por planta, numero de granos por vaina, peso

de granos por vaina, rendimiento de grano por planta y rendimiento de grano por ha.

1.6. Justificación e importancia.

La evaluación de dos dosis de BIO CNPK 7-7-19 en diferentes densidades de siembra para el maní (Arachis hypogaea L.) var. morado en un Inceptisol de Pucallpa es un estudio esencial por su impacto en la agricultura local. El maní es un cultivo clave tanto desde el punto de vista económico como nutricional, especialmente en áreas tropicales como esta. Mejorar su rendimiento es vital para garantizar la seguridad alimentaria y fortalecer la economía de la comunidad. Al explorar distintas dosis de fertilizantes y densidades, buscamos descubrir prácticas que realmente ayuden a los agricultores a aumentar su producción y, por ende, su bienestar.

Este estudio también se enfoca en perfeccionar las técnicas agrícolas, buscando la mejor combinación de fertilizantes y densidades de siembra. Estos elementos son cruciales para el éxito de cualquier cultivo, y al gestionarlos adecuadamente, se puede lograr un incremento significativo en la producción de maní. Con los resultados de esta investigación, se espera ofrecer recomendaciones prácticas que los agricultores puedan aplicar de manera efectiva en sus campos, ayudándoles a tomar decisiones más informadas.

Otro punto a considerar son las características del suelo en Pucallpa, específicamente los Inceptisoles. Este tipo de suelo tiene particularidades que pueden influir en cómo crece el maní. Al evaluar el rendimiento del cultivo en este contexto específico, podremos obtener información valiosa sobre cómo

las condiciones del suelo afectan la respuesta a las diferentes dosis de fertilización, lo que enriquecerá nuestro conocimiento agronómico en la región.

Finalmente, el impacto socioeconómico de este estudio no puede subestimarse. Mejorar la producción de maní no solo beneficiará a los agricultores, sino que también tendrá efectos positivos en la economía local. Un aumento en el rendimiento se traduce en mayores ingresos, lo que a su vez puede mejorar la calidad de vida de las comunidades rurales. En resumen, esta investigación busca promover prácticas agrícolas sostenibles y responsables, contribuyendo al desarrollo integral de la región y al bienestar de sus habitantes.

1.7. Viabilidad.

Se considera viable socialmente, porque los resultados de nuestro trabajo, permitirán orientar a los productores de maní a utilizar una técnica que pueda ser adoptada en el manejo agronómico de su cultivo en áreas relativamente pequeñas cuando se dedica a la agricultura familiar.

1.8. Limitaciones.

No se presentaron limitaciones durante la conducción del ensayo, el cual tuvo un desarrollo normal del ensayo en el campo y en el laboratorio.

CAPITULO II.
MARCO TEORICO.

2.1. Antecedentes de la investigación.

2.1.1. Antecedentes internacionales.

Cardoza y Ruiz (2018), realizaron un estudio en Chinandega (Nicaragua), para evaluar el efecto de la inoculación de la semilla de maní con *Bradyrhizobium* spp a la siembra sobre el crecimiento y rendimiento, bajo un diseño BCA con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Los resultados indican que, T_3 (*Bradyrhizobium spp a* 852 g ha^{-1}) demostró el más alto rendimiento, con 4 207.7 kg ha^{-1}, debido a su mayor número de nódulos por planta y viables con respecto a los tratamientos aplicado con urea (3 199.2 kg ha^{-1}) y al testigo absoluto (2 854.7 kg ha^{-1}).

Casanova y García (2014) llevaron a cabo un ensayo en la zona de León (Nicaragua), para evaluar el efecto de seis densidades de siembra (10, 12, 14, 16, 18 y 20 plantas/m lineal) sobre el rendimiento de maní, variedad Georgia-06 G, bajo un diseño BCA con 6 tratamientos y 3 repeticiones. Los resultados indican que, en rendimiento, destacó el tratamiento de 20 plantas/m lineal con 4 462.20 ha^{-1}. De igual forma, a medida que se aumentan las densidades, disminuye el peso de vainas T_2 (18.13 g) y grano (14.28 g), sin embargo, presentaron mayores rendimientos unitarios.

Oliver (2013) ejecutó su trabajo de investigación para evaluar diferentes variedades comerciales de maní como Cascajal Rosado (grano color rojo) y Crema VC-504 (grano color crema). en la zona de Santa Clara

(Cuba). Los resultados mostraron que hubo diferencias entre las variedades estudiadas por la biomasa fresca y seca, y área foliar; donde la variedad Cascajal Rosado obtuvo los mayores valores. No se encontraron diferencias estadísticas en los indicadores altura de la planta, longitud de la raíz, cantidad de nódulos y efectividad de los mismos.

Zambrano y Chamba (2011) realizaron un trabajo en la Estación Experimental del INIAP en la provincia del Guayas y tuvo como objetivo, evaluar el comportamiento agronómico de las variedades de maní INIAP 380 e INIAP 38 a la aplicación de cinco niveles de N (0, 40, 80, 120, y 160 kg ha^{-1}) en el área foliar bajo un diseño BCA con 10 tratamientos y tres repeticiones. De acuerdo con los resultados, las variedades INIAP 380 e INIAP 382 tuvieron un comportamiento similar con los 5 niveles de N; así mismo, la dosis óptima fisiológica (DOF) de N para la variedad INIAP 380 fue de 114 kg N ha^{-1} mientras que para la variedad INIAP 382 fue de 102 kg N ha^{-1}.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Trujillo (2012) realizó un ensayo en Tingo María (Huánuco), para evaluar el efecto de las densidades de siembra 166 666, 111 111 y 83 333 platas por ha, en dos variedades de maní Angelito y Maní rojo. Los resultados mostraron que, la variedad Maní angelito a una densidad de 166 666 plantas por ha registró el máximo rendimiento con 1 692.71 kg ha^{-1}; mientras que el cultivar Maní rojo presentó rendimientos de 1 142.94, 868.06 y 558.45 kg ha^{-1} bajo las densidades de 166 666, 111 111 y 83 333 plantas por ha, respectivamente.

Rojas (2019), llevó a cabo una investigación en Yurimaguas Loreto con el propósito de evaluar el efecto de la aplicación edáfica y foliar de potasio sobre el rendimiento del cultivo de maní, bajo un diseño DBCA con 4 tratamientos y 4 repeticiones. Los resultados permitieron establecer que el Tratamiento T_3 (aplicación al suelo + foliar) obtuvo los mejores resultados con 98.7 cm para altura de planta, 55 vainas por planta. 3.69 cm de longitud de vaina, 106.3 g de peso por vaina, 3.38 granos por vaina, 42 g de peso de granos por vaina y un rendimiento promedio de 2 621 kg ha^{-1}.

Casanova y García (2014) llevaron a cabo un ensayo en la zona de León (Nicaragua), para evaluar el efecto de seis densidades de siembra (10, 12, 14, 16, 18 y 20 plantas/m lineal) sobre el rendimiento de maní, variedad Georgia-06 G, bajo un diseño BCA con 6 tratamientos y 3 repeticiones. Los resultados indican que, en rendimiento, destacó el tratamiento de 20 plantas/m lineal con 4 462.20 ha-1. De igual forma, a medida que se aumentan las densidades, disminuye el peso de vainas T2 (18.13 g) y grano (14.28 g), sin embargo, presentaron mayores rendimientos unitarios.

Álava (2012), sostiene que, el maní es originario de las regiones tropicales de América del Sur. Los pueblos indígenas lo cultivaron lo cual queda reflejado en los descubrimientos arqueológicos realizados en Pachacamac y otras regiones de Perú. Los resultados mostraron que, la variedad Maní angelito a una densidad de 166 666 plantas por ha registró el máximo rendimiento.

2.1.3. Antecedentes locales.

Vargas (2024), evaluó en Masisea (Ucayali), el efecto de la aplicación de 5 kg de gallinaza m^2 de suelo, procesada con 1, 2, 3 y 4% de microorganismos eficientes (EM), sobre los indicadores de rendimiento del maní variedad Rojo. Los resultados indicaron que, cuando se aplicó 5 kg de gallinaza procesada con 4% de microorganismos eficaces EM, se obtuvo los mayores promedios en el rendimiento de grano por ha, en el número y peso de vainas por planta, así como en el número de granos por vaina, peso de 100 granos, y en la longitud y diámetro de vaina.

Por su parte, Alva (2023), desarrolló una investigación en un terreno de la Universidad Nacional de Ucayali para evaluar la respuesta a la aplicación de 2, 3 y 4 kg de gallinaza Nutri Abonaza m^2, en el rendimiento del cultivo de maní variedad Rojo italiano, mediante la aplicación de un diseño BCA con 4 repeticiones, demostrándose que, aplicando 3 kg de gallinaza Nutri Abonaza m^2, se logró mejorar el rendimiento de grano, una mayor número de vainas por planta y un mayor número de granos por vaina.

De igual modo, Maynas (2018), condujo una investigación en Pucallpa, para evaluar el efecto de cuatro niveles de gallinaza en el rendimiento del cultivo de maní, bajo un diseño de bloques completos al azar con cuatro réplicas. Los resultados demostraron que, con la dosis más alta (4 kg m2), se obtuvo el mayor rendimiento de grano con 1 435.4 kg ha-1, aun cuando, no se encontró diferencias significativas para número de vainas por planta, longitud y diámetro de vaina, número de granos por vaina, peso de 100 granos.

2.2. Bases teóricas.

2.2.1. Origen de la especie.

Álava (2012), sostiene que, el maní es originario de las regiones tropicales de América del Sur. Los pueblos indígenas lo cultivaron lo cual queda reflejado en los descubrimientos arqueológicos realizados en Pachacamac y otras regiones de Perú.

2.2.2. Clasificación y descripción botánica

La raíz principal es pivotante y raíces laterales. La profundidad que alcanza depende de las características del suelo, clima y cultivar (Naturland, 2000).

La formación de los nódulos en las raíces es importante para fijar N al suelo. Existe una perfecta relación de simbiosis, la cual consiste en que, el *Rhizobium* entrega a la planta, el N asimilable para la misma, y a su vez, la planta suministra los metabolitos que necesita el *Rhizobium* para completar su desarrollo (García, 2011)**.**

La fijación de N requiere de varios factores como: tipo de suelo, la luz, temperatura, el agua, la aplicación de fertilizantes químicos, entre otros, ya que originan cambios que va afectar directamente la fijación (García, 2011).

La planta presenta un tallo pubescente y es erecta y ascendente de 15 a 70 cm de alto (Naturland, 2000).

