



Universidad
Nacional
de Loja

1859

Universidad Nacional de Loja

Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables

Carrera de Ingeniería Agronomía

“Efecto de cuatro niveles de fertilización orgánica sobre el rendimiento en maní (*Arachis hypogaea* L. var. Negro INIAP 380) en el Valle de Casanga, provincia de Loja”

Trabajo de titulación previa la obtención del título de Ingeniera Agrónoma.

AUTOR:

Andrea Mercedes Muñoz Carrión

DIRECTOR:

Ing. Klever Aníbal Chamba Caillagua

Loja – Ecuador

2023

Certificación

Loja, 23 de febrero del 2023

Ing. Klever Aníbal Chamba Caillagua

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

C E R T I F I C O:

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del trabajo de Titulación denominado: **“Efecto de cuatro niveles de fertilización orgánica sobre el rendimiento en maní (*Arachis hypogaea* L. var. Negro INIAP 380) en el Valle de Casanga, provincia de Loja”**, de autoría del estudiante: Andrea Mercedes Muñoz Carrión, con cédula de identidad Nro. 1105398729 previa a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo. Una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Nacional de Loja, apruebo y autorizo su presentación para los trámites de titulación.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Klever Chamba Caillagua', written over a faint circular stamp or watermark.

Ing. Klever Chamba Caillagua

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Autoría

Yo, **Andrea Mercedes Muñoz Carrión**, declaro ser la autora del presente Trabajo de Titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi Trabajo de Titulación, en el Repositorio Digital Institucional-Biblioteca Virtual.



Firma:

Número de cédula: 1105398729

Fecha: 04/04/2023

Correo electrónico: andrea.munoz@unl.edu.ec

Celular: 0991384846

Carta de autorización para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo, del trabajo de titulación

Yo, **Andrea Mercedes Muñoz Carrión**, declaro ser la autora del Trabajo de Titulación denominado: “**Efecto de cuatro niveles de fertilización orgánica sobre el rendimiento en maní (*Arachis hypogaea* L. var. Negro INIAP 380) en el Valle de Casanga, provincia de Loja**”, como requisito para optar el título de **Ingeniera Agrónoma**, por lo que autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre a mundo la publicación intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el repositorio institucional, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Titulación que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja al cuarto día del mes de abril del dos mil veintitrés.



Firma:

Autor: Andrea Mercedes Muñoz Carrión

Número de cédula: 1105398729

Dirección: Vía Loja y Francia, Cantón Catamayo – Loja.

Correo electrónico: Andrea.munoz@unl.edu.ec

Celular: 0991384846

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de tesis: Ing. Klever Aníbal Chamba Caillagua

Dedicatoria

Mi tesis se la dedico de manera muy especial a mi madre Lic. Gladys Carrión, por ser el pilar fundamental en toda mi carrera universitaria, pues sin ella no lo hubiera logrado, por su sacrificio y esfuerzo por darme una carrera para mi futuro y por creer en mi capacidad, aunque hemos pasado por momentos difíciles siempre ha estado brindándome comprensión, amor y cariño.

A mis hermanos, amigos y docentes que me brindaron todo su sustento en cada día para contribuir a este desarrollo de esta nueva etapa que me ha llevado a formar parte de mi vida a un fruto de mucha lucha con conocimientos y por a verme abierto sus puertas para llegar hasta esta historia de mi vida a todas las personas que siempre confiaron en que podía llegar a alcanzar mi meta.

Andrea Muñoz

Agradecimiento

En primer lugar, a Dios por su hermosa bendición divina que me derrama sobre mí en cada día de mi vida, a la vez me ha permitido poder llegar hasta la etapa final con éxito.

A mis hermanos, a mis sobrinos/as, amigos por estar ahí en los momentos más duros de mi vida por haber ayudado moralmente.

A la Universidad Nacional de Loja que me dio la oportunidad de una educación superior con eficacia a través de los docentes que me enseñaron valores para llegar a mi estudio propuesto.

A mi madre por su apoyo total en momentos buenos y malos que estuvo conmigo.

Al Ing. Klever Chamba por su apoyo con gran eficiencia en el estudio de trabajo de investigación y a todas las personas que de una u otra forma se hicieron presente con sus buenos propósitos para que este trabajo haya terminado con éxito.

Andrea Muñoz

Índice de contenidos

Portada	i
Certificación	ii
Autoría	iii
Carta de autorización	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice de contenidos	vii
Índice de tablas	x
Índice de figuras	xiii
Índice de anexos	xiv
1. Título	1
2. Resumen	2
2.1. Abstract	3
3. Introducción	4
4. Marco teórico	6
4.1. Origen e importancia del maní	6
4.2. Aspectos botánicos y fisiológicos	6
4.2.1. <i>Taxonomía</i>	6
4.2.2. <i>Características botánicas</i>	6
4.3. Maní INIAP 380	8
4.3.1. <i>Características agronómicas</i>	8
4.3.2. <i>Rendimiento</i>	8
4.3.3. <i>Siembra</i>	8
4.3.4. <i>Resistencia</i>	8
4.4. Estados fenológicos	8
4.5. Requerimientos edafoclimáticos	10
4.5.1. <i>Clima y temperatura</i>	10
4.5.2. <i>Suelo y pH</i>	10
4.5.3. <i>Precipitación y humedad</i>	10
4.5.4. <i>Fijación biológica del nitrógeno</i>	10
4.6. Requerimientos nutricionales del maní	10

4.7. Abonos Orgánicos	11
4.7.1. <i>Nutrisano</i>	11
4.7.2. <i>Nutribiol</i>	12
4.8. Aspectos agrotécnicos del cultivo	12
4.8.1. <i>Preparación del suelo</i>	12
4.8.2. <i>Calidad de la semilla</i>	12
4.8.3. <i>Siembra</i>	13
4.8.4. <i>Riego</i>	13
4.8.5. <i>Control de arvenses, plagas y enfermedades</i>	13
4.8.6. <i>Cosecha</i>	14
5. Materiales y métodos	15
5.1. Ubicación geográfica.....	15
5.2. Diseño experimental.....	15
5.2.1. <i>Modelo matemático del diseño experimental</i>	16
5.2.2. <i>Especificaciones del diseño experimental</i>	16
5.3. Tratamiento	16
5.4. Metodología General	17
5.4.1. <i>Preparación del terreno.</i>	17
5.4.2. <i>Inoculación de semillas.</i>	17
5.4.3. <i>Trazado de parcelas.</i>	18
5.4.4. <i>Hoyado.</i>	18
5.4.5. <i>Siembra y control de malezas.</i>	18
5.4.6. <i>Control fitosanitario</i>	18
5.4.7. <i>Riego.</i>	18
5.4.8. <i>Cosecha.</i>	18
5.5. Metodología para el primer objetivo.....	18
5.5.1. <i>Estados fenológicos.</i>	19
5.5.2. <i>Porcentaje de emergencia.</i>	19
5.5.3. <i>Altura de planta.</i>	19
5.5.4. <i>Diámetro del tallo</i>	19
5.5.5. <i>Longitud de raíz/planta</i>	19
5.5.6. <i>Número de ramas/planta</i>	19
5.5.7. <i>Número de nódulos/planta</i>	19
5.6. Metodología para el segundo objetivo.....	19
5.6.1. <i>Longitud, diámetro de semilla y vaina</i>	19
5.6.2. <i>Número de vainas</i>	20

5.6.3.	<i>Biomasa seca aérea y radicular</i>	20
5.6.4.	<i>Peso de vainas y semillas</i>	20
5.6.5.	<i>Rendimiento</i>	20
5.7.	Metodología para el tercer objetivo	20
6.	Resultados	22
6.1.	Resultados para el primer objetivo.	22
6.2.	Resultados para el segundo objetivo.	25
6.3.	Resultados para el tercer objetivo	28
7.	Discusión	29
7.1.	Discusión para el primer objetivo	29
7.2.	Discusión para el segundo objetivo	30
7.3.	Discusión para el tercer objetivo	32
8.	Conclusiones	33
9.	Recomendaciones	34
10.	Bibliografía	35
11.	Anexos	41

Índice de tablas

Tabla 1. Estados fenológicos del cultivo de maní (<i>Arachis hypogaea</i> L.)	9
Tabla 2. Requerimientos nutricionales del maní (<i>Arachis hypogaea</i> L.)	11
Tabla 3. Composición química del Nutrisano.	11
Tabla 4. Composición química del Nutribiol	12
Tabla 5. Tratamientos en el ensayo experimental	17
Tabla 6. Desarrollo y crecimiento del cultivo de maní (<i>Arachis hypogaea</i> L. var. Negro INIAP 380) sometido a distintos tratamientos de fertilización en el centro Binacional de Formación Zapotepamba	24
Tabla 7. Parámetros de rendimiento del maní (<i>Arachis hypogaea</i> L. var. Negro INIAP 380)	26
Tabla 8. Correlación de todas las variables de crecimiento y rendimiento en maní (<i>Arachis hypogaea</i> L. var. Negro INIAP 380), con un coeficiente de correlación de Pearson $>0,40$ y con p-valor $< 0,05$	27
Tabla 9. Análisis Beneficio - Costo.....	28
Tabla 10. Análisis de varianza.....	58
Tabla 11. Análisis de la Varianza (SC tipo III)	58
Tabla 12. Test:Tukey	58
Tabla 13. Análisis de varianza.....	58
Tabla 14. Análisis de la Varianza (SC tipo III)	58
Tabla 15. Test:Tukey	58
Tabla 16. Análisis de varianza.....	59
Tabla 17. Análisis de la Varianza (SC tipo III)	59
Tabla 18. Test:Tukey	59
Tabla 19. Análisis de varianza.....	59
Tabla 20. Análisis de la Varianza (SC tipo III)	59
Tabla 21. Test:Tukey	59
Tabla 22. Análisis de varianza.....	60
Tabla 23. Análisis de la Varianza (SC tipo III)	60
Tabla 24. Test:Tukey	60
Tabla 25. Análisis de la Varianza	60
Tabla 26. Análisis de la Varianza (SC tipo III)	60
Tabla 27. Test:Tukey	60

Tabla 28. Análisis de la Varianza	61
Tabla 29. Análisis de la Varianza (SC tipo III)	61
Tabla 30. Test:Tukey	61
Tabla 31. Análisis de la Varianza	61
Tabla 32. Análisis de la Varianza (SC tipo III)	61
Tabla 33. Test:Tukey	61
Tabla 34. Análisis de la Varianza	62
Tabla 35. Análisis de la Varianza (SC tipo III)	62
Tabla 36. Test:Tukey	62
Tabla 37. Análisis de la Varianza	62
Tabla 38. Análisis de la Varianza (SC tipo III)	62
Tabla 39. Test:Tukey	62
Tabla 40. Análisis de la Varianza	63
Tabla 41. Análisis de la Varianza (SC tipo III)	63
Tabla 42. Test:Tukey	63
Tabla 43. Análisis de la Varianza	63
Tabla 44. Análisis de la Varianza (SC tipo III)	63
Tabla 45. Test:Tukey	63
Tabla 46. Análisis de la Varianza	64
Tabla 47. Análisis de la Varianza (SC tipo III)	64
Tabla 48. Test:Tukey	64
Tabla 49. Análisis de la Varianza	64
Tabla 50. Análisis de la Varianza (SC tipo III)	64
Tabla 51. Test:Tukey	64
Tabla 52. Análisis de la Varianza	65
Tabla 53. Análisis de la Varianza (SC tipo III)	65
Tabla 54. Test:Tukey	65
Tabla 55. Análisis de la Varianza	65
Tabla 56. Análisis de la Varianza (SC tipo III)	65
Tabla 57. Test:Tukey	65
Tabla 58. Correlación de Pearson entre variables de crecimiento y rendimiento del maní	66
Tabla 59. Análisis de costos de producción del control	69
Tabla 60. Análisis de costos de producción del T1	70

Tabla 61. Análisis de costos de producción del T2	71
Tabla 62. Análisis de costos de producción del T3	72
Tabla 63. Análisis de costos de producción del T4	73

Índice de figuras

Figura 1. Diseño experimental del proyecto.....	15
Figura 2. Duración de cada fase fenológica del cultivo de maní en el centro Binacional de Formación Técnica Zapotepamba en función de los tratamientos aplicados.	22
Figura 3. Preparación del terreno	41
Figura 4. Recolección de muestras de suelo del terreno donde se estableció el ensayo de tesis	41
Figura 5. Trazado de parcelas por tratamiento	42
Figura 6. Inoculación de semilla	42
Figura 7. Siembra de maní.....	42
Figura 8. Aplicación de abono orgánico Nutrisano.....	43
Figura 9. Riego por aspersión.....	43
Figura 10. Emergencia.....	43
Figura 11. Deshierba	44
Figura 12. Primera aplicación de Nutribiol	44
Figura 13. Floración	44
Figura 14. Segunda aplicación de Nutribiol	45
Figura 15. Formación de los ginóforos.....	45
Figura 16. Formación de capsula.....	45
Figura 17. Madurez de maní.....	45
Figura 18. Cosecha del ensayo	46
Figura 19. Proceso de secado y pesaje de rendimiento de cada tratamiento del maní..	46
Figura 20. Toma de datos de peso de la hojas y raíz	46
Figura 21. Toma de datos de diámetro y longitud de la vaina	46
Figura 22. Toma de datos de diámetro y longitud de la semilla.....	47
Figura 23. Toma de datos de peso de 100 vainas y peso de 100 semillas.....	47