Las hojas son de forma pinnada con foliolos que se asientan por un pecíolo de 4 a 9 cm de longitud, estos se encuentran rodeados en la base por dos estípulas anchas, largas y lanceoladas (Valladares, 2010).

Las flores son sésiles y las inflorescencias son cortas, densas y axilares. El tubo del cáliz es tubular y la corola es amarillo brillante de 1 a 9 cm de diámetro y presenta manchas moradas, mientras que los estambres son en número de 9 (Naturland, 2000).

La vaina madura es indehiscente, de 1 a 2 cm de largo y 0.7 a 1.0 cm de ancho, con la cáscara de color parecido al papel y dividida por una constricción y un septo correspondiente en dos o a veces tres nudosidades. Las vainas contienen de 1 a 3 semillas (ATAL, 2001).

2.2.3. Requerimientos edafoclimáticos

- **Temperatura:** La temperatura adecuada para su cultivo se encuentra entre 25 y 30°C, por lo que no requiere temperaturas muy bajas (Naturland, 2000).

- **Humedad:** Las exigencias de agua varían entre los 400 a 600 mm. El exceso de agua provoca la pudrición de las vainas, por lo que es necesario diseñar un sistema de drenaje adecuado en los suelos susceptibles de encharcamiento (Barrera *et al*., 2002).

- **Suelos:** El maní crece adecuadamente en suelo de textura franco-arenosa, totalmente sueltos, sin embargo, pueden desarrollarse en suelos arcillosos, aunque con limitaciones (Barrera *et al*., 2002).

2.2.4. Manejo tecnológico del cultivo.

- **Siembra:** La época adecuada de siembra depende de las características de cada zona. En zonas tropicales, la fuente es la precipitación pluvial y, por ello, el periodo vegetativo del cultivo debe coincidir con la estación húmeda y la recolección con la época seca (Naturland, 2000).

- **Densidad de siembra:** Cuando las plantas tienen un crecimiento erecto, se recomienda un distanciamiento de 75 cm entre hileras y 10 a 15 cm entre plantas, dando aproximadamente una población de 60,000 a 75,000 plantas por ha (Barrera et al., 2002).

- **Requerimiento de nutrientes:** Con relación al N, el maní es una planta leguminosa que tiene capacidad de fijarlo del aire a través de bacterias Rhizobium que forman nódulos en sus raíces (Pedeline, 2008).

- Por otro lado, la necesidad de P por la planta aparece en cantidad relativamente escasa en el maní, ya que tiene la facultad de absorber P en suelos muy pobres en este elemento. Este elemento es importante porque mejora la productividad del cultivo y ejerce influencia en las características de calidad del grano (Pérez, 2007).

- En el caso del K, su tasa de absorción de K se incrementa a partir del crecimiento vegetativo y termina a la maduración (Pedeline, 2008), y la falta de K, provoca una abundancia de vainas de un solo grano (Pérez, 2007).

- Respecto al Ca, el maní es muy sensible a su baja disponibilidad en el suelo. Es absorbido por las raíces y circula por el tallo y

las hojas, para luego transferirlo hacia los frutos, es importante la disponibilidad de Ca dentro del primer horizonte del suelo (Pedeline, 2008)

- El S activa la floración y la prolonga. La absorción de este elemento, está vinculada a la del P y del N, ya que el maní forma aminoácidos sulfurosos (Pérez, 2007).

2.2.5. BIO CNPK 7-7-19

Según el Portafolio de Vida al Suelo (2021), el abono es considerado un fertilizante que, por su contenido de K, es importante en etapas desde el llenado hasta la cosecha, demostrando su eficiencia a nivel productivo y medioambiental. Contiene 45% de materia orgánica, 7% de N, 7% de P_2O_5, 19% de K_2O, 4% de CaO y 1% de MgO, además de microelementos como el B, Zn, Cu y Mn.

2.3. Definiciones conceptuales.

- **Maní:** Arachis hypogaea, comúnmente conocida como maní o cacahuate, es una planta de la familia Fabaceae oriunda de los Andes, que se cultiva por sus semillas comestibles y por su contenido de aceite.

- **Suelo inceptisol:** Son suelos jóvenes y poco desarrollados, caracterizados por tener un horizonte B débil y por ser más comunes en zonas de erosión y lixiviación.

- **Fertilizante orgánico-mineral:** Los nutrientes que necesitan las plantas pueden obtenerse de diferentes orígenes. El material orgánico es de origen vegetal o animal como, por ejemplo, estiércol de vacunos o aves,

harina de pescado y extracto de algas. El material mineral proviene de minerales de rocas primarias o secundarias.

- **Densidad de siembra:** La densidad de siembra es la cantidad de plantas que se siembran por unidad de superficie. Es un factor importante para la producción agrícola, ya que determina la cantidad de semilla que se debe adquirir y el rendimiento del cultivo.

- **Numero de vainas por planta:** La cantidad de vainas que produce una planta puede variar dependiendo del tipo de planta y de otros factores, por ejemplo, en los frijoles, una planta produce 8 vainas, en habas, puede producir entre 8 a 25 vainas. La cantidad de vainas depende de la densidad de población, la fecha de siembra y la calidad del suelo.

- **Número de granos por vaina:** Dependiendo del cultivar y de su posición en la planta, las vainas pueden contener entre 3 y 10 granos; su longitud puede variar entre 4 a 12 cm y su ancho entre 1 a 2 cm.

- **Oleaginosas**: Las plantas oleaginosas son vegetales de cuya semilla o fruto puede extraerse aceite, en algunos casos comestibles y en otros casos de uso industrial. Las oleaginosas más sembradas son la soja, la palma aceitera, el maní, el girasol, el maíz y el lino.

- **Leguminosas**: Las leguminosas conocidas como fabáceas, son una familia que abarca árboles, arbustos y hierbas perennes o anuales, fácilmente reconocibles por su fruto tipo legumbre y sus hojas compuestas y estipuladas.

CAPÍTULO III.
METODOLOGÍA.

3.1. Método de investigación.

El método de investigación fue cuantitativo, ya que se utilizó un enfoque estructurado para la recopilación y análisis de datos, con el objetivo de evaluar las variables dependientes en función de las dosis de BIO CNPK 7-7-19 y las densidades de siembra. Para ello, se emplearon herramientas estadísticas que permitieron cuantificar los efectos de estos tratamientos sobre el rendimiento del maní, facilitando una evaluación precisa y objetiva del impacto de las variables experimentales.

3.2. Tipo y nivel de investigación.

Atendiendo al nivel de conocimientos que se adquiere, el tipo de investigación fue aplicativo, mientras que el nivel de investigación fue experimental.

3.3. Población y muestra.

La población estuvo formada por 360 plantas de maní variedad morado, las cuales fueron distribuidas en 18 parcelas de 20 plantas por cada unidad experimental, mientras que la muestra experimental estuvo formada por 108 plantas de maní morado, las cuales se encuentran distribuidas en 6 plantas centrales por unidad experimental.

3.4. Componentes en estudio.

Los componentes en estudio fueron los tratamientos en estudio, en primer lugar, las dosis de BIO CNPK 7-7-19 y después, las dos densidades de siembra, los cuales bajo la combinación de ambos fueron evaluados para determinar su efecto sobre los indicadores de rendimiento del cultivo de maní.

3.5. Tratamientos en estudio.

3.5.1. Variables independientes

- **Factor A: Dosis de BIO CNPK.**

A_0 = testigo sin abono.

A_1 = 0.5 kg m^2 de BIO CNPK 7-7-19.

A^2 = 1.0 kg m^2 de BIO CNPK 7-7-19.

- **Factor B = densidad de siembra.**

B_1 = 0.60 m x 0.40 m, a 2 semillas por golpe (83 333 plantas ha^{-1}).

B_2 = 0.60 m x 0.20 m, a 2 semillas por golpe (166 666 plantas ha^{-1}).

3.5.2. Variables dependientes

- Altura de planta a la maduración.
- Numero de vainas por planta.
- Numero de granos por vaina.

- Peso de granos por vaina.
- Rendimiento de grano por planta.
- Rendimiento de grano por hectarea.

3.6. Diseño experimental.

Se usó el diseño de BCA con arreglo factorial 3A x 2B con 3 repeticiones, y cuando existieron diferencias entre tratamientos por cada evaluación de las variables dependientes, se hizo uso de la prueba de rangos múltiples de Duncan al 95% de confianza.

El modelo matemático fue el siguiente:

$$Yijk = U + Bj + Ai + Tk + (Ai \times Tk) + Eijk$$

Donde:

U = media poblacional.

Yijk = efecto de la j-esima repetición y al i-esimo tratamiento.

Bj = efecto de la j-esima repetición.

Ai = efecto de la i-esima dosis de BIO CNPK.

Tk = efecto de la K-esima densidad de siembra.

(Ai x Tk) = efecto de la interacción dosis x densidad.

Eijk = efecto del error experimental.

Tabla 1. Análisis de variancia (ANVA).

Fuente de variabilidad	Grados de libertad
Repeticiones	3 – 1 = 2
Dosis de BIO CNPK 7-7-19	3 – 1 = 2
Densidades de siembra	2 – 1 = 1
Interacción Dosis x Densidad	(3-1) (2-1) = 2
Error experimental	3 (3-1) (2) – 2 = 10
Total	(3) (3) (2) – 1 = 17

Las dimensiones del ensayo fueron:

3.6.1. Campo experimental

Largo para D_1: 12.50 m

Ancho para D_1: 11.20 m

Área total para D_1: 140.00 m^2

Largo para D_2: 12.50 m

Ancho para D_2: 7.60 m

Área total para D_2: 95.00 m^2

N° total de plantas: 360 plantas de maní morado

D_1 = 180 plantas (0.60 m x 0.40 m)

D_2 = 180 plantas (0.60 m x 0.20 m)

3.6.2. Repeticiones

Numero: 3 repeticiones

Largo para D_1: 12.50 m

Ancho para D_1: 2.40 m

Área total para D_1: 30.00 m^2

Separación entre bloques: 1.00 m

Largo para D_2: 12.50 m

Ancho para D_2: 1.20 m

Área total para D_2: 15.00 m^2

Separación entre bloques: 1.00 m

3.6.3. Unidad experimental

- **Para D_1**

Largo: 3.00 m

Ancho: 2.40 m

Área total: 7.20 m^2

- **Para D_2**

Largo: 3.00 m

Ancho: 1.20 m

Área total: 3.60 m^2

3.6.4. Densidades de siembra.

- Número de unidades experimentales: 18
- Número de plantas por unidad experimental: 20
- Número de plantas evaluadas por unidad experimental: 6
- Separación entre unidades experimentales: 1.00 m.

3.6.5. Distribución de las unidades experimentales.

Tabla 2. Distribución de los tratamientos y repeticiones.