Índice de anexos

Anexo 1. Evidencia fotográfica.....	41
Anexo 2. Análisis de suelo	48
Anexo 3. Análisis de materia orgánica del nutrisano.....	50
Anexo 4. Análisis microbiológico del Nutribiol.	51
Anexo 5. Ficha técnica del abono orgánico nutrisano.....	52
Anexo 6. Ficha técnica del abono organico nutribiol.....	54
Anexo 7. Rendimiento del cultivo de maní con diferentes tratamientos.....	57
Anexo 8. Resultados del análisis Anova	58
Anexo 9. Análisis de costos de producción.....	69
Anexo 10. Certificado de traducción del Abstract	74

1. Título

“Efecto de cuatro niveles de fertilización orgánica sobre el rendimiento en maní (*Arachis hypogaea* L. var. Negro INIAP 380) en el Valle de Casanga, provincia de Loja”

2. Resumen

El presente trabajo de investigación se efectuó en el Centro Binacional de Formación Técnica Zapotepamba, cantón Paltas, provincia de Loja, cuyo objetivo fue evaluar el efecto de la aplicación de cuatro dosis de fertilizantes orgánicos durante la época de lluvias en el crecimiento y rendimiento del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* var. Negro INIAP 380), así mismo la rentabilidad de cada tratamiento. Para su desarrollo se utilizó un Diseño Bloques Completamente al Azar (DBCA) con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, con un total de 20 unidades experimentales. Los tratamientos fueron los siguientes: C (control); T1 (3 t/ha Nutrisano + 100 L/ha Nutribiol); T2 (6 t/ha Nutrisano + 150 L/ha Nutribiol); T3 (9 t/ha Nutrisano + 200 L/ha Nutribiol) y T4 (12 t/ha Nutrisano + 250 L/ha Nutribiol); las variables a evaluar consistieron en la fenología del cultivo de maní (vegetativa y reproductiva), variables de crecimiento y parámetros de rendimiento. Para el análisis estadístico de datos, se utilizó el software *INFOSTAT* empleando análisis de varianza (ANOVA), para evaluar las diferencias estadísticas se utilizó el Test de Tukey al 95 %, una correlación de Pearson al 95% entre las variables y a su vez se calculó la relación de beneficio-costo. La fase fenológica del cultivo fue de 122 días. Las variables, emergencia, altura de la planta, diámetro del tallo, longitud de raíz, número de ramas, número de nódulos, número de vainas, biomasa seca aérea y biomasa seca radicular no tuvieron diferencias estadísticas significativas; en cambio, las variables en las que sí se obtuvo diferencias estadísticas fueron: longitud de vainas el T4 (4,21 cm), diámetro de la vaina T4 (1,67 cm), longitud de semilla el T2 (1,42 cm), diámetro de semilla el T3 (0,81 cm); peso de 100 vainas el T4 (269,5g), peso de 100 semillas el T2 (76,5 g) y rendimiento el T2 (3,87 t/ha). En relación al análisis de beneficio-costo, con el tratamiento control (testigo) se obtuvo un valor de 1,13 resultando ser rentable, mientras que en los demás tratamientos se obtuvo valores menores a 1.

Palabra clave: *Arachis hypogaea*, fenología, crecimiento vegetativo, rendimiento.

2.1. Abstract

This research work was carried out at the Binational Technical Training Center Zapotepamba, Canton Paltas, province of Loja, with the objective of evaluating the effect of the application of four doses of organic fertilizers during the rainy season on the growth and yield of the peanut crop (*Arachis hypogaea* var. Negro INIAP 380), as well as the profitability of each treatment. A Completely Randomized Block Design (CRBD) with five treatments and four repetitions, with a total of 20 experimental units was used for its development. The treatments were the following: C (control); T1 (3 T/ha Nutrisano + 100 L/ha Nutribiol); T2 (6 T/ha Nutrisano + 150 L/ha Nutribiol); T3 (9 T/ha Nutrisano + 200 L/ha Nutribiol) and T4 (12 T/ha Nutrisano + 250 L/ha Nutribiol); the variables to be evaluated consisted of peanut crop phenology (vegetative and reproductive), growth variables and yield parameters. For the statistical analysis of data, the *INFOSTAT* software was used, employing analysis of variance (ANOVA), to evaluate the statistical differences, the Tukey test was used at 95%, a Pearson correlation at 95% between the variables and the benefit-cost ratio was calculated. The phenological phase of the crop was 122 days. The variables, emergence, plant height, stem diameter, root length, number of branches, number of nodules, number of pods, aerial dry biomass and root dry biomass had no significant statistical differences; on the other hand, the variables in which statistical differences were obtained were: pod length T4 (4,21 cm), pod diameter T4 (1,67 cm), seed length T2 (1,42 cm), seed diameter T3 (0,81 cm); weight of 100 pods T4 (269,5 g), weight of 100 seeds T2 (76,5 g) and yield T2 (3,87 T/ha). In relation to the benefit-cost analysis, with the control treatment (control) a value of 1,13 was obtained, resulting to be profitable, while in the other treatments values lower than 1 were obtained.

Keyword: *Arachis hypogaea*, phenology, vegetative growth, yield.

3. Introducción

El maní (*Arachis hypogaea* L.) es el sexto cultivo oleaginoso y económico del mundo, debido a su alto valor nutritivo, posee 26 % de proteína, un 48 % de aceite y un 3 % de fibra y un alto contenido de calcio, tiamina y niacina, tiene todo el potencial para ser utilizado como un complemento alimenticio (Montero, 2020).

Es originario de la parte tropical de América de Sur, aun cuando los principales productores de maní a nivel mundial se encuentran en China como primer lugar con 14 millones de t (40%), India ocupa el segundo lugar con 7 millones de t (20%); Nigeria 3 millones de t (8%); EE.UU. 2 millones de t (5%) anuales (Bongiovanni, 2018). En el Ecuador este cultivo es tradicional en zonas productivas ubicadas en las provincias de Manabí, Loja, El Oro y Guayas (Pallo, 2021).

En la provincia de Loja cuenta con una producción de 290 t contando con escenarios ecológicos y climáticos favorables para el desarrollo y crecimiento del cultivo (INEC, 2021), los niveles productivos van desde 1,2 a 2,42 t/ha de acuerdo al material de siembra empleado (Guin, 2019).

La rentabilidad del maní depende del rendimiento y de la calidad del producto cosechado, los principales factores del manejo del cultivo, determinantes del rendimiento final y de la calidad del producto cosechado son; la elección del lote, implantación del cultivo, fertilidad del suelo, el riego suplementario, fertilizante, entre otros (Pedelini, 2022).

La agricultura ecológica ha crecido fuertemente en estos últimos años a nivel mundial, aumentando la complejidad de los agroecosistemas y fortalece los procesos ecológicos (ciclos de nutrientes, control natural de plagas) necesarios para incrementar la sustentabilidad en la agricultura (Casado & Hernández, 2011). El uso de fertilizantes orgánicos se considera que ayuda a mejorar la calidad del suelo y rendimiento de algunos cultivos (Jones et al., 2007).

En contraste con los fertilizantes minerales, los abonos orgánicos permiten el aporte de materia orgánica y nutrientes, incrementa la retención de humedad y mejora la actividad biológica, con lo cual se incrementa la fertilidad del suelo y por ende su productividad (Ormeño, 2007). Además, la mejora del contenido de materia orgánica generalmente conduce a un aumento de la productividad agronómica a través de un mejor uso de insumos energéticos como fertilizantes, agua, entre otros (Lal, 2006).

Si bien los fertilizantes químicos aumentan la producción de alimentos, los efectos negativos en el medio ambiente a largo plazo son desfavorables, donde los suelos agrícolas suelen perder progresivamente su contenido de materia orgánica por su uso excesivo o por una mala fertilización, reduce la microflora del suelo y contamina las masas de agua (Mendieta, 2018).

En razón de lo antes expuesto, el desarrollando de nuevas tecnologías de producción agroecológicas que permitan a los productores la utilización de abonos orgánicos como una alternativa a la aplicación de fertilizantes químicos Para alcanzar este proyecto nos hemos planteado los siguientes objetivos.

Objetivo General

- Evaluar el efecto de la aplicación de cuatro dosis de fertilizantes orgánicos durante la época de lluvias en el crecimiento y rendimiento del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* var. Negro INIAP-380) en el Valle de Casanga, provincia de Loja.

Objetivos Específicos

- Evaluar el efecto de cuatro niveles de fertilización orgánica en el crecimiento y desarrollo del maní Negro.
- Determinar la respuesta a la aplicación de diferentes dosis de fertilizantes orgánicos en el rendimiento del cultivo de maní Negro.
- Establecer una relación costo/beneficio del cultivo de maní con cuatro dosis de fertilización.

4. Marco teórico

4.1. Origen e importancia del maní

Para Hammons, et al., (2016), el maní es originario de las regiones tropicales de América del Sur, donde algunas especies crecen de modo silvestre, este cultivo se viene realizando desde épocas remotas, así los pueblos indígenas, lo cultivaron tal y como queda reflejado en los descubrimientos arqueológicos realizados en Pachacamac y otras regiones del Perú. Es sumamente importante el maní por su valor nutricional (grasas, proteínas, minerales y vitaminas) en la seguridad alimentaria, cadena alimentaria, como también por generar empleo e ingresos para las familias productoras, igual es muy útil para el consumo humano como aceite vegetal y proteína, como forraje para el ganado y como abono verde en la agricultura según (Montero, 2020).

4.2. Aspectos botánicos y fisiológicos.

4.2.1. Taxonomía.

De acuerdo con Aminuddin et al., (2021), la clasificación sistemática del maní es:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Rosidae

Orden: Fabales

Familia: Papilionaceae

Subfamilia: Faboideae

Tribu: Aeschynomeneae

Género: *Arachis*

Especie: *A. hypogaea*

4.2.2. Características botánicas.

El maní es una planta herbácea anual que alcanza un incremento semi-erecto de 40 a 50 centímetros de elevación. De acuerdo con la diversidad del maní el incremento de los brotes laterales son rectos, extendidos o rastreros, pudiendo alcanzar una longitud de 30 a 80 centímetros. El brote primordial muestra en lo general un incremento recto (Leal et al., 2017).

a) Hojas

Son ovaladas o elípticas hechas de cuatro folíolos, uniformemente pinnadas con 2 pares de folíolos, oblongos ovados u ovo aovados de 4 a 8 cm de largo en obtusos; sostenidos por un pecíolo de 4 a 9 cm de longitud y opuestos de forma más o menos elíptica, ligeramente puntiagudos en el ápice, con márgenes completos, su color es verde oscuro (Gamba, Grimoldi, & Pérez, 2014).

b) Tallo

El tallo primordial y las ramificaciones primarias alcanzan de 0,20 a 0,70 centímetros de longitud esto se hace conforme con la diversidad, las condiciones del suelo y la siembra; generalmente las ramificaciones son de coloración verde oscuro o púrpura oscuro, los tallos jóvenes en cambio son de parte angulosa y se vuelven cilíndricos al madurar (Wang & Wang, 2018).

c) Raíz

Es pivotante con una hondura de 90 a 120 centímetros y en las capas superficiales del suelo forma ramificaciones colonizadas por rizobios y micorrizas. No hay maneras silvestres de raíz en maní (Ruark & Shew, 2010).

d) Flores

Las flores son amarillas de forma irregular colocadas en grupos de 3 a 5 o en inflorescencias de 8 que salen de las axilas de las hojas, en los tallos que nacen consecutivamente en unas cuantas inflorescencias cortas, densas, en las ramas o ramillas productivas siendo la floración más numerosa en la parte basal del tallo; son hermafroditas, con alrededor de un 98% de autopolinización la cual dura de 30 a 35 días de floración (Wang & Wang, 2018).

e) Fruto

Los frutos crecen bajo el suelo y se encuentran dentro de una cáscara leñosa coriácea, esta se la conoce como fruto seco, solo pueden desarrollarse en la oscuridad, desarrollando de 15 a 25 vainas con pericarpio fuertemente reticulado y costillas longitudinales sobresalientes (Gamba *et al.*, 2014).

f) Semilla

La vaina está en posición horizontal de 2 a 7 cm bajo la superficie del suelo, se encuentran enterradas de 3 a 10 cm la vaina está formada por una cubierta de 1 a 4 gramos y el pericarpio comprende un exocarpio escleroprimitoso y un endocarpio parenquimatoso con un largo de 1 a 7 cm, abultadas en su interior, con unas 3 a 4 semillas, de color morado, tamaño mediano con peso de 55 y 70 gramos (Ruark & Shew, 2010).

4.3. Maní INIAP 380

4.3.1. Características agronómicas

El maní INIAP 380, proviene de un material genético colectado en el Perú y fue introducido al país a través del ICRISAT. Tiene hábito de crecimiento semierecto, su ciclo vegetativo de siembra a cosecha es de 100 a 110 días. La altura de planta es de 40 a 70 cm, en cada planta se desarrolla de 15 a 25 vainas con pericarpio fuertemente reticulado y costilla longitudinales sobresalientes. Las vainas son de color morado y contienen de 3 a 4 semillas con un tamaño medio, el peso es entre 55 y 70 gramos por 100 granos y contiene 48 % de aceite y 32 % de proteína (Garcés, 2014).

4.3.2. Rendimiento

Según Chávez (2019), se puede obtener rendimientos superiores a 2 600 kg/ha en cascara, sin embargo, Jiménez (2014) obtuvo un rendimiento de 4 000 kg/ha de maní en cascara.

4.3.3. Siembra

Para Tomalá (2017), la provincia de Loja y El Oro recomiendan sembrar al 0,40 x 0,40 m en cuadro situando tres semillas por sitio para obtener 187 500 platas por hectárea.

4.3.4. Resistencia

Esta variedad además de caracterizarse por presentar un alto potencial de rendimiento, es muy tolerante a la cercospora (*Cercospora arachidicola*), Roya (*Puccinia arachidis*) y Gusano cogollero (*Stegasta bosquella*) (Garcés, 2014).

4.4. Estados fenológicos

En el ciclo del cultivo de maní pueden distinguirse diferentes períodos caracterizados por la generación de determinados órganos y el patrón de reparto de foto asimilados. Existen diferentes claves fenológicas para la descripción del crecimiento y desarrollo del cultivo de maní según Boote (1982), se describen en la tabla 1:

Tabla 1. Estados fenológicos del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.)

N° de estado	Nombre del estado	Descripción del estado
Fase vegetativa		
VE	Emergencia	Cotiledones cerca de la superficie del suelo con la plántula que muestra una cierta parte de la planta visibles.
Vo	Cotiledonar	Los cotiledones abiertos y horizontales, por debajo de la superficie del suelo.
VI	Primera hoja trifoliada	Primer nudo desarrollado sobre el eje principal con su hoja trifoliada desplegada y folíolos horizontales.
Vn	2 nudos sobre el tallo	Nudos desarrollados sobre el eje principal con o sin sus hojas trifoliadas desplegadas y folíolos horizontales.
Fase reproductiva		
R1	Comienzo de floración	Una flor abierta en cualquier nódulo de la planta
R2	Comienzo de formación del ginóforo.	Un ginóforo presente.
R3	Comienzo de formación de vainas	Un ginóforo elongándose
R4	Vaina completa	Una vaina totalmente expandida, a dimensiones características del cultivar.
R5	Comienzo del llenado de semillas	Una vaina totalmente expandida en la que el crecimiento de los cotiledones de las semillas es visible cuando la vaina se corta en sección transversal
R6	Semilla completa	Una vaina con cavidad de la vaina llena aparentemente por las semillas frescas
R7	Comienzo de madurez	Una vaina con visible cambio de coloración natural o manchado interno del pericarpio y la testa
R8	Madurez de cosecha	Dos tercios a tres cuartas partes de todas las vainas cambian de coloración en la testa y el pericarpio

R9	Vaina sobremadura	Una vaina en buen estado mostrando una coloración naranja-marrón de la testa y deterioro natural de ginóforos
-----------	-------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: (Moreira, 2018)

4.5. Requerimientos edafoclimáticos

4.5.1. Clima y temperatura

El maní es una planta de clima tropical que necesita calor y buena luminosidad desde la siembra hasta la cosecha. Es resistente a la sequía, pero requiere humedad durante la fase de floración y en la de formación de frutos para su desarrollo, las temperaturas favorables deben ser entre 20 y 25 °C para que el cultivo se desarrolle bien (Halder, Kheroar, Srivastava, & Panda, 2020).

4.5.2. Suelo y pH

El maní prefiere suelos francos arenosos y sueltos, bien suministrados de materia orgánica, con un pH de 5.8 a 6.8, en esta condición la acidez puede ser conveniente para la acción de las bacterias nitrificantes (Wright et al., 2016).

4.5.3. Precipitación y humedad

La escasez de agua en las etapas de floración y fructificación puede reducir considerablemente los rendimientos, y el exceso de humedad en la época de madurez logra ocasionar latencia en la germinación de los granos, además, las vainas se pueden desprenderse o se producen pudriciones se recomienda que debe tener un pluviométrico de alrededor de 500 mm durante el ciclo de la planta (Ramakrishna, Tam, Wani, & Long, 2006).

4.5.4. Fijación biológica del nitrógeno

La inoculación de plantas de cultivo de leguminosas con cepas de rizobios eficaces proporciona una alternativa ecológica a la fertilización química para aumentar la productividad. La inoculación en surco, en comparación con la inoculación en semilla, en estudios realizados por Bogino, Nievas, Banchio, and Giordano (2011), dio valores más altos para la mayoría de los parámetros de eficiencia y una mayor biomasa de plantas de maní.

4.6. Requerimientos nutricionales del maní

De acuerdo con Chávez (2019), para un rendimiento de 2 t/ha de grano de maní se requieren niveles adecuados de macro y micro elementos como lo muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Requerimientos nutricionales del maní (*Arachis hypogaea* L.)

Niveles adecuados de macro y micro elementos para maní			
N	3,50 – 4,50 %	B	25 – 60 ppm
P	0,25 – 0,50 %	Cu	8 ppm
K	1,70 – 3,00 %	Fe	60 – 300 ppm
Ca	1,25 – 2,00 %	Mn	60 – 350 ppm
Mg	0,30 – 0,80 %	Zn	25 – 60 ppm
S	0,20 – 0,35 %	Mo	0,1 – 5,0 ppm

Fuente: (Chávez 2019).

4.7. Abonos Orgánicos

Los abonos orgánicos son sustancias que permanecen formadas por desperdicios de procedencia animal, vegetal o mixto; no obstante, deberán ser convertidos en abono y ser descompuestos previo a su aplicación al suelo. Dichos abonos además que mejoran la composición del suelo mejoran su porosidad, reduciendo la densidad aparente proporcionando una capacidad de guardar agua, asimismo tiene, un impacto regulador sobre el pH, es de esta forma que los suelos se acidifican una vez que la materia muestra un elevado contenido de ácidos húmicos (Bautista, 2019).

4.7.1. Nutrisano

Según Merino (2018) el abono orgánico nutrisano tiene materia prima seleccionada y compostada, con un alto contenido de materia orgánica, aportando y aumentando la disponibilidad de los nutrientes en el suelo para una mejor asimilación hacia las plantas, en la tabla 3 muestra la composición química del nutrisano, donde la materia orgánica, fósforo, potasio y calcio tienen valores altos, el nitrógeno y magnesio en valores bajos, para el pH y conductividad eléctrica valores medios.

Tabla 3. Composición química del Nutrisano.

Materia orgánica %	65,75
Nitrógeno (N) %	1,75
Fósforo (P ₂ O ₅) %	3,48
Potasio (K ₂ O) %	2,42
Calcio (CaO) %	6,62
Magnesio (MgO) %	0,79
pH	7
Conductividad eléctrica dS/m	7,3

Fuente: (Merino, 2018).

4.7.2. Nutribiol

Es un biol elaborado a partir de harinas de soya y maíz de color amarillento, es sencilla, más fácil de transportar y al usar en el campo, se pueden aplicar al suelo y al follaje regularmente, además de ser un fertilizante orgánico regula la estructura de la comunidad microbiana más que el tamaño de los agregados, lo que representa el 41 % y el 29 % de la variación en las comunidades procarióticas y fúngicas, respectivamente (Yongxin, 2019).

Para Chiriboga et al. (2015), se puede incorporar mediante el sistema de riego, de forma foliar o drench, a diferentes cultivos, este favorece la nutrición de la planta y la fertilidad del suelo, de igual manera Saltos (2017), menciona que el biol estimula el desarrollo fenológico del cultivo, usando dosis de 5 litros de biol en 15 litros de agua con una frecuencia de aplicación cada 30 días; en la tabla 4 se observa la composición química del nutribiol.

Tabla 4. Composición química del Nutribiol

DETERMINACIÓN		RESULTADOS
NOMBRE	UNIDAD	
Nitrógeno total	%	0.22
Fósforo expresado como P ₂ O ₅	%	0.19
Potasio expresado como K ₂ O	%	0.20
Calcio expresado como CaO	%	0.04
Magnesio expresado MgO	%	0.06
Azufre	%	0.16

Fuente: Prefectura de Loja (2015)

4.8. Aspectos agrotécnicos del cultivo

4.8.1. Preparación del suelo

Para Zhao et al. (2017), la preparación del terreno en zonas más húmedas y arcillosas, se requiere la labor de arado a una profunda de aproximadamente 30 cm y una secundaria, para dejar bien mullida la capa superficial del suelo y facilitar la germinación de las semillas.

4.8.2. Calidad de la semilla

Para lograr un buen cultivo de maní es necesario utilizar semilla de elevada pureza varietal, sana, madura, libre de enfermedades, buen vigor y poder germinativo, estas semillas de calidad ayudan a prevalecer condiciones hostiles durante la época de siembra,

como bajas temperaturas, excesiva profundidad de siembra. Las semillas de tamaño medio o grande muestran un mayor crecimiento inicial de las plantas (Pedelini, 2018).

4.8.3. Siembra

Según Álava (2012), la semilla de maní necesita un suelo suelto cálido y húmedo para germinar y emerger rápidamente. Se deposita tres semillas por sitio a una distancia de siembra de 40 x 40 cm, para lograr una correcta distribución en la hilera, por otra parte, una baja densidad de plantas disminuye el rendimiento potencial, mientras que un ligero exceso de plantas no le afecta.

4.8.4. Riego

Morla et al. (2012), afirma que el maní es una especie muy susceptible a la sequía en los primeros 75-80 días desde la siembra por lo tanto es necesario que tenga precipitaciones entre 500- 600 mm/semestre, con estos valores son suficientes para suplir los requerimientos hídricos del maní.

4.8.5. Control de arvenses, plagas y enfermedades

a) Arvenses

Las prácticas culturales una adecuada densidad de siembra y la rotación de cultivos contribuye al control de maleza, al realizar un control mecánico destierra las raíces de las malezas del suelo y causa su secamiento o las cubre con tierra para asfixiarlas, sin causar daño al cultivo, para el control químico con herbicidas siempre deben usarse bajo recomendación y como complemento a los métodos culturales y mecánicos. La decisión de usar o no usar un herbicida en un cultivo depende de la diversidad de malezas presentes, de los factores económicos y de la efectividad y disponibilidad de otros métodos de control (Pedelini, 2018).

b) Plagas

Según Krishna et al. (2015), existen varias plagas como el Gusano cogollero (*Helicoverpa zea*), Trips (*Frankliniella* spp), Cutzo (*Phyllophaga* spp), se puede utilizar varias manejos de ataque como son:

Control cultural: el uso de mantillo (mulch) combate estas plagas sin embargo debe ser evaluado económicamente porque puede ser rentable o antieconómico.

Control biológico: las avispa, *Anagrus gonzalezae* y *Gonatocerus* spp. (Hymenoptera: Mymaridae), atacan los huevos; las ninfas y adultos son atacados comúnmente por ácaros parasíticos del género *Erythraeus* (Acari: Erythraeidae);

las arañas, chinches, otros depredadores y los hongos *Zoophthora radicans* e *Hirsutella guyana* ayudan en el control natural de la plaga.

Control químico: se recomienda una buena penetración de la aspersión en el follaje, si la aplicación se hace con bomba manual, se recomienda mojar bien el envés de las hojas, las bombas de motor proporcionan una buena cobertura. Los insecticidas más recomendados para su control son los sistémicos y traslaminares.

c) Enfermedades

Mancha Foliar Tardía causada por el hongo *Cercosporidium personatum* es una de las enfermedades que causan los mayores daños económicos en este cultivo a nivel mundial, según Nigam et al., (2012) existen prácticas que puede evitar esta enfermedad.

Prácticas Culturales: enterrar o quemar los restos de cultivos anteriores infectados por el patógeno, las rotaciones con cultivos no relacionados con el cultivo, sembrar en épocas no favorables para el patógeno, siembra de variedades resistentes, aumentar la distancia entre surcos para reducir la humedad, realizar una fertilización balanceada de N P K ya que altos contenidos de N y P estimulan la incidencia de la enfermedad. Prácticas Químicas: aplicaciones con productos químicos en forma alterna para evitar resistencia del patógeno.

4.8.6. Cosecha

Para Pedelini (2018) la cosecha se debe considerar diversos factores que incluyen el estado sanitario del cultivo, se vuelve amarillas las hojas, madurez de las vainas, el interior de la cascara toma una coloración oscura y la semilla toma un color rosado intenso, esto se puede ver a los 90 y 100 días después de la siembra dependiendo de la variedad, de ahí se procede a realizar la cosecha.