	Densidad 1			Densidad 2		
R_1	Testigo	0.5 kg/m^2	1.0 kg/m^2	Testigo	0.5 kg/m2	1.0 kg/m2
R_2	0.5 kg/m2	1.0 kg/m2	testigo	0.5 kg/m2	1.0 kg/m2	testigo
R_3	1.0 kg/m2	testigo	0.5 kg/m2	1.0 kg/m2	testigo	0.5 kg/m2

3.7. Ejecución experimental.

3.7.1. Ubicación y duración del estudio

El ensayo se ejecutó en un suelo del Orden Inceptisol que pertenece al Centro de Producción de la Universidad Nacional de Ucayali, y está ubicado en la carretera Federico Basadre km 6.200, margen izquierda, con las siguientes coordenadas geográficas:

Longitud: 74º53´00”

Latitud: 08º24´25”

Altitud : 156.9 msnm

3.7.2. Condiciones ambientales

Ecológicamente, la zona está clasificada como “bosque húmedo tropical” y de acuerdo a la clasificación de los bosques amazónicos pertenece al ecosistema “bosques tropicales semi-siempre verde estacional” (Aybar-Camacho, 2017).

El suelo donde se instaló el ensayo pertenece al Orden Inceptisols, según el Sistema USDA, caracterizado por presentar una textura

franco arenosa, pH fuertemente acido, con una alta saturación de aluminio, una baja cantidad de materia orgánica y menor contenido de bases intercambiables.

3.7.3. Proceso experimental

El proceso experimental tuvo en cuenta las siguientes actividades:

- **Extracción de muestra de suelo:** Antes de iniciar el ensayo se extrajo una muestra de suelo compuesta de 500 g de peso, la cual estuvo compuesta de 5 muestras de 100 g de peso, con ayuda de un barreno y en forma de zigzag de toda el área experimental. Esta muestra extraída de los primeros 30 cm, fue secada, tamizada y luego fue enviada al Laboratorio para su correspondiente análisis de caracterización.

- **Preparación de terreno:** El terreno se preparó en forma mecanizada usando un tractor agrícola con rastra semipesada, y luego se niveló en forma manual con el uso de palas y azadones tratando de voltear superficialmente el suelo, y nivelándolo adecuadamente.

- **Alineamiento del terreno:** Esta labor se efectuó de acuerdo al croquis experimental, con ayuda de una wincha y estacas para determinar el área de cada unidad experimental y de las repeticiones que estuvieron designadas en el ensayo.

- **Aplicación de dosis de BIO CNPK 7-7-19:** Las aplicaciones de las dosis del abono, excepto el testigo sin aplicar, se efectuaron en forma fraccionada, la primera los 30 días antes de la siembra y la segunda a los 30

días después de la siembra, esparciendo uniformemente cada dosis de la gallinaza sobre la superficie del área que corresponda a cada unidad experimental, para luego incorporar el abono en los primeros cm de profundidad con ayuda de un rastrillo.

- **Siembra del cultivo:** Se realizó en forma posterior a la primera aplicación de las dosis de BIO CNPK 7-7-19, en forma directa en camas elevadas de acuerdo a cada densidad de siembra probada en el ensayo, colocando dos semillas de maní de la variedad Morado por cada golpe de siembra. Esta labor se hizo colocando las semillas en hoyos a 5 cm de profundidad y luego se procedió a tapar con tierra fina.

- **Mantenimiento del cultivo:** El control de malezas se hizo en forma manual y se realizó una vez por mes y de acuerdo a la densidad poblacional de malezas que compitieron con el cultivo en el ensayo.

- **Riegos:** Se efectuaron de acuerdo a las exigencias del cultivo, en forma interdiaria, con ayuda de una regadera manual y tratando de humedecer el terreno hasta capacidad de campo.

- **Control de plagas:** El control de plagas y enfermedades se desarrolló de acuerdo a la presencia de gusanos defoliadores o de enfermedades como la chupadera, mediante el uso de pesticidas de baja toxicidad.

- **Cosecha:** Se hizo en forma manual, al momento de la madurez fisiológica, extrayendo las vainas por cada planta y por cada unidad

experimental, y a dejar secar las vainas para luego extraer los granos por vaina mediante la trilla manual de la planta.

- **Evaluaciones de campo:** Las evaluaciones se efectuaron de acuerdo al manejo de las variables dependientes y a las etapas fenológicas del cultivo.

- **Visita de Jurado:** Esta actividad se realizó después de la siembra, para recoger las observaciones y recomendaciones de los miembros del Jurado.

- **Redacción de informe final:** Con los datos de las evaluaciones de campo, se procedió a procesarlos con el uso del paquete estadístico SAS versión 8.0, y posteriormente se realizó la interpretación, construyendo los gráficos y tablas por cada variable dependiente.

3.7.4. Variables evaluadas

3.7.4.1. Variables independientes

Excepto el testigo sin abono, las dosis de BIO CNPK 7-7-19 se aplicaron en dos momentos, la primera fracción fue aplicada a los 30 días antes de la siembra y la segunda fracción a los 30 días después de la siembra, esparciendo el abono sobre la superficie del suelo de manera uniforme por toda el área de cada unidad experimental, y luego se incorporó con ayuda de un rastrillo. De igual forma se procedió en la segunda fracción, tratando de incorporar el abono en la superficie del suelo de manera uniforme.

Por su parte, la siembra de maní por cada densidad se efectuó de acuerdo al croquis experimental, tomando en cuenta que, en la primera densidad, se hizo a un distanciamiento de 0.60 m x 0.20 m, colocando 2 semillas por golpe, mientras que, para la segunda densidad, se sembró a un distanciamiento de 0.60 m x 0.40 m, colocando 2 semillas por golpe. En ambos casos se cubrió las semillas con tierra fina, para evitar pérdidas por arrastre o llevadas por las hormigas.

3.7.4.2. Variables dependientes

- **Altura de planta**: Se consideró la evaluación al momento de la maduración, tomando en cuenta a las 6 plantas centrales de cada unidad experimental, a las cuales se midió la altura desde la base del suelo hasta el ápice de la planta, reportando el dato en la libreta de campo.
- **Numero de vainas por planta**: Se consideró la evaluación al momento de la maduración, tomando en cuenta a las 6 plantas centrales de cada unidad experimental, a las cuales se contabilizó por separado, el número de vainas por planta y el dato fue registrado en la libreta de campo, de acuerdo a cada planta de maní en cada unidad experimental.
- **Numero de granos por vaina:** De cada planta central por unidad experimental, se separó 10 vainas, a las cuales se contabilizó por separado el número de granos llenos por vaina y posteriormente se registró el dato en la libreta de campo.
- **Peso de granos por vaina:** Los granos por vaina que fueron contabilizados por cada unidad experimental, se pesaron por separado en una balanza digital y el peso respectivo se registró en la libreta de campo.

- **Rendimiento de grano por planta:** Para determinar esta variable, primero se procedió extraer los granos de maní de todas las vainas de las 6 plantas centrales de cada unidad experimental, los cuales fueron pesados en una balanza digital en el Laboratorio de suelos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y se registró su peso en la libreta de campo.

- **Rendimiento de grano por Hectárea:** Se efectuó mediante el cálculo de una formula, la cual estuvo en función de la densidad de siembra por ha, por el número de vainas por planta y el peso de granos por vaina. El registro de los datos por cada unidad experimental fue anotado en la libreta de campo.

3.7.5. Datos registrados

Tomando em cuenta las evaluaciones de las variables dependientes, se condigno los datos de las 6 plantas centrales de cada unidad experimental, para registrar los datos de altura de planta, numero de vainas por planta, numero de granos por vaina, peso de grano, rendimiento de grano por planta y rendimiento de grano por ha.

Una vez registrados los datos fueron procesados con ayuda de un paquete estadístico, a efectos de determinar si hubo diferencias significativas entre dosis de BIO CNPK y entre las densidades de siembra, así como en la interacción Dosis de BIO CNPK por densidad de siembra.

CAPÍTULO IV.
RESULTADOS.

4.1. Altura de planta.

El análisis de varianza (ANVA) para la altura de planta del maní revela resultados significativos que destacan la influencia de las dosis de fertilizante y las densidades de siembra. Los datos muestran que las dosis de BIO CNPK 7-7-19 tienen un efecto altamente significativo en el crecimiento de las plantas ($Pr > F < 0.0001$), indicando que diferentes cantidades de fertilizante aplicadas impactan notablemente la altura del maní. Además, la variabilidad atribuida a las densidades de siembra también resulta significativa ($Pr > F < 0.0001$), lo que sugiere que la cantidad de plantas por área afecta de manera considerable el crecimiento. La interacción entre dosis y densidad también es relevante ($Pr > F = 0.0007$), lo que implica que el efecto del fertilizante varía dependiendo de la densidad utilizada.

Los resultados del ANVA muestran que la variabilidad no explicada es baja, con un error experimental de 17.22, lo que indica que el modelo se ajusta bien a los datos. Con un coeficiente de variación (CV) de 1.64%, la consistencia de los resultados es alta, y un R^2 de 0.98 sugiere que el modelo explica el 98% de la variabilidad en la altura de planta. Estos hallazgos son cruciales para optimizar las prácticas agrícolas en la región, proporcionando información valiosa sobre cómo maximizar el rendimiento del maní a través de la adecuada aplicación de fertilizantes y la gestión de densidades de

siembra, considerado aceptable según Calzada (1970), quien aduce que este valor no debe ser mayor a 30% en ensayos de campo.

Tabla 3. Promedio de la altura de planta de dos dosis.

BIO CNPK 7-7-19 en dos densidades de siembra en maní (Arachis hipogaea L.) Var. morado en un inceptisol de Pucallpa.

Tratamiento	Descripción	Altura de planta (cm)
T6	1.0 kg m^2 x 166 666 plantas/ha	86.3 a
T3	1.0 kg m^2 x 83 333plantas/ha	85.0 ab
T5	0.5 kg m^2 x 166 666 plantas/ha	85.0 ab
T2	0.5 kg m^2 x 83 333 plantas/ha	81.3 bc
T4	testigo x 166 666 plantas/ha	75.6 cd
T1	testigo x 83 333plantas/ha	66.0 d
T11	166 666 plantas/ha	82.3 abc
T10	83 333planta/ha	77.4 bcd
T9	1.0 kg m^2	85.6 ab
T8	0.5 kg m^2	83.1 abc
T7	Testigo	70.8 d

Este experimento evaluó el impacto de la aplicación de dos dosis de fertilizante BIO CNPK 7-7-19 (1.0 kg/m2 y 0.5 kg/m2) y dos densidades de siembra (166 666 plantas/ha y 83 333 plantas/ha) sobre la altura de planta del cultivo de maní variedad morado establecido en un suelo inceptisol de la

región de Pucallpa. Además, se incluyó un tratamiento testigo sin aplicación de fertilizante.

Los resultados muestran diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos evaluados, según los análisis realizados mediante la prueba de rango múltiple de Duncan. El tratamiento que obtuvo la mayor altura de planta fue T_6, con la aplicación de 1.0 kg/m^2 de fertilizante BIO CNPK 7-7-19 y una densidad de 166 666 plantas/ha, alcanzando un promedio de 86.3 cm. Este tratamiento no presentó diferencias significativas con los tratamientos T_3 (1.0 kg/m^2 x 83 333 plantas/ha), T_5 (0.5 kg/m^2 x 166 666 plantas/ha) y T9 (1.0 kg/m^2), lo que indica que estas combinaciones de dosis y densidad tuvieron un efecto similar sobre la altura de las plantas. Por el contrario, el tratamiento testigo con la menor densidad de siembra (T_1: testigo x 83 333 plantas/ha) obtuvo la menor altura de planta, con un promedio de 66.0 cm, siendo significativamente inferior a los demás tratamientos. Estos resultados sugieren que la aplicación de fertilizante BIO CNPK 7-7-19, especialmente a la dosis de 1.0 kg/m^2, y una mayor densidad de siembra, favorecen el crecimiento en altura del cultivo de maní variedad morado en este tipo de suelo inceptisol de Pucallpa.

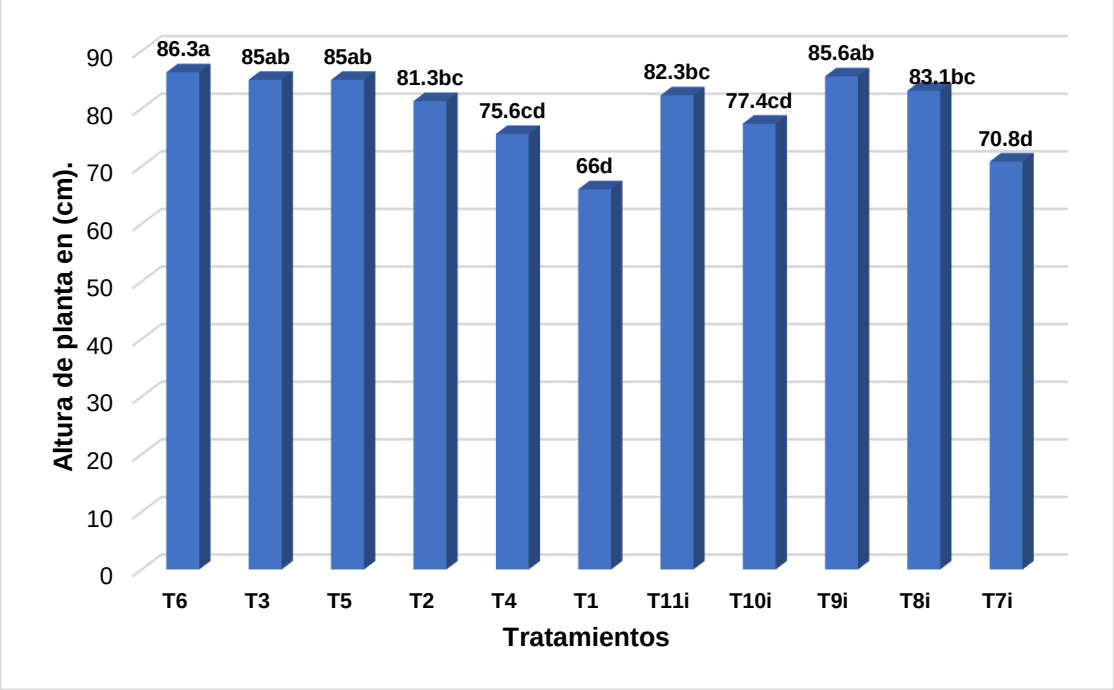


Figura 1. Altura de planta de dos dosis de BIO CNPK 7-7-19 en dos densidades de siembra en maní (Arachis hipogaea L.) Var. morado en un inceptisol de Pucallpa.

4.2. Número de vainas por planta

El Anexo 2 presenta los resultados de un análisis de varianza (ANVA) realizado para evaluar el número de vainas por planta de maní (*Arachis hypogaea* L.) Var. morado, en función de dos dosis de BIO CNPK 7-7-19 y dos densidades de siembra, cultivado en un inceptisol de Pucallpa. Los resultados muestran que tanto las dosis de BIO CNPK como las densidades de siembra tienen un efecto significativo en la producción de vainas, con valores de $p < 0.05$. En particular, la dosis muestra un impacto notable, con un F calculado de 633.18 y un p-valor inferior a 0.0001, indicando que las variaciones en la dosis influyen de manera significativa en el rendimiento del cultivo.

Además, se observa que la interacción entre dosis y densidad también es significativa, lo que sugiere que el efecto de la dosis puede depender de la densidad de siembra utilizada. Con un coeficiente de variación del 1.93% y un R^2 de 0.99, los resultados indican una alta precisión y correlación en el modelo. Estos hallazgos son cruciales para optimizar las prácticas de cultivo de maní, permitiendo a los agricultores tomar decisiones informadas sobre el uso de biofertilizantes y densidades de siembra para maximizar la producción.

Tabla 4. Número de vainas por planta en maní. (Arachis hypogaea L.) variedad morada en un suelo inceptisol de Pucallpa.

Tratamiento	Descripción	Vainas por planta
T6	1.0 kg m2 x 166 666 plantas/ha	88 a
T3	1.0 kg m2 x 83 333 plantas/ha	84 b
T5	0.5 kg m2 x 166 666 plantas/ha	65 c
T2	0.5 kg m2 x 83 333plantas/ha	81 b
T4	testigo x 166 666 plantas/ha	69 c
T1	testigo x 83 333 plantas/ha	45 d
T11	166 666 plantas/ha	74 c
T10	83 333 planta/ha	70 c
T9	1.0 kg m2	86 a
T8	0.5 kg m2	73 c
T7	Testigo	57 d

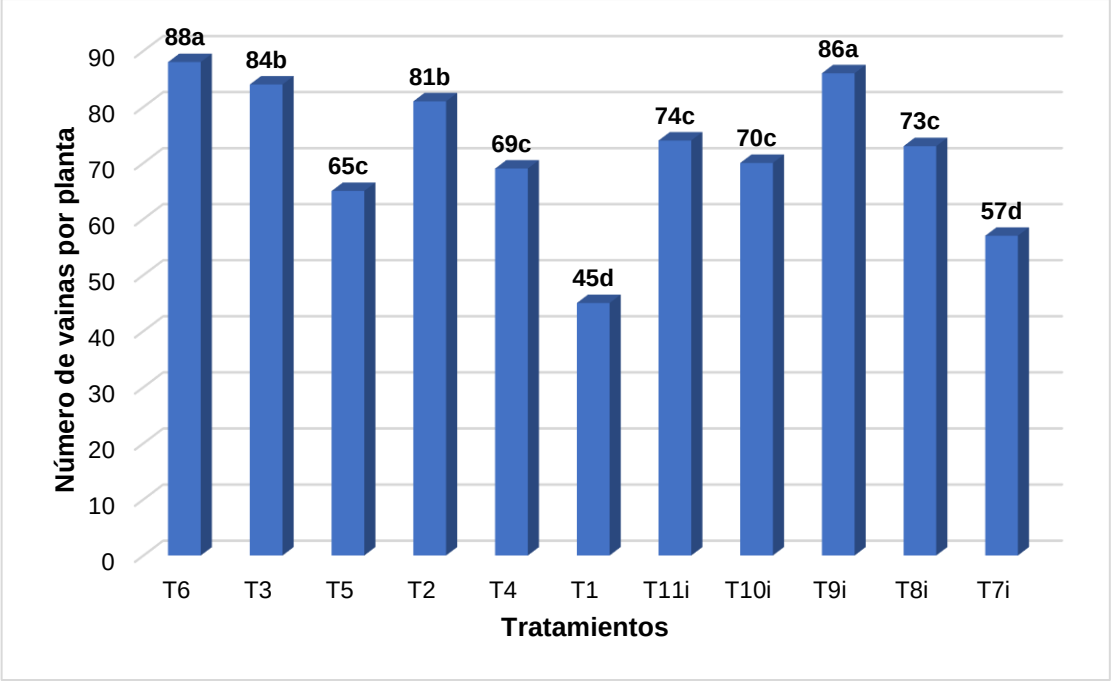


Figura 2. *Efecto de la aplicación de BIO CNPK 7-7-19 y densidad de siembra sobre el número de vainas por planta en maní (Arachis hypogaea L.) variedad morada en un suelo inceptisol de Pucallpa.*

4.3. Número de granos por vaina

El Anexo 3 presenta el análisis de varianza (ANVA) para el número de granos por vaina en el experimento que evaluó el efecto de la aplicación de dos dosis de fertilizante BIO CNPK 7-7-19 (1.0 kg/m2 y 0.5 kg/m^2) y dos densidades de siembra (166 666 plantas/ha y 83 333 plantas/ha) en el cultivo de maní variedad morado establecido en un suelo inceptisol de Pucallpa.

Los resultados del ANVA indican que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos para el número de granos por vaina. El valor de F calculado para los factores dosis (0.85), densidades (0.16) y la interacción dosis x densidad (1.49) no superaron el valor de F tabulado, lo que sugiere que estos factores no tuvieron un efecto

significativo sobre esta variable. El coeficiente de variación (CV) fue de 10.13%, lo que indica una buena precisión experimental, y el coeficiente de determinación (R^2) fue de 0.52, lo que significa que el 52% de la variabilidad observada en el número de granos por vaina puede ser explicada por los factores evaluados en el experimento.

Tabla 5. Número de granos por vaina en maní. (*Arachis hypogaea* L.) variedad morada en un suelo inceptisol de Pucallpa.

Tratamiento	Descripción	Granos por vaina
T5	0.5 kg m^2 x 166 666 plantas/ha	3.7a
T6	1.0 kg m2 x 83 333 plantas/ha	3.5a
T3	1.0 kg m2 x 166 666 plantas/ha	3.3a
T2	0.5 kg m2 x 83 333 plantas/ha	3.4a
T4	testigo x 166 666 plantas/ha	3.1a
T1	testigo x 83 333 plantas/ha	3.5a
T11	166 666 plantas/ha	3.4a
T10	83 333 planta/ha	3.5a
T9	1.0 kg m2	3.4a
T8	0.5 kg m2	3.6a
T7	Testigo	3.3a

Los resultados obtenidos en el estudio muestran diferencias significativas en el número de granos por vaina entre los distintos tratamientos evaluados. El tratamiento que obtuvo el mayor número de granos por vaina fue el de 0.5 kg m^2 x 166 666 plantas/ha, con un valor de 3.7, el cual se ubicó en el grupo estadísticamente superior (a) según la prueba de Duncan.