5.2.1. Modelo matemático del diseño experimental

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \gamma_j + \varepsilon_{ij}; \begin{cases} i = 1, 2, \dots, k \\ j = 1, 2, \dots, b \end{cases}$$

Donde: Y_{ij} es la medición que corresponde al tratamiento i y al bloque j ; μ es la media global poblacional; τ_i es el efecto debido al tratamiento i , γ_j es el efecto debido al bloque j , y ε_{ij} es el error aleatorio atribuible a la medición Y_{ij} .

5.2.2. Especificaciones del diseño experimental

Largo de la parcela	: 5 m
Ancho de la parcela	: 3 m
Camino entre parcelas	: 0,5 m
Distancia entre planta	: 0,30 m
Distancia entre surcos	: 0,30 m
Área total del ensayo	: 356,5 m ²
Área por parcela	: 15.00 m ²
Nº de plantas por parcela	: 135
Nº de semillas por hoyo	: 3
Nº de plantas a evaluar por unidad experimental	: 10
Nº de plantas en el ensayo	: 2 700
Nº total de plantas evaluadas	: 200

5.3. Tratamiento

El presente trabajo investigativo es parte de un proyecto de la Universidad, que busca encontrar una tecnología acorde a la producción de maní que genere rentabilidad económica, eleve la productividad y sea aplicable para los productores de la zona, evitando la utilización de fertilizantes sintéticos, a través de la utilización de fertilizantes orgánicos edáficos y foliares, para dosificar se tomó como referencia el análisis de suelo (Anexo 2), el mismo que reflejo un déficit de materia orgánica y bajos nutrientes especialmente en nitrógeno y fósforo, con pH de 8,5, considerado como suelos alcalinos, por lo que aplicando estos abonos se trató de cubrir los requerimientos del cultivo y mejorar la productividad.

Se aplicó dos tipos de fertilizante orgánico: edáfica (Nutrisano) (Anexo 5) y foliar (Nutribiol) (Anexo 6). En el caso de la fertilización orgánica con nutrisano (sólido), se aplicó en dosis de 3, 6, 9, y 12 t/ha, por una sola vez al momento de la siembra. El nutribiol (líquido) se aplicó vía foliar con una bomba manual de 20 litros, en dosis de 100, 150,

200 y 250 L/ha, y en dos ocasiones: la primera a los 25 días después de la siembra (fase vegetativa) y la segunda, a los 45 días después de la siembra (fase reproductiva). Cada tratamiento tuvo 4 repeticiones y un tratamiento control (testigo). Expresados de la siguiente manera, como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5. Tratamientos en el ensayo experimental

CÓDIGO	TRATAMIENTOS	DOSIS	Dosis kg o l/parcela	Aplicaciones	Momentos
C	Control				
		3 t/ha	4,5 kg/parcela	1	Siembra
T1	3 t Nutrisano / 100 l Nutribiol	100 L/ha	0,15 L/parcela	2	Fase vegetativa (25 días) y fase reproductiva (45 días)
		6 t/ha	9 kg/parcela	1	Siembra
T2	6 t Nutrisano / 150 l Nutribiol	150 L/ha	0,23 L/parcela	2	Fase vegetativa (25 días) y fase reproductiva (45 días)
		9 t/ha	13 kg/parcela	1	Siembra
T3	9 t Nutrisano / 200 l Nutribiol	200 L/ha	0,30 L/parcela	2	Fase vegetativa (25 días) y fase reproductiva (45 días)
		12 t/ha	18 kg/parcela	1	Siembra
T4	12 t Nutrisano / 250 l Nutribiol	250 L/ha	0,38 L/parcela	2	Fase vegetativa (25 días) y fase reproductiva (45 días)

5.4. Metodología General

5.4.1. Preparación del terreno.

Se realizó un pase de arado en sentido cruzado, para que el suelo quede adecuado para recibir la semilla, de igual manera se midió con un metro cada parcela a establecerse en el terreno con ayuda de una cinta métrica.

5.4.2. Inoculación de semillas.

Todas las semillas de maní fueron inoculadas una hora antes de la siembra, por cada libra de maní se aplicó 1g de *Metarhizium*, 1g de *Thichoderma* y 1 mL de ácido húmico.

5.4.3. Trazado de parcelas.

El trazado del diseño se realizó utilizando estacas de madera de 80 cm, cinta de 50 m, combo y piola. Se procedió a delimitar el área total del ensayo de 437 m², luego se trazaron 20 parcelas de 3 m por 5 m, formando caminos de 0,5 m, el área de cada parcela es de 15 m², obteniendo un área cultivada de 356,5 m², las parcelas se distribuyen con los tratamientos y repeticiones con su respectivo letrero de identificación.

5.4.4. Hoyado.

Para realizar esta actividad de acuerdo al diseño se procedió a trazar 9 surcos por parcela a 30 cm de separación entre ellos, luego se realizaron 15 hoyos de 10 cm de profundidad en cada surco, a una distancia de 30 cm, obteniendo 135 hoyos por parcela. Realizados los hoyos, se colocó el abono nutrisano y sobre este las semillas.

5.4.5. Siembra y control de malezas.

La siembra se realizó en suelo húmedo de forma manual, con tres semillas por hoyo y luego se cubrió con el abono Nutrisano, el control de malezas se realizó inmediatamente después de la siembra con la aplicación del herbicida pre emergente Glifosato (Glifopro 50 g) y de ahí se realizaron deshierbas manuales durante todo el ciclo del cultivo.

5.4.6. Control fitosanitario

El control fitosanitario se realizó a cada parcela, para el gusano cogollero se aplicó a los 25 días Cypermethrin (Bala 20 ml) y a los 45 días Tiametoxam (Engeo 25 ml), de igual manera, para la roya se aplicó a los 80 días Propineb (Antracrol 100 g).

5.4.7. Riego.

El sistema de riego que se empleó fue por aspersión y se utilizó cuando existió escasez de lluvias.

5.4.8. Cosecha.

La cosecha se realizó a los 122 días después de la siembra de forma manual ya cumplido su ciclo de producción.

5.5. Metodología para el primer objetivo

“Evaluar el crecimiento y desarrollo del maní Negro con cuatro niveles de fertilización orgánica.

5.5.1. Estados fenológicos.

Se procedió a contar el número de días que requiere cada estado de acuerdo a la escala BBCH de Munger *et al.* (1998).

5.5.2. Porcentaje de emergencia.

Este parámetro se evaluó a los 15 días después de la siembra, para ello, se contó el total de semillas que emergieron en cada parcela.

5.5.3. Altura de planta.

Se tomaron estos datos una vez en cada fase fenológica de la escala de Munger *et al.* (1998), donde se utilizaron 10 plantas centrales al azar de cada unidad experimental, se procedió a medir en centímetros utilizando un flexómetro, desde el nivel del suelo hasta el ápice terminal de cada planta evaluada.

5.5.4. Diámetro del tallo

Se tomaron los datos de 10 plantas seleccionadas con ayuda de un calibrador vernier se realizó la medida en el centro del tallo, esta se registró en cm.

5.5.5. Longitud de raíz/planta

Se tomaron los datos de las 10 plantas seleccionadas con la ayuda de un calibrador vernier desde el inicio de la raíz principal hasta la cofia estos datos fueron representados en cm.

5.5.6. Número de ramas/planta

De las 10 plantas seleccionadas se contó el número de ramas que posee cada planta y se hizo el cálculo.

5.5.7. Número de nódulos/planta

Se visualizó y se procedió a contar cada nódulo presente en cada raíz y se multiplicó por el número de raíces presentes por planta.

5.6. Metodología para el segundo objetivo

Determinar la respuesta a la aplicación de diferentes dosis de fertilizantes orgánicos en el rendimiento del cultivo de maní Negro.

5.6.1. Longitud, diámetro de semilla y vaina

Se tomaron los datos de las 10 plantas seleccionadas con ayuda de un calibrador vernier para la longitud se lo efectuó desde la base al ápice de la vaina y del grano, para el diámetro de la de la semilla y vaina se realizó la medida en el centro, se registraron los datos en cm.

5.6.2. Número de vainas

Se tomaron los datos de 10 plantas seleccionadas contando el número de vainas que presenta cada planta, para establecer un promedio de todos los tratamientos.

5.6.3. Biomasa seca aérea y radicular

Se escogieron 10 plantas de cada parcela las cuales se secaron por 15 días para luego pesar la parte aérea y la parte radicular con ayuda de una balanza digital.

5.6.4. Peso de vainas y semillas

Para evaluar el peso de vainas de cada tratamiento realizado se pesaron 100 vainas en gramos en una balanza digital; de igual manera se pesaron 100 semillas en gramos.

5.6.5. Rendimiento

Para sacar el rendimiento se procedió a pesar las vainas totales de cada parcela, el peso se expresó en kg, con estos datos promedio de peso, se multiplicó por el número de plantas por hectárea y por repetición teniendo una producción promedio ha.

5.7. Metodología para el tercer objetivo

“Establecer una relación costo/beneficio del cultivo de maní con cuatro dosis de fertilización.”.

Con base en los resultados fue calculada la rentabilidad económica considerando el rendimiento obtenido en cada uno de los tratamientos, ajustado a valores de una hectárea. Para ello se estimaron los elementos como la materia prima, mano de obra y costos indirectos de fabricación (Culcay & Veliz, 2022). Para los indicadores de rentabilidad económica se tomó en cuenta el costo total, el ingreso bruto, beneficio neto para así determinar la relación beneficio/costo.

Costo total: Se efectuó con la sumatoria de todos los costos fijos y los costos variables, se lo calculó de la siguiente manera:

$$CT = CF + CV$$

Donde:

CT = Costo total

CV = Costo variable

CF = Costo fijo

Ingreso bruto: Se estableció el ingreso conseguido por la venta de la producción del maní de cada tratamiento por el precio relacionado del mercado, calculándose con la siguiente fórmula.

$$IB = Y \times PY$$

Donde

IB = Ingreso Bruto

Y = Producto

PY = Precio del Producto

Beneficio neto: Se obtuvo al restar el ingreso bruto de los costos totales de los tratamientos y se lo estableció a través de la siguiente fórmula:

$$BN = IB - CT$$

Donde:

BN = Beneficio Neto

IB= Ingreso Bruto

CT = Costo Total

Relación Beneficio / Costo: Se determinó a través del beneficio neto de los tres tratamientos para sus costos totales, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$R (B/C) = BN/CT$$

Donde:

R (B/C) = Relación Beneficio / costo

BN = Beneficio Neto

CT= Costo Total

Análisis estadístico. Para el análisis estadístico de datos, se utilizó el software Infostat empleando análisis de varianza (ANOVA), tras comprobar los supuestos de normalidad de residuos y homogeneidad de varianza, luego se realizaron las pruebas de comparación múltiple mediante el Test de Tukey al 95 % de confianza y correlaciones de Pearson al 95% entre las variables.

6. Resultados

6.1. Resultados para el primer objetivo.

“Evaluar el efecto de cuatro niveles de fertilización orgánica en el crecimiento y desarrollo del maní Negro”

Fases fenológicas del cultivo de maní.

En la figura 2 se observa la tendencia respecto al tiempo de duración de cada fase fenológica del maní con sus diferentes tratamientos, ninguno de estos presentó diferencias estadísticas ($P > 0,05$) el número de días después de siembra (DDS) para completar su ciclo de cultivo fue de 122 días, en donde se realizó la cosecha de todos los tratamientos.