Por otro lado, los tratamientos de 1.0 kg m2 x 83 333 plantas/ha, 1.0 kg m^2 x 166 666 plantas/ha, 0.5 kg m^2 x 83 333 plantas/ha, testigo x 83 333 plantas/ha, 166 666 plantas/ha, 83 333 planta/ha, 1.0 kg m^2 y 0.5 kg m^2 se ubicaron en un grupo intermedio (ab), sin diferencias significativas entre ellos, con valores que oscilaron entre 3.3 y 3.6 granos por vaina. Finalmente, el tratamiento testigo x 166 666 plantas/ha obtuvo el menor número de granos por vaina, con un valor de 3.1, ubicándose en el grupo estadísticamente inferior (b).

Estos resultados sugieren que la aplicación de 0.5 kg m^2 de fertilizante por hectarea, combinada con una densidad de 166 666 plantas por hectárea, fue la más eficiente para obtener un mayor número de granos por vaina en el cultivo de maní variedad morada en un suelo inceptisol de Pucallpa. Esto podría deberse a una mejor disponibilidad y aprovechamiento de los nutrientes por parte de la planta bajo estas condiciones de manejo.

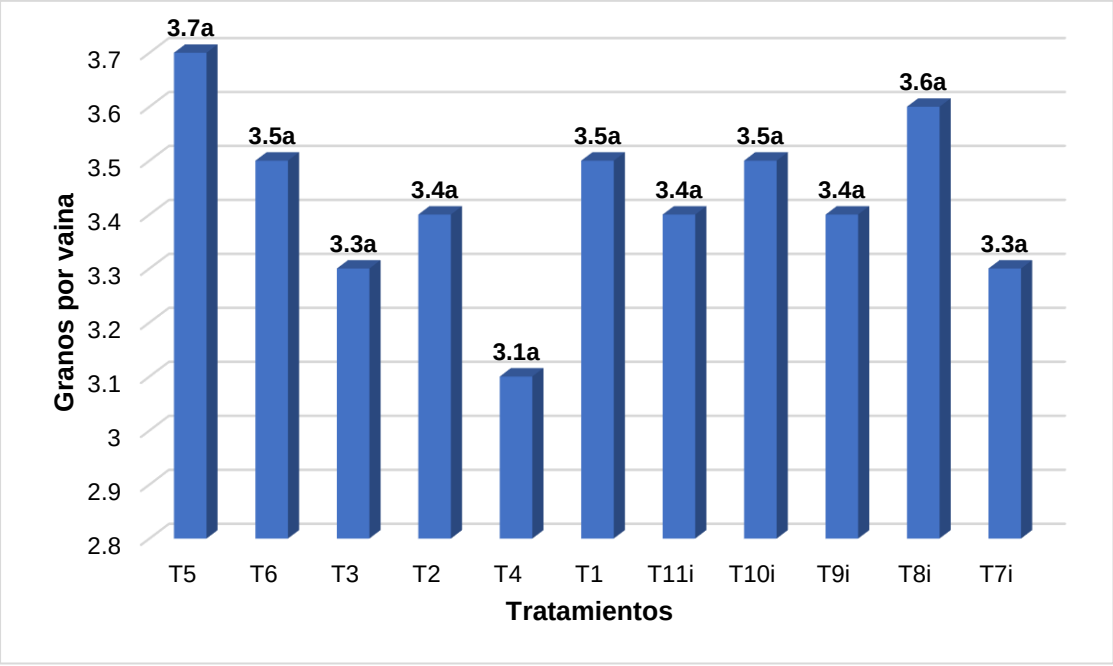


Figura 3. *Variación del número de granos por vaina en maní* (*Arachis hypogaea* L.) *variedad morada en un suelo inceptisol de Pucallpa*.

4.4. Peso de granos por vaina.

El análisis de varianza (ANVA) realizado para evaluar el número de granos por vaina en el cultivo de maní variedad morada en un suelo inceptisol de Pucallpa, muestra que existen diferencias significativas entre los tratamientos de dosis de fertilizante aplicados ($p<0.05$). Por el contrario, no se encontraron diferencias significativas entre las densidades de siembra evaluadas, ni en la interacción dosis x densidad. El coeficiente de variación obtenido fue de 9.35%, lo cual indica una adecuada precisión experimental.

El coeficiente de determinación (R^2) fue de 0.57, lo que significa que el 57% de la variabilidad observada en el número de granos por vaina puede ser explicada por los factores evaluados en el estudio (dosis de fertilizante y densidad de siembra). Esto sugiere que existen otros factores no considerados en el experimento que también podrían estar influyendo en el número de granos por vaina del cultivo de maní.

Tabla 6. Peso de granos por vaina en maní. (*Arachis hypogaea* L.) variedad morada en un suelo inceptisol de Pucallpa.

Tratamientos	Descripción	Peso de granos por vaina (g)
T6	1.0 kg/m² x 166 666 plantas/ha	0.46b
T3	1.0 kg/m² x 83 333 plantas/ha	0.48b
T5	0.5 kg/m² x 166 666 plantas/ha	0.51ab
T2	0.5 kg/m² x 83 333 plantas/ha	0.51ab
T4	Testigo x 166 666 plantas/ha	0.53a
T1	Testigo x 83 333 plantas/ha	0.48b
T11	166 666 plantas/ha	0.48b
T10	83 333 plantas/ha	0.5ab
T9	1.0 kg/m²	0.47b
T8	0.5 kg/m²	0.51ab
T7	Testigo	0.5ab

El peso promedio de granos por vaina en maní (*Arachis hypogaea* L.) variedad morada, cultivado en un suelo inceptisol de Pucallpa, mostró variación significativa entre los tratamientos evaluados (Tabla 7). El tratamiento T_4 (Testigo x 166 666 plantas/ha) presentó el mayor peso promedio de granos por vaina (0.53 g), ubicándose en el grupo "a" según el test de significancia de Duncan, indicando que este tratamiento fue significativamente superior al resto. En contraste, el tratamiento T_6 (1.0 kg/m² x 166 666 plantas/ha) registró el menor peso promedio (0.46 g), compartiendo el grupo "b" junto a otros tratamientos como T_3, T_1, T11 y T9, que no mostraron diferencias significativas entre ellos.

Por otro lado, los tratamientos T_5, T_2, T8 y T10 se ubicaron en el grupo "ab", lo que evidencia un rendimiento intermedio sin diferencias significativas con los tratamientos de los grupos "a" y "b". Estos resultados sugieren que las densidades de siembra y las dosis de fertilización influyen directamente en el peso de los granos por vaina, destacando la importancia del manejo adecuado de estos factores para optimizar la producción de maní en suelos de Pucallpa. La diferenciación estadística obtenida proporciona información clave para determinar estrategias agronómicas eficaces que maximicen el rendimiento del cultivo.

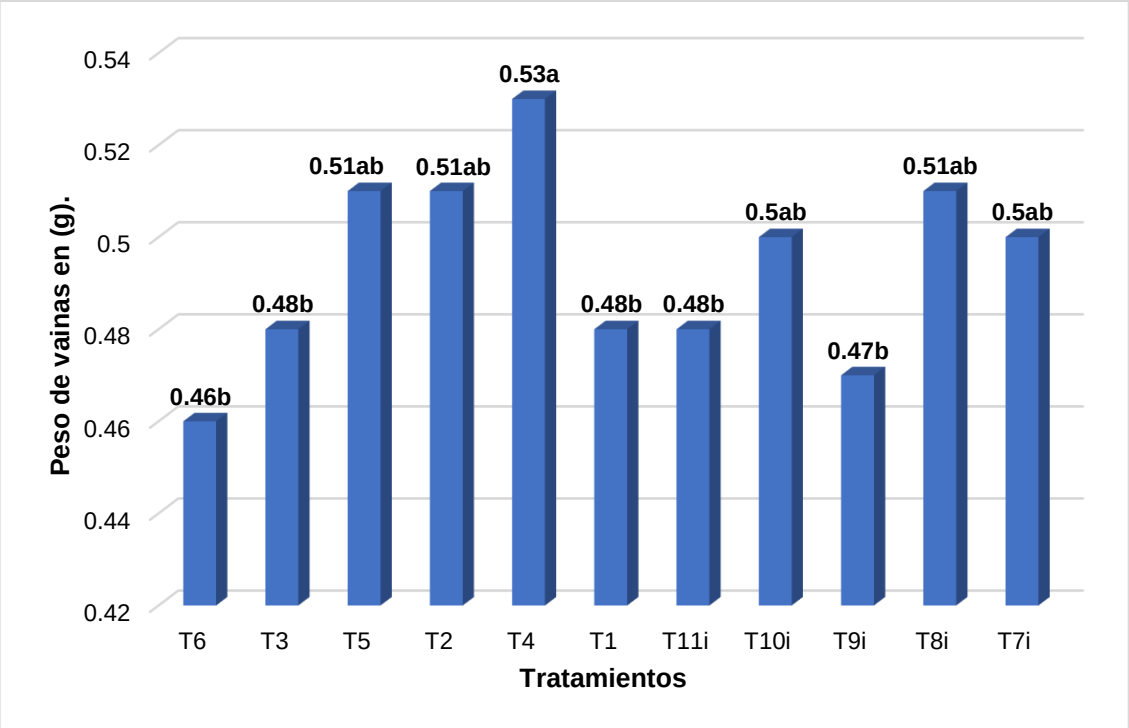


Figura 4. Peso de granos por vaina para dosis, densidad y dosis x densidad.

4.5. Rendimiento de granos por planta.

El análisis de varianza (ANVA) para el rendimiento de grano por planta mostró que las densidades de siembra ($p = 0.02$) y la interacción entre dosis de fertilización y densidades ($p = 0.01$) tuvieron efectos significativos en el rendimiento del cultivo. Sin embargo, las dosis de fertilización por separado ($p = 0.09$) y las repeticiones ($p = 0.63$) no presentaron diferencias estadísticamente significativas. Esto indica que el factor densidad y su interacción con las dosis fueron determinantes en la variación observada, mientras que la influencia de las dosis de fertilización de manera independiente no fue concluyente.