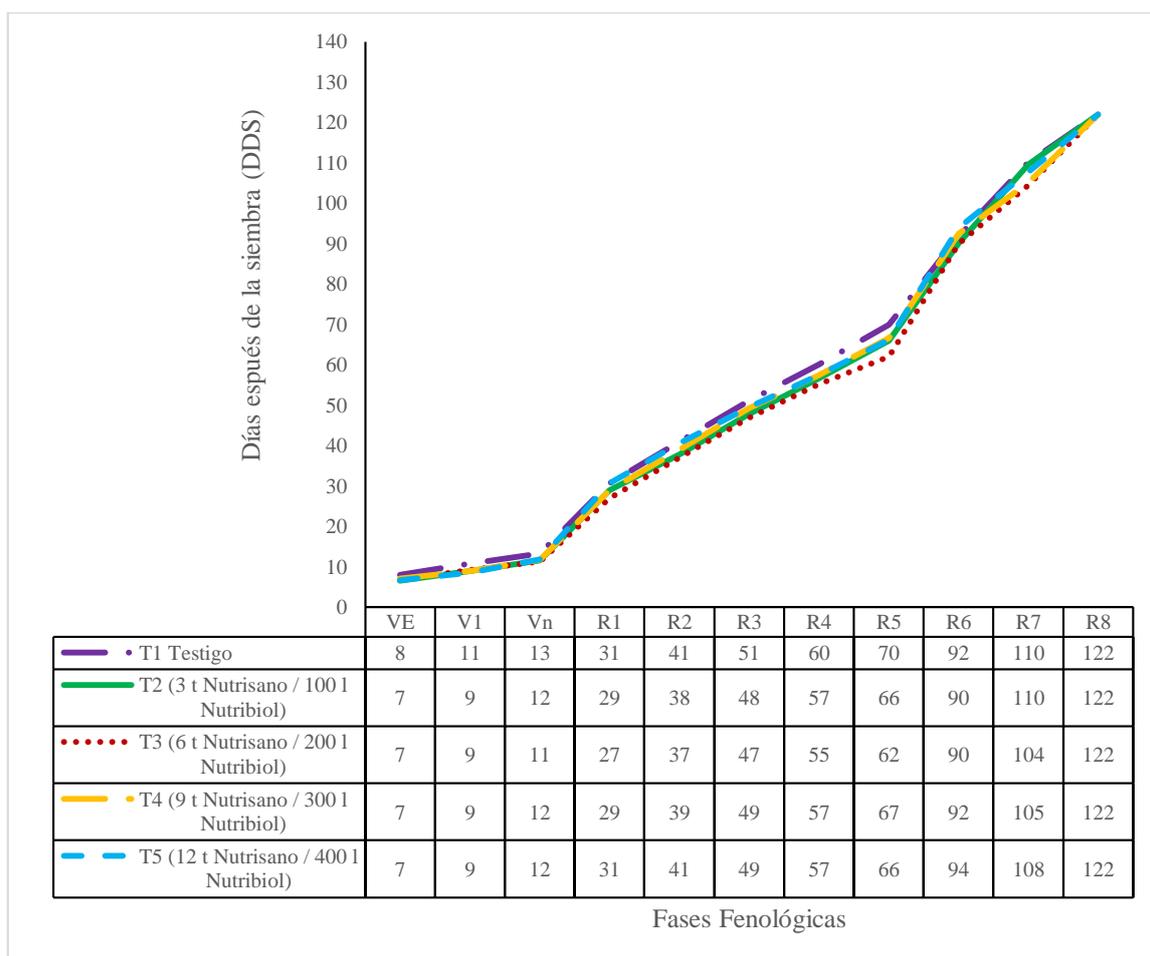


Figura 2. Duración de cada fase fenológica del cultivo de maní en el centro Binacional de Formación Técnica Zapotepamba en función de los tratamientos aplicados.

VE= Emergencia 50%; V1= primera hoja trifoliada; Vn= 2 nudos sobre el tallo; R1= Comienzo de la floración; R2= Comienzo de la formación del ginóforo; R3= Comienzo de la formación de la cápsula; R4= cápsula completa; R5= Comienzo de formación de la semilla; R6= semilla completa; R7= Comienzo de madurez; R8= Cosecha

Desarrollo y crecimiento vegetativo.

En los resultados mostrados en la tabla 6 se puede apreciar que no existe diferencia significativa en la emergencia, altura de planta, diámetro del tallo, longitud de raíz, número de ramas y número de nódulos, ($P > 0,05$).

Tabla 6. Desarrollo y crecimiento del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L. var. Negro INIAP 380) sometido a distintos tratamientos de fertilización en el centro Binacional de Formación Zapotepamba

Tratamientos	Control	T1 (3 t Nutrisano / 100 L Nutribiol)	T2 (6 t Nutrisano / 150 L Nutribiol)	T3 (9 t Nutrisano / 200 L Nutribiol)	T4 (12 t Nutrisano / 250 L Nutribiol)
%Emergencia	90,39±1,64	94,05 ±1,65	94,23 ±0,80	90,84±0,65	90,30±1,89
Altura de la planta (cm)	47,67 ±0,76	51,38 ± 2,28	52,23 ±2,59	50,92 ±1,35	51,65 ±2,10
Diámetro del tallo (cm)	0,60 ±0,03	0,59 ±0,02	0,61 ±0,03	0,65 ±0,04	0,62 ±0,05
Longitud de raíz/planta (cm)	14,10 ±0,53	14,68 ±0,46	15,68 ±1,01	16,02 ±0,50	16,73 ±0,59
Número ramas/planta	4,78 ±0,09	4,92 ±0,02	4,85 ±0,12	4,92 ±0,09	4,72 ±0,10
Número de Nódulos/planta	378,4 ±35,09	430,88 ±37,94	502,63 ±68,45	563,52 ±41,42	515,75 ±54,66

Datos expresados como medias de las cuatro repeticiones ± error estándar acuerdo al test de Tukey 0.05

6.2.Resultados para el segundo objetivo.

“Determinar la respuesta a la aplicación de diferentes dosis de fertilizantes orgánicos en el rendimiento del cultivo de maní Negro.”

En la tabla 7 presenta los resultados de las variables de rendimiento, según el análisis de variancia no existen diferencias significativas a lo relacionado al número de vainas por planta, biomasa seca aérea y biomasa radicular con la aplicación de abonos orgánicos ($P > 0,05$). Sin embargo, la longitud de la vaina fue superior en el tratamiento T4 (12 t/ha Nutrisano + 250 L/ha 23 Nutribiol) ($P < 0,05$). El diámetro de la vaina fue significativamente menor en el control y el tratamiento T1 (3 t/ha Nutrisano + 100 L/ha Nutribiol) ($P < 0,05$). La longitud de semilla fue menor el control ($P < 0,05$). El diámetro semilla fue superior los tratamientos T3 (9 t/ha Nutrisano + 200 L/ha Nutribiol) y T4 (12 t/ha Nutrisano + 250 L/ha 23 Nutribiol) ($P < 0,05$). El peso de 100 vainas fue significativamente menor en el control ($P < 0,05$). El peso de 100 semillas fue mayor cuando se aplicó el tratamiento de T2 (6 t/ha Nutrisano + 150 L/ha Nutribiol) ($P > 0,05$). El rendimiento del tratamiento T2 (6 t/ha Nutrisano + 150 L/ha Nutribiol) fue mayor comparado con los otros tratamientos ($P < 0,05$).

Tabla 7. Parámetros de rendimiento del maní (*Arachis hypogaea* L. var. Negro INIAP 380)

Tratamientos	Control	T1 (3 t Nutrisano / 100 L Nutribiol)	T2 (6 t Nutrisano / 150 L Nutribiol)	T3 (9 t Nutrisano / 200 L Nutribiol)	T4 (12 t Nutrisano / 250 L Nutribiol)
Longitud de vaina (cm)	3,15 ±0,04 c	3,68 ±0,11 b	4,13 ±0,08 ab	4,09 ±0,05 ab	4,21 ±0,20 a
Diámetro de la vaina (cm)	1,36 ±0,04 b	1,38 ±0,04 b	1,61 ±0,04 a	1,60 ±0,06 a	1,67 ±0,02 a
Longitud de semilla (cm)	1,12 ±0,02 b	1,33 ±0,02 a	1,42 ±0,04 a	1,38 ±0,01 a	1,34 ±0,03 a
Diámetro semilla (cm)	0,64 ±0,02 b	0,75 ±0,04 ab	0,75 ±0,01 ab	0,81 ±0,02 a	0,77 ±0,03 a
Número vainas/planta	10 ±1	13 ±1	13,75 ±1	14 ±1	12,50 ±1
Biomasa seca aérea/planta (g)	143 ±9,34	186,50 ±22,53	187,11 ±14,51	189,38 ±21,06	187,11 ±12,61
Biomasa seca radicular/planta (g)	18,25 ±1,25	19,75 ±3,22	18,50 ±2,22	21,25 ±3,09	18,50 ±2,53
Peso de 100 vainas (g)	194,75 ±4,63 b	263,75 ±8,90 a	265,50 ±11,21 a	264,25 ±4,97 a	269,5 ±7,58 a
Peso de 100 semillas (g)	64 ±1,78 c	70 ±0,82 bc	76,50 ±1,85 a	75 ±1,08 ab	74,75 ±1,11 ab
Rendimiento t/ha	2,56 ±0,06 b	3,52 ±0,23 ab	3,87 ±0,41 a	3,68 ±0,28 ab	3,64 ±0,17 ab

Datos expresados como medias de las cuatro repeticiones ± error estándar con letras distintas dentro de las filas difieren significativamente de acuerdo al test de Tukey 0.05

Correlaciones de variables

Al realizar el análisis de correlación entre las variables evaluadas se encontró una correlación lineal positiva entre el peso de 100 vainas, peso de 100 semillas y el rendimiento con un coeficiente de Pearson de 0,80 y 0,86 ($P < 0,05$). El diámetro de semillas, número de vainas y longitud de raíz con un coeficiente de Pearson de 0,60 y 0,67 ($P < 0,05$). Las demás correlaciones positivas se mantienen con un coeficiente entre 0,52 y 0,55 (Tabla 8).

Tabla 8. Correlación de todas las variables de crecimiento y rendimiento en maní (*Arachis hypogaea* L. var. Negro INIAP 380), con un coeficiente de correlación de Pearson $>0,40$ y con p-valor $< 0,05$

Variable	Relación	Pearson	p-valor
Diámetro de semilla	Longitud de semilla	0,67	0,001
	Biomasa seca área/planta	0,66	0,001
	Número vainas/planta	0,63	0,003
Altura	Rendimiento t/ha	0,80	0,000
	Peso de 100 vainas	0,63	0,003
	Longitud de raíz	0,55	0,011
Número vainas	Número de Nódulos	0,69	0,001
	Longitud de vaina	0,61	0,004
	Biomasa seca radicular	0,59	0,006
Número de Nódulos	Peso de 100 semillas	0,71	0,000
Longitud de raíz	Rendimiento t/ha	0,62	0,003
	Peso de vaina	0,60	0,005
Biomasa seca aérea	Peso de 100 vainas	0,57	0,008
	Rendimiento t/ha	0,55	0,011
	Longitud de semilla	0,52	0,018
Peso de 100 vainas	Rendimiento t/ha	0,87	0,000
	Longitud de semillas	0,81	0,000
Peso de 100 semillas	Longitud de semilla	0,86	0,000
	Longitud de vaina	0,86	0,000
Rendimiento t/ha	Longitud de semilla	0,75	0,000

6.3.Resultados para el tercer objetivo

Análisis económico

En la tabla 9 se detalla el análisis beneficio- costo de los tratamientos evaluados donde se incluye el costo total, costos directos, costos indirectos y la relación beneficio neto.

Tabla 9. Análisis Beneficio - Costo

Componentes	Control	T1 (3 t + biol 100 l)	T2 (6 t + biol 150 l)	T3 (9 t + biol 200 l)	T4 (12 t + biol 250 l)
Costos Directos	1378,75	2014,77	2290,90	2266,86	2523,48
Costos Indirectos	120,64	191,40	220,80	198,35	220,80
Costo Total	1499,39	2206,18	2511,70	2465,21	2744,28
Ingreso bruto	3188,01	4378,16	4821,34	4582,97	4529,77
Beneficio neto	1688,62	2171,99	2309,64	2117,76	1785,49
Relación B/N	1,13	0,98	0,92	0,86	0,65

*Precio de venta \$ 80 qq/negro

Los valores representan los gastos de cada tratamiento experimentado, donde la relación beneficio-costo resultó ser <1, excepto en el tratamiento control que fue de 1,13.

7. Discusión

7.1. Discusión para el primer objetivo

Fases Fenológicas

La aplicación de los fertilizantes orgánicos no tuvo efecto alguno en la duración de los estados fenológicos del cultivo siendo así no significativo entre los tratamientos. Namvar (2011) destaca que los eventos fenológicos se ven influenciados por factores como variedad del cultivar, el fotoperíodo, la temperatura, el agua del suelo y la humedad. Reyes et al. (2015), recalcan que las bajas temperaturas inhiben el crecimiento y prolongan los ciclos fenológicos del cultivo, por el contrario, las altas temperaturas aceleran el crecimiento y desarrollo de las plantas, lo que concuerda con nuestros resultados, igualmente, Williams y Boote (1995), mencionan que el exceso o deficiencias de agua en el suelo y en la atmosfera generan un efecto significativo en la fenología del maní.

Desarrollo vegetativo

Para el porcentaje de emergencia, altura de la planta, diámetro del tallo, longitud de raíz, numero de ramas por planta y numero de nódulos por planta no presentaron diferencias significativas. Para Herrán (2008), esto se debió por la mineralización de los abonos orgánicos es lento y no siempre coincide la liberación de nutrientes con las necesidades del cultivo, esta liberación depende de la velocidad de mineralización, la cual está influenciada por la composición y formulación del fertilizante orgánico.

Por otra parte, el análisis de suelo realizado en los terrenos donde se realizó el ensayo, evidencio que estaba compuesto de 1,7 % de materia orgánica, 0,09 % de nitrógeno y 0,0005 % de fósforo (Anexo 2), mismo porcentajes que resultan ser muy bajos frente a los requerimientos del cultivo, estos permiten distinguir la “ley del mínimo” sobre el rendimiento, descrito por Andreu et al. (2006), *“un elemento que falte, o que se halle presente en cantidad insuficiente impide a los restante producir su efecto normal o por lo menos disminuye su acción efectiva.”*

Para Peng et al. (2021) mencionan, que altura de la planta de maní se debe a la disponibilidad de nutrientes ya establecidos en el terreno. Para Canseco Martínez et al. (2020) en su estudio con aplicación de fertilizantes orgánicos en el cultivo de café, no tuvo incremento en el diámetro del tallo.