El coeficiente de variación (CV) de 5.66% refleja una buena precisión experimental, y el coeficiente de determinación ($R^2 = 0.73$) indica que el modelo explicó un 73% de la variabilidad total en el rendimiento de grano por planta. Estos resultados resaltan la importancia de considerar la interacción entre las dosis de fertilización y las densidades de siembra para optimizar el rendimiento, lo que sugiere que un manejo integrado de estos factores podría mejorar significativamente la producción del cultivo.

Tabla 7. Rendimiento de grano por planta en maní (*Arachis hypogaea* L.) variedad morada en un suelo inceptisol de Pucallpa.

Tratamientos	Tratamiento	Rendimiento de granos por planta en (g)
T6	1.0 kg/m² x 166 666 plantas/ha	82.54a
T3	1.0 kg/m² x 83 333 plantas/ha	42.98bc
T5	0.5 kg/m² x 166 666 plantas/ha	63.17b
T2	0.5 kg/m² x 83 333 plantas/ha	39.08c
T4	Testigo x 166 666 plantas/ha	70.78ab
T1	Testigo x 83 333 plantas/ha	38.12c
T11	166 666 plantas/ha	72.15ab
T10	83 333 plantas/ha	35.40c
T9	1.0 kg/m²	80.88a
T8	0.5 kg/m²	67.86b
T7	Testigo	54.45bc

La Tabla 8 presenta los rendimientos de grano por planta en maní (*Arachis hypogaea* L.) de la variedad morada, cultivada en un suelo inceptisol en Pucallpa. Los tratamientos evaluados muestran variaciones significativas en el rendimiento, destacándose el tratamiento T_6, que con 1.0 kg/m² y 166 666 plantas por hectárea, alcanzó un rendimiento de 82.54 g, clasificado con la letra a. Otros tratamientos como T_9, con un rendimiento de 80.88 g, y T_4, con 70.78 g, también mostraron resultados destacados, siendo clasificados como a y ab, respectivamente.

Por otro lado, tratamientos como T_3 y T_5, con rendimientos de 42.98 g y 63.17 g, fueron clasificados como bc, mientras que los tratamientos T_2, T_1, T_{10} y T_7 presentaron rendimientos más bajos, con valores entre 35.40 g y 39.08

g, siendo clasificados como c. Estos resultados indican que las condiciones de cultivo y la cantidad de insumo utilizado influyen significativamente en el rendimiento del maní en esta región.

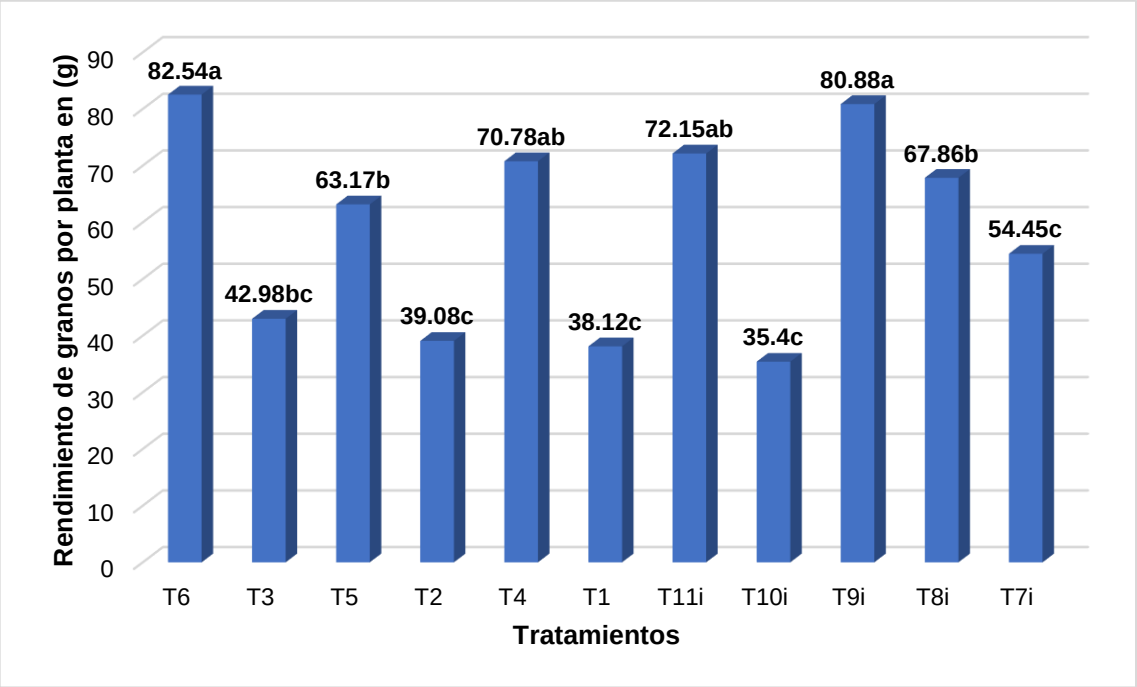


Figura 5. Rendimiento de granos por planta en dosis, densidad y dosis x densidad.

4.6. Rendimiento de grano por hectárea.

El análisis de varianza (ANVA) para el rendimiento de grano por hectárea en maní mostró diferencias altamente significativas ($p<0.01$) para los efectos principales de las dosis de fertilización y la interacción entre dosis y densidad de plantas, indicando que estas variables influyen de manera importante en el rendimiento. Por otro lado, no se encontraron diferencias significativas para las densidades de plantas de forma individual ($p>0.05$) ni para las repeticiones, lo que sugiere que estas no tuvieron un impacto relevante en las condiciones del experimento.

El coeficiente de variación (CV) de 8.68% y el coeficiente de determinación (R^2 = 0.88) reflejan un buen ajuste del modelo, con un nivel adecuado de precisión experimental. Estos resultados destacan que las combinaciones específicas de dosis y densidades influyen de manera conjunta en el rendimiento, por lo que una planificación adecuada de estas variables es clave para optimizar la productividad en suelos inceptisoles como el de Pucallpa.

Tabla 8. Rendimiento de grano por hectárea en maní (*Arachis hypogaea* L.) variedad morada en un suelo inceptisol de Pucallpa.

Tratamiento	Descripción	Rendimiento en (Kg/ha)
T6	1.0 kg/m² x 166 666 plantas/ha	3439ab
T3	1.0 kg/m² x 83 333 plantas/ha	3582a
T5	0.5 kg/m² x 166 666 plantas/ha	2632c
T2	0.5 kg/m² x 83 333 plantas/ha	3257b
T4	Testigo x 166 666 plantas/ha	2949bc
T1	Testigo x 83 333 plantas/ha	2010d
T11	166 666 plantas/ha	3006bc
T10	83 333 plantas/ha	2950bc
T9	1.0 kg/m²	3510a
T8	0.5 kg/m²	2945bc
T7	Testigo	2479c

El rendimiento de grano por hectárea en maní (*Arachis hypogaea* L.) presentó diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, según la prueba de rango múltiple de Duncan ($p \leq 0.05$). Los tratamientos con 1.0 kg/m² de fertilización y densidades de 83 333 plantas/ha (T_3) y 166 666 plantas/ha (T_6) lograron los mayores rendimientos, con 3 582 kg/ha y 3 439 kg/ha,

respectivamente, ubicándose en los grupos "a" y "ab". Estos resultados resaltan la importancia de una mayor dosis de fertilización combinada con densidades óptimas para maximizar el rendimiento.

Por otro lado, los rendimientos más bajos se observaron en los tratamientos con testigo a 83 333 plantas/ha (T_1) y el testigo general (T7), alcanzando 2 010 kg/ha y 2 479 kg/ha, ubicándose en los grupos "d" y "c". Asimismo, el tratamiento con 0.5 kg/m² a 166 666 plantas/ha (T_5) también presentó un rendimiento significativamente menor (2 632 kg/ha, grupo "c"), destacando que una menor dosis de fertilización afecta negativamente el rendimiento. En general, el manejo integrado de densidad y dosis de fertilización es fundamental para optimizar el rendimiento de grano en suelos inceptisoles de Pucallpa.

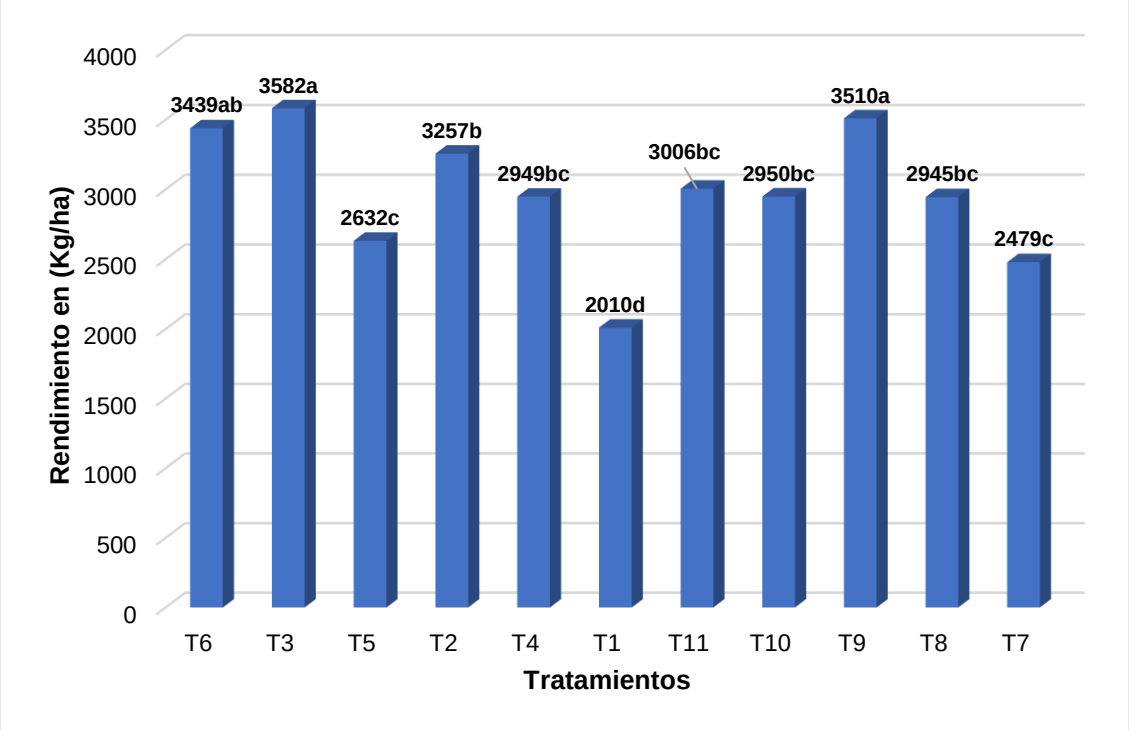


Figura 6. *Rendimiento por ha para dosis, densidad y dosis x densidad*.

CAPÍTULO V.
DISCUSIÓN.

5.1. Altura de planta

La variable altura de planta está directamente relacionada con la densidad de siembra en el cultivo de maní. A mayor población de plantas por hectárea, existe una mayor competencia por los recursos como agua, luz y nutrientes, lo cual afecta el crecimiento y desarrollo de las plantas. En el ensayo realizado, se observó que el promedio más alto de altura de planta fue de 86.33 cm, cuando se aplicó 1 kg de BIO CNPK/m^2 a una densidad de 166 666 plantas/ha. Este resultado es superior a lo reportado por otros autores en ensayos similares, como Maynas (2018), quien obtuvo una altura de 78 cm aplicando 2 kg de gallinaza/m2, y Vargas (2024), quien registró una altura de 75.2 cm con 4 kg de gallinaza/m2. Esto demuestra que la densidad de siembra es un factor clave que influye directamente en la altura de las plantas de maní. A mayor densidad, las plantas compiten más por los recursos, lo que se traduce en un mayor crecimiento en altura, pero posiblemente en un menor rendimiento por planta. Por lo tanto, es importante encontrar el equilibrio adecuado entre la densidad de siembra y los demás factores de manejo del cultivo para optimizar la producción.

5.2. Numero de vainas por planta.

En el ensayo realizado, se observó que cuando se aplicó 1 kg de BIO CNPK/m2 a una densidad de 166 666 plantas/ha, el promedio de vainas por planta fue de 88, un resultado superior a lo reportado por otros autores en estudios similares. Por ejemplo, Maynas (2018) obtuvo 53 vainas por planta

aplicando 4 kg de gallinaza/m^2, mientras que Vargas (2024) reportó 25 vainas por planta con 5 kg de gallinaza/m2 + EM al 1%, y Alava (2023) registró 42 vainas por planta con 4 kg de Nutriabonaza/m^2. Estos resultados demuestran que, si bien el factor genético es determinante en el número de vainas por planta, la aplicación de abonos orgánicos y el ajuste de la densidad de siembra pueden tener una influencia positiva en este indicador de rendimiento. La aplicación de 1 kg de BIO CNPK/m^2 a una densidad de 166 666 plantas/ha parece haber sido una combinación efectiva para promover un mayor número de vainas por planta en comparación con otros tratamientos reportados. Esto sugiere que el manejo integrado de la nutrición y la densidad de siembra puede ser una estrategia adecuada para optimizar este componente del rendimiento en el cultivo de maní.

5.3. Número de granos por vaina

Según lo señalado por Trujillo (2010), los indicadores de rendimiento como el número de granos por vaina y el peso de 100 granos no guardan una relación directa con la influencia de los factores ambientales. Esto sugiere que estos componentes del rendimiento estarían más determinados por factores genéticos y de manejo del cultivo.

En el presente ensayo, se encontró un promedio de 3.73 granos por vaina cuando se aplicó 0.5 kg de BIO CNPK/m2 a una densidad de 166 666 plantas/ha. Estos resultados son similares a los reportados por otros autores en estudios previos, como Maynas (2018) con 3.7 granos por vaina aplicando 4 kg de gallinaza/m2, Vargas (2024) con 3.68 granos por vaina en Masisea con 5 kg de gallinaza/m2 + EM al 1%, y Alva con hasta 4.6 granos por vaina

con la aplicación de 4 kg de Nutriabonaza/m^2. Además, Bailón y Brito (2011) señalaron una respuesta más eficiente de la fertilización edáfica en comparación con la fertilización foliar, obteniendo promedios de 2.19 a 3.03 granos por vaina, rango dentro del cual se encuentran los resultados del presente ensayo. Estos hallazgos corroboran que el número de granos por vaina es un componente del rendimiento que está más influenciado por factores genéticos y de manejo del cultivo, como la fertilización orgánica, que por las condiciones ambientales.

5.4. Rendimiento de grano por planta.

Los resultados del ensayo realizado muestran que las combinaciones más destacadas en términos de rendimiento de granos por planta fueron: 0.5 kg de BIO CNPK/m^2 x 166 666 plantas/ha, con 2.58 kg de granos por planta; el testigo sin abono x 83 333 plantas/ha, con 2.54 kg de granos por planta; 1.0 kg de BIO CNPK/m^2 x 83 333 plantas/ha, con 2.47 kg de granos por planta; y 1.0 kg de BIO CNPK/m^2 x 166 666 **plantas**/ha, con 2.42 kg de granos por planta. Estos promedios fueron superiores a los encontrados en otros estudios, como el de Maynas (2018), quien obtuvo 2.12 kg de granos por planta aplicando 4 kg de gallinaza/m2, el de Mora et al. (2019) en Loja (Ecuador), con 2.25 kg de granos por planta al abonar con 5 t de fosfoestiércol/ha, y el de Casado (2003) en Tingo María, con 2.31 kg de granos por planta al fertilizar con 5 t de humus de lombriz/ha.

Estos resultados destacan la importancia del manejo integrado de la fertilización orgánica y la densidad de siembra para optimizar el rendimiento de granos por planta en el cultivo de maní. La combinación de 0.5 kg de BIO

CNPK/m^2 y 166 666 plantas/ha parece ser una estrategia efectiva para lograr altos niveles de producción por planta, superando a otros tratamientos reportados en la literatura. Esto sugiere que el ajuste de estos factores de manejo puede ser una herramienta clave para mejorar la productividad del cultivo de maní.

5.5. Rendimiento de grano por hectárea

El mejor registro para esta variable fue encontrado en la combinación de 1.0 kg de BIO CNPK/m^2 con 83 333 plantas/ha, alcanzando 3 582 kg de granos/ha. Esto puede atribuirse a que, a mayor dosis del fertilizante orgánico-mineral, las plantas de maní respondieron más eficientemente a una menor densidad de siembra, logrando un mejor equilibrio en la competencia por la absorción de nutrientes disponibles en el suelo.

Este promedio resultó superior a los reportados en otros estudios, como el de Maynas (2018), con 1435 kg/ha al aplicar 4 kg de gallinaza/m^2, el de Mora et al. (2019) en Loja (Ecuador), con 1713 kg/ha al abonar con 5 toneladas de fosfoestiércol/ha, y el de Casado (2003) en Tingo María, con 2562 kg/ha al fertilizar con 5 toneladas de humus de lombriz/ha. Sin embargo, estos resultados contrastan con los obtenidos en ensayos similares por Vargas (2024) en Masisea, con 5040 kg/ha aplicado 5 kg de gallinaza/m2 más EM al 1%, por Huanca (2021) en Tingo María, con 5860 kg/ha al aplicar 30 toneladas de gallinaza/ha, y por Alva (2023), con 3768 kg/ha fertilizando con 4 kg de Nutriabonaza/m^2. Estas diferencias pueden deberse a factores como las condiciones agroecológicas, las prácticas de manejo y las características de los fertilizantes utilizados.

CAPITULO VI.
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

6.1. CONCLUSIONES.

Tomando en consideración los objetivos propuestos, se concluye:

- Se pudo determinar el efecto de dos dosis de BIO CNPK 7-7-19 aplicadas en dos densidades de siembra sobre el rendimiento del maní variedad Morado en un Inceptisol de Pucallpa.

- Al analizar el impacto de dos dosis de BIO CNPK 7-7-19 en el rendimiento del maní variedad Morado, cultivado en un Inceptisol de Pucallpa, se observó que la aplicación de 1 kg/m^2 de BIO CNPK resultó en una respuesta significativamente mejor.

- La evaluación del efecto de dos densidades de siembra sobre el rendimiento del maní variedad Morado en un Inceptisol de Pucallpa reveló que la densidad de 166 666 plantas por hectárea se destacó como la más efectiva, logrando el mejor rendimiento.

- La evaluación de la interacción entre dos dosis de BIO CNPK 7-7-19 y dos densidades de siembra en el rendimiento del maní variedad Morado, cultivado en un Inceptisol de Pucallpa, permitió identificar la combinación óptima.

- Las condiciones optimas para la dosis adecuada deben ser aplicadas sobre las densidades para así tener una mejor respuesta en las plantas del maní.

6.2. RECOMENDACIONES.

Tomando en cuenta los resultados, se recomienda:

- Implementar la combinación de 1.0 kg de BIO CNPK 7-7-19 con una densidad de siembra de 166 666 plantas por hectárea para obtener los mejores resultados en el rendimiento del maní variedad Morado. Esta interacción ha demostrado ser la más beneficiosa en los ensayos realizados.

- Evaluar el impacto de diferentes fuentes y dosis de fertilización en varias variedades de maní en suelos de restinga y aluviales para maximizar el rendimiento.

- Analizar la relación beneficio-costo de las dosis de fertilización orgánico-mineral en el cultivo de maní, considerando los costos fijos y variables de producción.

- Divulgar los resultados y mejores prácticas a través de talleres para fomentar la adopción de métodos sostenibles entre los agricultores locales.

- Proporcionar capacitación a los agricultores sobre la correcta aplicación de fertilizantes y la importancia de las densidades de siembra para maximizar el rendimiento del maní variedad Morado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Álava, G. J. (2012). Determinación de las características agronómicas de 15 cultivares de maní (*Arachis hypogaea* L.) tipo valencia en la Parroquia Virgen de Fátima, Yaguachi-Guayas. Guayaquil – Ecuador.

Alva, H. (2023). Respuesta de tres dosis de abono organico (Gallinaza) en el rendimiento del cultivo de maní (*Arachis hipogaea* L.) variedad rojo italiano en un inceptisol de Pucallpa. Tesis de grado. Universidad Nacional De Ucayali. Disponible en: http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/6157/B4_2023_UNU_AGRONOMIA_2023_T_HENRY_ALVA_V1.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ATAL. Asociación de Técnicos de Agricultores de León. (2001). Manual técnico de maní. 22. Bailón, F., & Brito, M. 2011. Recuperado el 7 de abril de 2023, de repuesta del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) variedad INIAP-380 a la fertilización orgánica, bajo riego por goteo: http://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/123456789/2571/1/tesis.pdf

Aybar-Camacho, C.; Lavado-Casimiro, W.; Sabino, E.; Ramírez, S.; Huerta, J. & Felipe-Obando, O. (2017). Atlas de zonas de vida del Perú – Guía Explicativa. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI). Dirección de Hidrología. Lima 30 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 grado previo a la obtención del título de: Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica de Manabí – Santa Ana – Ecuador.

Barrera, A. O., Diaz, V. B., & Hernandez, A. L. (2002). Producción del cultivo de cacahuate (Arachis Hypogaea L.) en el estado de Morelos. Folleto Técnico, (18).