De igual manera Abad y Koch (2014) en su investigación mencionan que la longitud de la raíz principal no obtuvieron diferencias significativas entre los tratamientos, esto se debió a que el pH del biol fue 5.0 y el óptimo debe ser de 5.5 a 6.5, que facilita a las plantas la absorción de sus componentes, lo que concuerda con nuestros resultados expuestos; sin embargo, para Pineda et al. (2022), en su investigación al aplicar 20 L/ha de *Trichoderma* y 200 L/ha de ácidos húmicos promovieron el crecimiento radicular, además de proteger a las raíces de daños de pudrición.

Para el número de ramas por planta, Jácome et al. (2021), mencionan que no obtuvieron diferencias significativas al aplicar abonos orgánicos, teniendo un resultado similar al nuestro, esto es debido a una posible descomposición incompleta del abono, porque el suelo tiene escasas de materia orgánica, lo cual influye en que las bases intercambiables no se retengan para mejorar la nutrición del cultivo, lo cual interfiere negativamente en la proliferación de bacterias y limita el proceso de mineralización.

En relación al número de nódulos por planta no se obtuvo un efecto directo con la fertilización orgánica; Reyna et al. (2022), mencionan que el cultivo de maní por lo general ejecuta un proceso en el sistema radicular en donde los rizobios que forman parte de los nódulos radiculares se encargan de fijar nitrógeno de forma independiente.

7.2. Discusión para el segundo objetivo

En longitud de vaina el fertilizante orgánico obtuvo un efecto directo en el T4 (12 t Nutrisano / 250 L Nutribiol) estos datos concuerdan con Saltos et al. (2017), quienes mencionan que el tratamiento biol presentó una mayor longitud de vaina con 3,56 cm. Esto se debe a que el biol conjuntamente con el abono posee microorganismos benéficos ayudando a procesos anaeróbicos para la disponibilidad de nitrógeno y fósforo hacia la planta; Lin et al. (2010), mencionan que al aplicar abono orgánico aumenta sustancialmente la biomasa microbiana del suelo y la diversidad de la comunidad (especies).

Para el diámetro de la vaina el T4 (12 t Nutrisano / 250 l Nutribiol) obtuvo 1,67 cm existiendo una diferencia significativa con el control que alcanzó un menor promedio de 1,36 cm, que según Abdelghany et al. (2022), se debe a que los microorganismos generalmente incluidos en los biofertilizantes pueden interactuar con las plantas y aumentar su inmunidad, crecimiento y desarrollo, lo que en consecuencia aumenta la producción de cultivos.

Para la longitud de semilla el T2 (6 t Nutrisano / 150 l NutriBIOL) obtuvo 1,42 cm existiendo una diferencia significativa con el control que alcanzó un menor promedio de 1,12 cm, estos resultados son corroborados por Mahrous et al. (2015), en su investigación con biofertilización orgánica, donde la aplicación conjunta de 12 t compost y 50 % biofertilizante dio valores altos en longitud y diámetro de semilla donde destacan que la mineralización de nitrógeno está controlada por propiedades del compost, incluido el contenido de carbono orgánico, motivo por el cual la planta aprovecha los nutrientes. Para el diámetro de semilla el T3 (9 t Nutrisano / 200 l NutriBIOL) obtuvo 0,81 cm teniendo una diferencia significativa con el control que alcanzó un promedio de 0,64 cm, estos resultados concuerdan con Leomo et al. (2012), donde la aplicación 8 t mulch y 10 t fertilizante bokashi dio la mejor respuesta ya que proporcionó suficientes nutrientes y alcanzó un equilibrio de nutrientes que promueven que la fotosíntesis funcione de manera adecuada para así mantener la asignación y distribución de nutrientes.

De igual manera el calcio que poseen los abonos orgánicos generalmente mejora el desarrollo de las vainas al aumentar la cantidad de maní y granos, lo que resulta en un aumento en el peso de las vainas y los granos, un resultado ya expuesto por Chirwa (2017). Para Mahrous et al. (2015), corroboran nuestros resultados donde en el peso de 100 vainas se obtuvo una diferencia significativa entre el T4 (12 t Nutrisano / 250 L NutriBIOL) con 269,5 g y el control que tiene el menor promedio de 194,75 g de igual manera para el peso de 100 semillas donde existieron diferencias significativas entre el T2 (6 t Nutrisano / 150 L NutriBIOL) con 76,50 g y el control con 64 g, estos resultados concuerdan con Pacheco (2015) con aplicación de abonos orgánicos (BIOL) el cual obtuvo diferencias altas de 53,83 y 56,32 g lo que se demuestra que el biofertilizante usado como producto orgánico tiene alto rendimiento productivo.

Para el número de vainas por planta, biomasa seca aérea y biomasa seca radicular no presentaron diferencias significativas, no incidieron efectivamente con la aplicación del fertilizante orgánico. Sin embargo, para el rendimiento el tratamiento T2 (6 t/ha Nutrisano + 200 L/ha NutriBIOL) presentó 3,87 t/ha siendo superior en comparación con las altas dosis. Pattanayak et al. (2007), en su investigación con biofertilizantes (*Azotobacter*, *Azospirillum* y *Azolla*) obtuvieron diferencias significativas frente al tratamiento testigo, con un rendimiento de 2,38 t/ha, por otro lado, Boateng et al. (2006), corrobora en su estudio realizado en maíz sobre el efecto de fertilizantes orgánicos obtuvo

un rendimiento superior frente al testigo al aplicar 6 t /ha de gallinaza, al igual que en el tratamiento T2.

En lo que respecta a las correlaciones, el rendimiento se correlaciona positivamente con las variables altura, longitud de raíz, biomasa seca aérea y peso de 100 vainas, estos resultados concuerdan con lo reportado por Bernal et al. (2005), quien obtuvo valores similares entre las variables antes mencionadas en cultivo de arroz. De igual manera, Pumalpa et al. (2020), en investigación de fríjol destaca que las variables se asocian debido a que el rendimiento por planta depende de la eficiencia fotosintética de la planta y del potencial genético que posee esta variedad.

7.3.Discusión para el tercer objetivo

Al realizar el análisis de la relación beneficio-costos, el tratamiento control obtuvo un valor de \$ 1,13 mientras que los demás fueron inferiores a 1, lo cual concuerda con Hidalgo (2012), en su investigación con aplicación de gallinaza, estiércol de cuy y estiércol de bovino en tomate riñón destacó el testigo (\$1,61) por encima de los tratamientos, es decir el costo de los insumos fue mayor que el incremento del rendimiento del cultivo, así mismo, recalca que los abonos orgánicos cumplen un rol muy importante para el reciclaje y suministro de nutrientes, sin embargo, Gómez (2017), señala que la mineralización del abono inicia a las 16 semanas por tal motivo que es lenta y no se ve un alto rendimiento en el cultivo en la primera cosecha. Por último, Dass et al. (2008), menciona que el mejor sistema de gestión de nutrientes fue aplicando fertilizantes inorgánicos y vermicompost, esto presentó los mayores rendimientos, ingresos y márgenes brutos.

8. Conclusiones

Para el tiempo de duración de las fases fenológicas no existieron diferencias significativas obteniendo valores promedios de 29 días para la fase vegetativa, a partir del cual inició la fase reproductiva, llegando a cosecharse a los 122 días.

Las variables de desarrollo y crecimiento % emergencia, altura de la planta, diámetro del tallo, longitud de raíz, número de ramas, número de nódulos no existieron diferencias significativas entre los tratamientos

Para la calidad física del maní existió una diferencia estadística en longitud de vaina en el T4 (12 t Nutrisano / 250 L Nutribiol) con 4,21 cm, de igual manera, para el diámetro de la vaina el T4 (12 t Nutrisano / 250 L Nutribiol) con 1,67 cm, en longitud de semilla el T2 (6 t Nutrisano / 150 L Nutribiol) con 1,42 cm, para el diámetro de semilla el T3 (9 t Nutrisano / 200 L Nutribiol); sin embargo, para las variables de número de vainas, biomasa seca aérea biomasa seca radicular no presentaron diferencias estadísticas.

Para las variables de rendimiento el peso de 100 vainas obtuvo unas diferencias significativas en el T4 (12 t Nutrisano / 250 L Nutribiol) con 269,5 g, de igual manera para el peso de 100 semillas el T2 (6 t Nutrisano / 150 L Nutribiol) con 76,5 g y finalmente para el rendimiento el T2 (6 t Nutrisano / 150 L Nutribiol) con 3,87 t/ha.

En la relación de beneficio-costos, con el tratamiento control (testigo) se obtuvo un valor de 1,13 resultando ser rentable, mientras que en los demás tratamientos se obtuvieron valores menores a 1.

9. Recomendaciones

Realizar una segunda siembra en el mismo espacio de terreno para determinar si existe un efecto de los abonos orgánicos luego de la primera siembra.

Aplicar una dosis de 6 t/ha. en la producción de maní, de ser posible, probar nuevos abonos orgánicos que contengan mayores cantidades de nutrientes.

Continuar desarrollando nuevas investigaciones sobre fertilización edáfica, foliar y estudios microbiológicos del suelo luego de la aplicación de abonos y cosecha del cultivo.

Emplear la dosis de 150 L/ha de NutriBIOL como fertilizante foliar, por lograr diferencias significativas en algunas variables productivas.

10. Bibliografía

- Abad, V., & Koch, A. (2014). Evaluación del crecimiento y valor nutricional de la soya para forraje (*Glycine max*) utilizando biol como abono obtenido con microorganismos nativos. *Graduated Thesis, Universidd de las Fuerzas Armadas, Sangolquí, Ecuador*.
- Abdelghany, A. M., El Banna, A. A., Salama, E. A., Ali, M. M., Al Huqail, A. A., Ali, H. M., . . . Lamlom, S. F. (2022). The individual and combined effect of nanoparticles and biofertilizers on growth, yield, and biochemical attributes of peanuts (*Arachis hypogea* L.). *Agronomy, 12*(2), 398.
- Álava, G. J. C. (2012). Determinación de las características agronómicas de 15 cultivares de maní *Arachis hypogaea* L. tipo valencia en la parroquia Virgen de Fátima, Yaguachi-Guayas. Facultad de Ciencias Agrarias Universidad de Guayaquil.
- Aminuddin, M. I., Khasanah, I. W. N., & Amiroh, A. (2021). Upaya peningkatan produksi kacang tanah (*Arachis hipogaea* L.) dengan aplikasi macam dosis SP-36 dan pupuk organik. *AGRORADIX: Jurnal Ilmu Pertanian, 4*(2), 29-35.
- Andreu, J., Beltrán, J., Delgado, I., Espada, J. L., Gil, M., Iguacel, F., & Yagüe, M. R. (2006). *Fertilización nitrogenada. Guía de actualización. Capítulo 2. Revisión de la fertilización nitrogenada*. Retrieved from
- Bautista, J. E. (2019). Abonamiento orgánico con y sin microorganismos eficientes en el rendimiento del maní (*Arachis hypogaea*) Pichari 541 msnm-Cusco 2016.
- Bernal, J. H., Castillo, D. R., & Muñoz, D. (2005). Influencia de la arquitectura de la planta de arroz (*Oriza sativa* L.) y algunas prácticas culturales en el rendimiento y calidad. *Acta Agronómica, 35*(1), 23-33.
- Boateng, S. A., Zickermann, J., & Kornahrens, M. (2006). Poultry manure effect on growth and yield of maize. *West African Journal of Applied Ecology, 9*(1).
- Bogino, P., Nievas, F., Banchio, E., & Giordano, W. (2011). Increased competitiveness and efficiency of biological nitrogen fixation in peanut via in-furrow inoculation of rhizobia. *European Journal of Soil Biology, 47*(3), 188-193.
- Bongiovanni, R. (2018). Economía de los cultivos industriales: algodón, caña de azúcar, maní, tabaco, té y yerba mate. *Publicaciones Nacionales*.
- Canseco Martínez, D. A., Villegas Aparicio, Y., Castañeda Hidalgo, E., Carrillo Rodríguez, J. C., Robles, C., & Santiago Martínez, G. M. (2020). Respuesta de