Cardoza, C; Ruiz, R. (2018). Evaluación de la inoculación de maní (*Arachis hypogaea* L.) con diferentes dosis de *Bradyrhizobium* spp y su influencia sobre el rendimiento en el cultivo, el Viejo – Chinandega. Tesis Universidad Nacional Agraria Managua Nicaragua.

Casanova, A; García, R. (2014). Efecto de seis densidades de siembra en el cultivo de maní *(Arachis hypogaea* L.*)* variedad Georgia 06-G con manejo agroecológico, en el Municipio de Telica, departamento de León Nicaragua. Tesis Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.

Chávez, E. (2007). Interacción fertilizante foliar–materia orgánica sobre el rendimiento y calidad de maní (*Arachis hypogaea* L.) en el Caserío Rama Blanca, Sipacate, La Gomera, Escuintla. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad Rafael Landívar. Guatemala. 89 p.

García, C. S. (2011). Bacterias simbióticas fijadoras de nitrógeno. Universidad de Salamanca.

Huerta Maciel, Á.M., Rasche Álvarez, J.W., Servín Niz, A.I., Da Silva Oviedo, M.O., López Ávalos, D.F., & Ruiz Díaz Lovera, E.M. (2024). Productividad del Maní (Arachis hypogaea L.) con la aplicación de fertilizantes orgánicos. Revista Alfa. DOI:10.33996/revistaalfa.v8i23.266.

Lambert G., T., Santiesteban S., R., Ceiro C., WG, Fernández P., ME, López C., GD, & Corrales M., WC (2019). Efecto de bioproductos en la producción de Phaseolus vulgaris L. y Arachis hipogea L. Revista de Ciencias Agrícolas. DOI: 10.22267/rcia.193601.98.

Macías Vera, ÁY, Saucedo Aguiar, ÁE, Sánchez Iznaga, AL, Pazmiño Muñoz, EM, & Camacho Bustamante, LC (2024). Mejora de la productividad del maní “variedad Caramelo” (Arachis hipogaea) aplicando diferentes dosis de bioestimulante Evergreen. Ingeniería Química y Desarrollo. Documento de la investigación: 10.53591/iqd.v6i01.2690.

Maynas, C. (2018). Evaluación productiva del cultivo de maní (*Arachis higaea* L.) con aplicación de materia orgánica (gallinaza de postura) en un inceptisols de Pucallpa. Tesis Ingeniera Agrónomo. Universidad Nacional de Ucayali. Pucallpa Perú. 78 p.

Naturland. (2000). Cacahuete. Agricultura Orgánica en el Trópico y Subtrópico. Guías de 18 cultivos. 1ª edición. 27 p. Consultar en: www.naturland.de

Oliver, I. (2013). Caracterización agroproductiva de variedades de maní (*Arachis hipogaea* L.) en época poco lluviosa. Tesis Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas Santa Clara Cuba.

Pedeline, R. (2008). Maní: Guía práctica para su cultivo. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA. Córdoba, Argentina. 45 p.

Pérez, J. 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. Guatemala.

Rimachi, L; Andrade, A; Verástegui, M; Mori, J; Soto V; Estrada, R. (2012). Variabilidad genética y distribución geográfica del maní, *Arachis hypogaea* L. en la región Ucayali, Perú. In Revista Peruana de Biología. Vol.19 N°.3 Lima. Consultado en línea. 12.09.2022. Disponible: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332012000300002

Rojas, V. (2019). Efecto de la aplicación edáfica y foliar de potasio sobre el rendimiento del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L). en Yurimaguas. Tesis Ingeniero Agrónomo Universidad Nacional de la Amazonia Peruana Iquitos Perú.

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.

Valladares, C. (2010). Taxonomía y Botánica de los Cultivos de Grano.

Vargas, L. (2024). Efecto de la aplicación 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. Tesis de grado. Universidad Nacional De Ucayali. Disponible en: http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/7205/B8_2024_UNU_AGRONOMIA_2024_T_LEYSI-VARGAS-CHAVEZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Vida al suelo. Portafolio 2021. Consultado en línea. 16 junio 2023. Disponible: https://pe.linkedin.com/company/vidaalsueloperu

Zambrano, J; Chamba, J. (2011). Respuesta de dos variedades de maní (A*rachis hypogaea L)* a la aplicación de cinco niveles de nitrógeno. Tesis Universidad de Guayaquil Ecuador.

Zapata, N., Vargas, M., & Vera, F.A. (2012). Crecimiento y productividad de dos genotipos de maní (Arachis hypogaea L.) según densidad poblacional establecidos en Ñuble, Chile. Idesia (arica), 30, 47-54. DOI:10.4067/S0718-34292012000300006.

ANEXOS.

Tabla 9. ANVA para altura de planta.

Fuente variabilidad	G. L.	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr >F
Repeticiones	2	4.77	2.38	1.39	0.29 ns
Dosis	2	56.77	378.38	219.71	<0.0001**
Densidades	1	107.55	107.55	62.45	<0.0001**
Dosis x Densidad	2	55.44	27.72	16.10	0.0007**
Error experimental	10	17.22	1.72		
Total	17	941.77			
CV (%) = 1.64 %		**R^2 = 0.98**			

Tabla 10. ANVA para número de vainas por planta de dos dosis de BIO CNPK 7-7-19 en dos densidades de siembra en maní (*Arachis hipogaea* L.) Var. morado en un inceptisol de Pucallpa.

Fuente variabilidad	G. L.	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr >F
Repeticiones	2	27.11	13.55	6.93	0.01*
Dosis	2	2476.44	1238.22	633.18	<0.0001**
Densidades	1	72.00	72.00	36.82	0.0001 **
Dosis x Densidad	2	1200.00	600.00	306.82	<0.0001**
Error experimental	10	19.55	1.955		
Total	17	3795.11			
CV = 1.93%		**R2 = 0.99**			

Tabla 11. ANVA para número de granos por vaina

Fuente variabilidad	G. L.	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr >F
Repeticiones	2	0.000	0.000	0.00	0.00 ns
Dosis	2	0.213	0.106	0.85	0.45 ns
Densidades	1	0.002	0.002	0.16	0.69 ns
Dosis x Densidad	2	0.373	0.186	1.49	0.27 ns
Error experimental	10	1.253	0.1253		
Total	17	1.860			
CV = 10.13%		**R2 = 0.52**			

Tabla 12. ANVA para peso de granos por vaina.

Fuente variabilidad	G. L.	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr >F
Repeticiones	2	0.004	0.002	0.96	0.41 ns
Dosis	2	0.004	0.002	1.12	0.0036
Densidades	1	0.0018	0.0018	0.83	0.38 ns
Dosis x Densidad	**2**	**0.0019**	**0.0009**	**0.45**	**0.64 ns**
Error experimental	**10**	**0.021**	**0.0021**		
Total	**17**	**0.0344**			
CV = 9.35%		**R2 = 0.57**			

Tabla 13. ANVA para rendimiento de grano por planta.

Fuente variabilidad	G. L.	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr >F
Repeticiones	2	0.017	0.008	0.48	0.63 ns
Dosis	2	0.108	0.054	2.95	0.09 ns
Densidades	1	0.130	0.130	7.06	0.02 *
Dosis x Densidad	2	0.258	0.129	7.02	0.01 **
Error experimental	10	0.184	0.018		
Total	17	0.699			
CV = 5.66%		**R2 = 0.73**			

Tabla 14. ANVA para rendimiento de grano por hectárea.

Fuente variabilidad	G. L.	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr >F
Repeticiones	2	247076.12	123538.06	1.85	0.20 ns
Dosis	2	3199767.9	1599883.9	23.9	0.0002 **
Densidades	1	14427.34	14427.34	0.22	0.65 ns
Dosis x Densidad	2	1925120.8	962560.4	14.38	0.0011 **
Error experimental	10	669333.83	66933.38		
Total	17	6055726.0			
CV = 8.68%			**R^2 = 0.88**		

Figura 7A. Análisis de suelo del terreno.



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Laboratorio de Análisis de Suelos, Agua y Ecotoxicología

ANALISIS DE SUELOS

SOLICITANTE: CARMEN ROSA ANTONIO SAAVEDRA
PROCEDENCIA: UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI - PUCALLPA

FECHA DE REPORTE: 21/02/2024
RECIBO N°: C1-2024

RESULTADOS DEL ENSAYO SOLICITADO

N°	DATOS		ANALISIS MECANICO				ANALISIS QUIMICO							ANALISIS QUÍMICO									
			Arena	Arcilla	Limo	Clase Textural	pH	CE	Materia Orgánica	N	C	P	K_2O	CIC	Ca	Mg	K	Na	Al	H	CICe	Bases Cambiables	Acidez Cambiable	Saturación de Aluminio
			Ao	Arc	Lo		0-14	dS/m	M.O.	total	Orgánico	disponible			Calcio	Magnesio	Potasio	Sodio	Aluminio	Hidrógeno				
	CODIGO DEL LAB.	DATOS DEL SOLICITANTE	%	%	%		1:1	1:1	%	%	%	ppm	ppm		CAMBIABLES Cmol(+)/kg							%	%	%
3	C1-2024	UNU-001-CRAS	56	15	29	Franco Arenoso	5.64	0.16	1.65	0.0827	0.9597	17.9076	63.7031	3.700	3.074	0.466	0.110	0.051	0.000	0.000	3.700	100.000	0.000	0.000

Los Resultados presentados son válidos unicamente para las muestras ensayadas. Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LASAE.
Los Resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
Tingo María
Dr. HUGO ALFREDO HUAMANI YUPANQUI
Jefe del Laboratorio de Análisis de Suelos, Agua y Ecotoxicología

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
Laboratorio de Análisis de Suelos
Tingo María

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
Tingo María
Ingº GILMER NELTON NEIRA TRUJILLO
Profesional del Laboratorio de Análisis de Suelos, Agua y Ecotoxicología

carretera central KM 1.21 - Tingo María

GRACIA POR SU PREFERENCIA

análisisdesuelosunas@hotmail.com
WHATSAPP: 941907531



Figura 8A. Preparación y arado del terreno.



Figura 9A. Pesado de muestra de suelo.



Figura 10A. Remoción del terreno experimental.



Figura 11A. Distribución de tratamientos.



Figura 12A. Siembra de maní con tacarpo.



Figura 13A. Control de malezas.



Figura 14A. Vista de tratamiento en estudio.



Figura 15A. Visita de jurado de tesis.



Figura 16A. Cosecha de maní por tratamiento.



Figura 17A. Muestras de granos de maní por tratamiento.