- Coffea arabica L. a la aplicación de abonos orgánicos y biofertilizantes. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 11(6), 1285-1298.
- Casado, G. G., & Hernández, J. M. (2011). Agroecología y agricultura ecológica. Aportes y sinergias para incrementar la sustentabilidad agraria. *Agroecología*, 6, 55-62.
- Chávez, K. K. (2019). Fertilización con nitrógeno y micronutrientes en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) variedad INIAP 380, cantón Santa Ana, provincia de Manabí.
- Chiriboga, H., Gómez, G., Andersen, J., Competitividad, P. I., de Cadenas Agrícolas, S., Productividad, P. I., . . . de Sanidad Agropecuaria, P. H. (2015). Manual Abono orgánico sólido (compost) y líquido (biol) bioinsumo para mejorar las propiedades físico-químicas de los suelos.
- Chirwa, M. (2017). Yield response of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) to boron, calcium, nitrogen, phosphorus and potassium fertilizer application. *International Journal of Soil Science*, 12(1), 18-24.
- Culcay, V. M. B., & Veliz, A. M. B. (2022). Contabilidad de costos: conceptos elementales.
- Dass, A., Lenka, N. K., P., U., & S., S. (2008). Integrated nutrient management for production, economics and soil improvement in winter vegetables. . *Int J Veg Sci*, 14, 104-120.
- Gamba, J. M., Grimoldi, A. S., & Pérez, M. A. (2014). Fenología, rendimiento y tamaño de grano de tres variedades comerciales de maní (*Arachis hypogaea* L.) en condiciones de campo para la zona central de la provincia de Córdoba, Argentina. *AgriScientia*, 31(1), 25-33. doi:10.31047/1668.298x.v31.n1.9837
- Garcés, F. F. R. (2014). Características agronómicas y sanidad de germoplasma promisorio de maní (*Arachis hypogaea* L.) en Quevedo, Ecuador. *Acta Agronómica*, 63(4), 318-325.
- Gómez, B. M., Daza, M. C., & Cobo, N. U. (2017). Evaluación de la mineralización de nitrógeno en dos abonos orgánicos (lombricompost y gallinaza). *Suelos Ecuatoriales*, 47(1), 47-52.
- Guin, C. A. W. (2019). Evaluación agronómica de tres variedades comerciales de maní (*Arachis hypogaea* L.) en la Granja Limoncito.
- Halder, D., Kheroar, S., Srivastava, R. K., & Panda, R. K. (2020). Assessment of future climate variability and potential adaptation strategies on yield of peanut and

- Kharif rice in eastern India. *Theoretical and Applied Climatology*, 140(3), 823-838.
- Hammons, R. O., Herman, D., & Stalker, H. T. (2016). Origin and early history of the peanut *Peanuts* (pp. 1-26): Elsevier.
- Herrán, J. A. F., Torres, R. R. S., Martínez, G. E. R., Ruiz, R. M., & Portugal, V. O. (2008). Importancia de los abonos orgánicos. *Ra Ximhai: revista científica de sociedad, cultura y desarrollo sostenible*, 4(1), 57-68.
- Hidalgo, J. P. F. (2012). Utilización de abonos orgánicos en el cultivo de tomate riñón (*Lycopersicon sculentum* L.). Quevedo: UTEQ.
- INAMHI. (2022). Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. . Retrieved from <http://www.inamhi.gob.ec/>
- INEC, E. (2021). Instituto Nacional de Estadística y Censos - Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua. : ESPAC.
- Jácome, D. F. H., Ramos, L. T. L., Murillo, R. A. L., & Villafuerte, W. P. C. (2021). Crecimiento y desarrollo de variedades de café (*Coffea robusta* P.) en el subtrópico ecuatoriano. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(6), 15187-15199.
- Jiménez, R. G. (2014). Evaluación de líneas de maní (*Arachis hypogaea* L.) por rendimiento y calidad de grano para siembras en la provincia de Santa Elena. *Alternativas*, 15(1), 10-16.
- Jones, SK, Rees, RM, Skiba, UM, . . . BC. (2007). Influence of organic and mineral N fertiliser on N₂O fluxes from a temperate grassland. *Agriculture, ecosystems & environment*, 121(1-2), 74-83.
- Karimuna, L., Leomo, S., & Indriyani, L. (2012). Improvement of maize and peanut production in an intercropping system through the application of organic fertilizer and mulch in Ultisol soil. *Chiang Mai University Journal of Natural Science. Special Issue on Agricultural & Natural Resources (1)*, 387-394.
- Krishna, G., Singh, B. K., Kim, E. K., Morya, V. K., & Ramteke, P. W. (2015). Progress in genetic engineering of peanut (*Arachis hypogaea* L.)—A review. *Plant Biotechnology Journal*, 13(2), 147-162.
- Lal, R. (2006). Enhancing crop yields in the developing countries through restoration of the soil organic carbon pool in agricultural lands. *Land degradation & development*, 17(2), 197-209.

- Leal, B. S. C. M., Moretzsohn, M. C., Santos, S. P., Brasileiro, A. C. M., Guimarães, P. M., Bertioli, D. J., & Araujo, A. C. G. (2017). Phenotypic effects of allotetraploidization of wild *Arachis* and their implications for peanut domestication. *American Journal of Botany*, *104*(3), 379-388.
- Lin, X., Wang, F., Cai, H., Lin, R., He, C., Li, Q., & Li, Y. (2010). *Effects of different organic fertilizers on soil microbial biomass and peanut yield*. Paper presented at the 19th World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World.
- Loja, P. d. (2015). Más productores aplican abono orgánico Nutrisano. Retrieved from <https://prefecturaloja.gob.ec/mas-productores-aplican-abono-organico-nutrisano/>
- Mahrous, N. M., Safina, S. A., Abo, T. H., & Behlak, S. (2015). Integrated use of organic, inorganic and bio fertilizers on yield and quality of two peanut (*Arachis hypogaea* L.) cultivars grown in a sandy saline soil. *Agric. & Environ. Sci*, *15*(6), 1067-1074.
- Mahrous, N. M., Safina, S. A., Abo, T. H., & El Sayed, E. B. S. (2015). Integrated use of organic, inorganic and bio fertilizers on yield and quality of two peanut (*Arachis hypogaea* L.) cultivars grown in a sandy saline soil. *Agric. & Environ. Sci*, *15*(6), 1067-1074.
- Mendieta, Á. H. A. (2018). *Efecto de combinaciones de abonos orgánicos y minerales sobre la productividad del cultivo de plátano*. Calceta: ESPAM MFL.
- Merino, C. (2018). *Respuesta del cultivo de stevia (Stevia rebaudiana Bertoni) a la fertilización orgánica bajo invernadero, en la Estación Experimental la Argelia*. Universidad Nacional de Loja. Retrieved from <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/20573>
- Montero, T. J. (2020). Importancia nutricional y económica del maní (*Arachis hypogaea* L.). *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, *7*, 112-125.
- Moreira, Y. (2018). Efecto de varias enmiendas aplicadas al suelo sobre el desarrollo y rendimiento del maní (*Arachis hypogaea* L.). *Escuela superior politécnica agropecuaria de Manabí Manuel Félix López*. Retrieved from <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/872/1/TTA6.pdf>
- Morla, F., Giayetto, O., Fernandez, E., Cerioni, G., Rosso, M., Kearney, M., . . . Barra, W. (2012). Condiciones de la sequía regional del ciclo 2011/12 y su influencia en el cultivo de maní. *Universidad Nacional de Río Cuarto. XXVII Jornada Nacional del Maní*, *20*, 22-24.

- Namvar, A. (2011). Phenological and morphological response of chickpea (*Cicer arietinum* L.) to symbiotic and mineral nitrogen fertilization. *Žemdirbystė (Agriculture)*, 98(2), 121-130.
- Nigam, S., Prasada Rao, R., Bhatnagar-Mathur, P., & Sharma, K. (2012). Genetic management of virus diseases in peanut.
- Ormeño, M. A. (2007). Preparación y aplicación de abonos orgánicos. *INIA divulga*, 10, 29-34.
- Pacheco, J. D. J. (2015). Comportamiento agronómico de dos variedades de maní (*Arachis hypogaea* L.) Con abonos edáficos y foliares en el cantón Quinsaloma. Quevedo: UTEQ.
- Pallo, C. R. A. (2021). Respuesta agronómica de dos variedades de maní (*Arachis hypogaea* L.) a tres marcos de plantación en la zona de Mocache.
- Pattanayak, S., Rao, D., & Mishra, K. (2007). Effect of biofertilizers on yield, nutrient uptake and nitrogen economy of rice-peanut cropping sequence. *Journal of the Indian Society of Soil Science*, 55(2), 184-189.
- Pedelini, R. (2018). *Maní. Guía práctica para su cultivo (1851-4081)*. Retrieved from
- Peng, S., Hua, Q., Qiu, C., Wu, P., Liu, X., Lin, X., & Wang, Y. (2021). The long-term effects of using phosphate-solubilizing bacteria and photosynthetic bacteria as biofertilizers on peanut yield and soil bacteria community. *Frontiers in microbiology*, 12.
- Pineda, C. M. N., Ramírez, R. C. G., Pineda, R. L. E., Gonzales, M. H. K., Zenobio, T. Y. Y., Rimac, T. O. F., . . . Arone, G. G. J. (2022). Efecto de aplicaciones de ácidos húmicos, microorganismos eficaces y *Trichoderma asperellum*, *T. viride* y *T. harzianum* en *Capcicum annun*. *QuantUNAB*, 1(1), e12-e12.
- Pumalpa, M. D., Cantaro, S. H., Estrada, C. R., & Huaranga, J. A. (2020). Caracterización Fenotípica y Agronómica de líneas avanzadas del fríjol voluble (*Phaseolus vulgaris* L.) resistentes a virus en Perú. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 7(1), 7-20.
- Ramakrishna, A., Tam, H. M., Wani, S. P., & Long, T. D. (2006). Effect of mulch on soil temperature, moisture, weed infestation and yield of groundnut in northern Vietnam. *Field crops research*, 95(2-3), 115-125.
- Reyes, M. J., Martínez, M. D., Rueda, L., Rolando, & Paredes, C. R. M. (2015). Prevención de plagas y prácticas culturales en cacahuete (*Arachis hypogaea* L.)

- bajo temporal en la comunidad de Huaquechula, Puebla, México. *Rev Iberoam Ciencias*, 2(2), 1-10.
- Reyna, A. C. A., Zambrano, G. F., & Moreira, M. J. J. (2022). Bacterias simbióticas en el cultivo de maní: una revisión. *Paideia XXI*, 12(2), 357-372.
- Ruark, S. J., & Shew, B. B. (2010). Evaluation of microbial, botanical, and organic treatments for control of peanut seedling diseases. *Plant disease*, 94(4), 445-454.
- Salto, J. R. M. (2017). Influencia del biol con distintas preparaciones sobre la producción de maní (*Arachis hypogaea* L.). *Revista ESPAMCIENCIA ISSN 1390-8103*, 8(2), 7-12.
- Salto, J. R. M., Fernández, R. D. R., & Quezada, F. B. (2017). Influencia del biol con distintas preparaciones sobre la producción de maní (*Arachis hypogaea* L.). *Revista ESPAMCIENCIA ISSN 1390-8103*, 8(2), 7-12.
- Tomalá, M. (2017). Efecto de densidades de siembra sobre el Comportamiento productivo de tres Variedades de maní (*Arachis hypogaea* L.) en Manglaralto Santa Elena. La Libertad: *Universidad Estatal Península de Santa Elena*, 2017.
- Wang, Q., & Wang, H. (2018). *Peanut processing characteristics and quality evaluation*: Springer.
- Williams, J. H., & Boote, K. (1995). *Physiology and modelling—predicting the unpredictable legume*. Retrieved from Stillwater, Oklahoma:
- Wright, D. L., Tillman, B., Jowers, E., Marois, J., Ferrell, J. A., Katsvairo, T., & Whitty, E. B. (2016). Management and cultural practices for peanuts. *UF/IFAS Extension publication SS-AGR-74*. University of Florida, Gainesville, Florida, USA.
- Yongxin, L. (2019). Long-term manure application increases soil organic matter and aggregation, and alters microbial community structure and keystone taxa. *Soil Biology and Biochemistry*, 134, 187-196.
- Zhao, C., Shao, C., Yang, Z., Wang, Y., Zhang, X., & Wang, M. (2017). Effects of planting density on pod development and yield of peanuts under the pattern of precision planted peanuts. *Legume Research-An International Journal*, 40(5), 901-905.

11. Anexos

Anexo 1. Evidencia fotográfica

Figura N°	Imagen
Figura 3. Preparación del terreno	
Figura 4. Recolección de muestras de suelo del terreno donde se estableció el ensayo de tesis	

Figura 5. Trazado de parcelas por tratamiento



Figura 6. Inoculación de semilla



Figura 7. Siembra de maní



Figura 8. Aplicación de abono orgánico Nutrisano

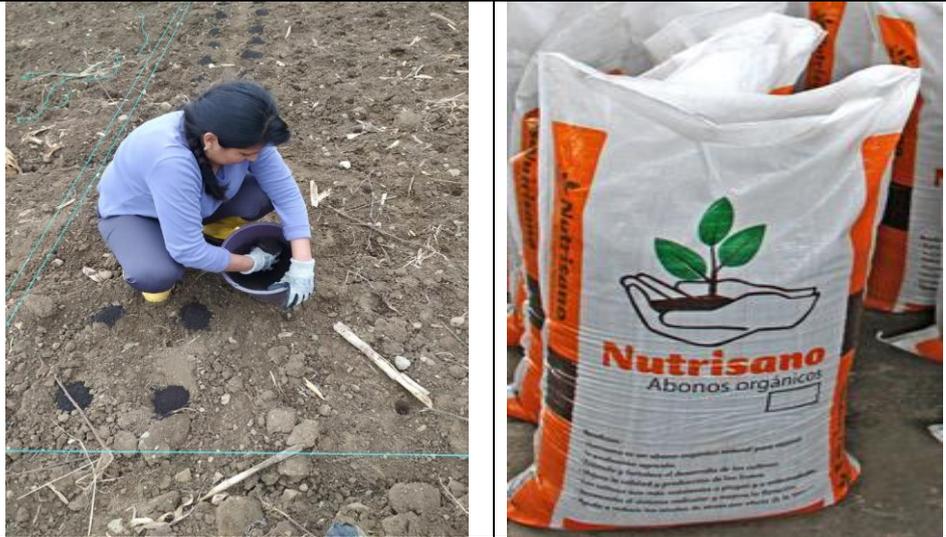


Figura 9. Riego por aspersión



Figura 10. Emergencia



<p>Figura 11. Deshierba</p>		
<p>Figura 12. Primera aplicación de Nutribiol</p>		
<p>Figura 13. Floración</p>		

Figura 14. Segunda aplicación de Nutribiol



Figura 15. Formación de los ginóforos



Figura 16. Formación de capsula



Figura 17. Madurez de maní



Figura 18. Cosecha del ensayo



Figura 19. Proceso de secado y pesaje de rendimiento de cada tratamiento del maní



Figura 20. Toma de datos de peso de la hojas y raíz



Figura 21. Toma de datos de diámetro y longitud de la vaina



Figura 22. Toma de datos de diámetro y longitud de la semilla



Figura 23. Toma de datos de peso de 100 vainas y peso de 100 semillas



Anexo 2. Análisis de suelo

 AGROCALIDAD AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO	LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 023828860 Ext. 2080	PGT/SFA/09-FO01
		Rev. 5
	INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO	Hoja 1 de 2

Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con acreditación N° SAE LEN 09.003

Informe N°: LN-SFA-E22-0049
 Fecha emisión Informe: 16/02/2022

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante¹: Andrea Muñoz

Teléfono¹: 0991384846

Dirección¹: San Cayetano

Correo Electrónico¹:

andreamunozcarrion@gmail.com

Provincia¹: Loja

Cantón¹: Loja

N° Orden de Trabajo: 11-2022-032

N° Factura/Documento: 012-001-1129

DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo de muestra ¹ : Suelo	Conservación de la muestra: Lugar fresco y seco		
Cultivo ¹ : maní			
Provincia ¹ : Loja	Coordenadas ¹ :	X: ----	
Cantón ¹ : Paltas		Y: ----	
Parroquia ¹ : Cosanga		Altitud: ----	
Muestreado por ¹ : Andrea Muñoz			
Fecha de muestreo ¹ : 28-01-2022	Fecha de inicio de análisis: 03-02-2022		
Fecha de recepción de la muestra: 03-02-2022	Fecha de finalización de análisis: 16-02-2022		

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA ¹	PARÁMETRO ANALIZADO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
SFA-22-0049	Andrea M01	pH a 25 °C	Electrométrico PEE/SFA/06 EPA 9045D	---	7,91
		Materia Orgánica*	Volumétrico PEE/SFA/09	%	1,76
		Nitrógeno*	Volumétrico PEE/SFA/09	%	0,09
		Fósforo*	Colorimétrico PEE/SFA/11	mg/kg	5,0
		Potasio*	Absorción Atómica PEE/SFA/12	cmol/kg	0,41
		Calcio*	Absorción Atómica PEE/SFA/12	cmol/kg	22,01
		Magnesio*	Absorción Atómica PEE/SFA/12	cmol/kg	2,22
		Hierro*	Absorción Atómica PEE/SFA/13	mg/kg	< 15,0
		Manganeso*	Absorción Atómica PEE/SFA/13	mg/kg	4,96
		Cobre*	Absorción Atómica PEE/SFA/13	mg/kg	3,68
		Zinc*	Absorción Atómica PEE/SFA/13	mg/kg	< 1,60

Analizado por: Katty Pastás

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

¹ Datos suministrados por el cliente: el laboratorio no se responsabiliza por esta información.

 AGROCALIDAD AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO	LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 023828860 Ext. 2080	PGT/SFA/09-FO01
		Rev. 5
	INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO	Hoja 2 de 2

Observaciones:

- Informe revisado por: Katty Pastás
- El laboratorio no es responsable del muestreo por lo que los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
- Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.
- Las interpretaciones que se indican a continuación, están FUERA del alcance de acreditación del SAE.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS - REGIÓN SIERRA										
PARÁMETRO	MO (%)	N (%)	P (mg/kg)	K (cmol/kg)	Ca (cmol/kg)	Mg (cmol/kg)	Fe (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Zn (mg/kg)
BAJO	<1,0	<0,15	<10,0	<0,20	<1,0	<0,33	<20,0	<5,0	<1,0	<3,0
MEDIO	1,0 - 2,0	0,15 - 0,30	10,0 - 20,0	0,20 - 0,38	1,0 - 3,0	0,33 - 0,66	20,0 - 40,0	5,0 - 15,0	1,0 - 4,0	3,0 - 7,0
ALTO	>2,0	>0,30	>20,0	>0,38	>3,0	>0,66	>40,0	>15,0	>4,0	>7,0

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS - REGIÓN SIERRA Y COSTA					
	ÁCIDO	LIGERAMENTE ÁCIDO	PRÁCTICAMENTE NEUTRO	LIGERAMENTE ALCALINO	ALCALINO
pH	≤ 5,5	> 5,5 – 6,5	> 6,5 – 7,5	> 7,5 – 8,0	> 8,0

FUENTE: INIAP. 2002



Firmado digitalmente por:
KATTY ALEJANDRA PASTAS SANCHEZ

Quim. Katty Pastás
Responsable de Laboratorio
Suelos, Foliares y Aguas (E)

Anexo 3. Análisis de materia orgánica del nutrísano

 AGROCALIDAD AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO	LABORATORIO DE CALIDAD DE FERTILIZANTES Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAG, Tumbaco - Quito Teléf.: (02) 3828860 ext. 2081	PGT/F/09-FO01
	INFORME DE ANÁLISIS	Rev. 6
		Hoja 1 de 1

Informe N°: LN-F-E21-0067
 Fecha emisión Informe: 02/03/2021

DATOS DEL CLIENTE

³ Persona o Empresa solicitante: MANUEL COBOS

³ Dirección: Paltas

³ Provincia: Loja

³ Cantón: Paltas

³ Teléfono: 0996876882

³ Correo Electrónico: mvco1988@gmail.com

N° Orden de Trabajo: 11-2021-048

N° Factura/Memorando: 012-841

DATOS DE LA MUESTRA:

³ Tipo de muestra: Fertilizante sólido orgánico	Conservación de la muestra: Condiciones Ambientales	
³ Lote: ---	Tipo de envase: Bolsa plástica	
³ Provincia: Loja	³ Datos de Formulador /Fabricante	Nombre: ---
³ Cantón: Paltas		País de Origen: Ecuador
³ Parroquia: Casanga		
³ Responsable de toma de muestra: Manuel Cobos		
³ Fecha de toma de muestra: 21/02/2021	Fecha de inicio de análisis: 26/02/2021	
Fecha de recepción de la muestra: 23/02/2021	Fecha de finalización de análisis: 02/03/2021	

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	³ IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARÁMETROS ANALIZADOS	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS	³ ESPECIFICACIÓN (FICHA TÉCNICA)
F210067	NUTRI SANO	MO	PEE/F/09	%	61.35	---

MO=Materia Orgánica

Analizado por: Ing. Melissa Rea

Observaciones: Los resultados están expresados en %p/p.
 Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.

Anexo Gráficos: ---

Anexo Documentos: ---



Formado electrónicamente por:
 IVANA
 MELISSA REA

Ing. Melissa Rea N.
 Responsable Técnico
 Laboratorio de Calidad de Fertilizantes

Anexo 4. Análisis microbiológico del Nutribiol.

	LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-382-8860 ext.: 2067	PGT/MB/09-F001 Rev. 2
	INFORME DE ANÁLISIS	
	Hoja 1 de 1	

Informe N°: LN-MB-E21-94
Fecha emisión Informe : 05/03/2021

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante²: Manuel Cobos

Dirección²: Zapotepamba

Provincia²: Loja

Cantón²: Paitas

Teléfono²: 996876882

Correo Electrónico²: mvco1988@gmail.com

N° Orden de Trabajo: 11-2021-046

N° Factura/Memorando: 012-841

DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo de muestra²: Biol

Conservación de la muestra²: Refrigeración

Lote²: --

Provincia²: Loja

Cantón²: Paitas

Tipo de envase²: Recipiente plástico

Parroquia²: Cosanga

Responsable de toma de muestra²: Manuel Cobos

Fecha de toma de muestra²: 21/02/2021

Fecha de inicio de análisis: 24/02/2021

Fecha de recepción de la muestra: 23/02/2021

Fecha de finalización de análisis: 05/03/2021

RESULTADOS DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA ²	PARÁMETRO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	ESPECIFICACIÓN/ REFERENCIA ²
MB-21-566	Nutri biol	Coliformes totales	UFC	Siembra en placa	<1 UFC / 1 g o ml	*
		E. Coli	UFC	Siembra en placa	<1 UFC / 1 g o ml	*
		Salmonella spp.	Ausencia/presencia	Siembra en placa	Ausencia	*

Analizado por: Luis Jaramillo, Jorge Irazábal; Observaciones: UFC: Unidades Formadoras de Colonias; * n x 10⁰ / 1g o ml: Numero de colonias en 1 g o ml de muestra; < 1: no se presenta el crecimiento de colonias en placas.



firmado digitalmente por:
**JORGE DAVID
 IRAZÁBAL
 ALARCON**
 Responsable Técnico

Microb. Jorge Irazábal
Laboratorio de Microbiología

Anexo 5. Ficha técnica del abono orgánico nutrisano



INFORMACIÓN TÉCNICA DEL PRODUCTO

1. DATOS GENERALES

- a. NOMBRE DEL PRODUCTO: **NUTRISANO**
b. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL PRODUCTO

DTERMINACION		RESULTADOS
NOMBRE	UNIDAD	
NITROGENO.	%	1.75
FOSFORO EXPRESADO COMO P2O5.	%	1.52
POTASIO EXPRESADO COMO K2O.	%	2.42
CALCIO EXPRESADO COMO CaO.	%	6.62
MAGNESIO EXPRESADO COMO MgO.	%	0.79
MATERIA ORGANICA.	%	65.75
PH	U. Ph	7.5
CONDUCTIVIDAD	Ms/cm	7.3

Laboratorio: SGS del Ecuador S. A.

c. USO PROPUESTO DEL PRODUCTO

Nutrisano es un abono orgánico, que puede ser utilizado en cultivos de ciclo corto y perenne, ya sean orgánicos, o en planes de fertilización convencionales.

d. CERTIFICACION.

Nutrisano es un insumo certificado para el uso en agricultura orgánica y ecológica por Quality Certification Services.

2. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

- a. **GENERALIDADES.** Nutrisano es un producto de elevado rendimiento, elaborado con residuos vegetales y estiércoles animales seleccionados y compostado, que aporta con macro y micro elementos necesarios para los cultivos, Además su alto contenido de materia orgánica mejora las propiedades físicas, químicas, y biológicas del suelo. Su proceso de descomposición controlado garantiza la calidad del producto final,

b. FORMULA EMPIRICA.

- Residuos de caña Cachaza
- Estiércol de Chivo
- Ceniza de Bagazo
- Residuos de Zarandaja

c. GRUPO QUIMICO. Orgánico

d. PROPIEDADES FISICAS.

- **COLOR.** Marrón Oscuro
- **OLOR.** Olor suelo de bosque

ESTADO FISICO. Sólido

ENVASES. Sacos de polietileno con funda plástica interna

- Saco de 20 kilogramos
- Saco de 40 kilogramos

f. PUNTO DE FUSION. No Aplica

g. PUNTO DE EBULLICION. No Aplica

h. Ph. 7.5

i. DENSIDAD. 0.6 gr/cm³

j. INFLAMABILIDAD. No Aplica

k. EXPLOSIVIDAD. No Aplica

3. DATOS SOBRE LA APLICACIÓN DEL PRODUCTO

DOSIS.

a. CULTIVOS Y AMBITOS DE APLICACIÓN

SUELO

- Cultivos ciclo corto. 1 a 2 toneladas por Hectárea
- Cultivos ciclo perenne. 2 a 3 toneladas por Hectárea

La recomendación varía de acuerdo al análisis del suelo.

b. SINTOMAS DE DEFICIENCIA

Poco desarrollo radicular, desequilibrio nutricional de los cultivos, susceptibilidad a plagas y enfermedades, susceptibilidad a bajas temperaturas, bajo rendimiento de los cultivos, baja retención de humedad,

c. EFECTO SOBRE EL CULTIVO

Buen desarrollo radicular, buen equilibrio nutricional, resistencia a plagas y enfermedades, resistencia a cambios de temperatura, buena retención de humedad, mayor asimilación de nutrientes por ende mayor rentabilidad del cultivo.

d. CONDICIONES EN QUE DEBE SER UTILIZADO

Nutrisano se debe aplicar en forma directa en suelo húmedos a capacidad de campo.

Observaciones.

- No Aplicar en suelos que tengan aplicación recientes de insecticidas y herbicidas
- No mezclar el producto al suelo en profundidades superiores a 30 cm en cultivos de ciclo corto y a 40 cm en cultivos perennes.

e. INSTRUCCIONES DE USO

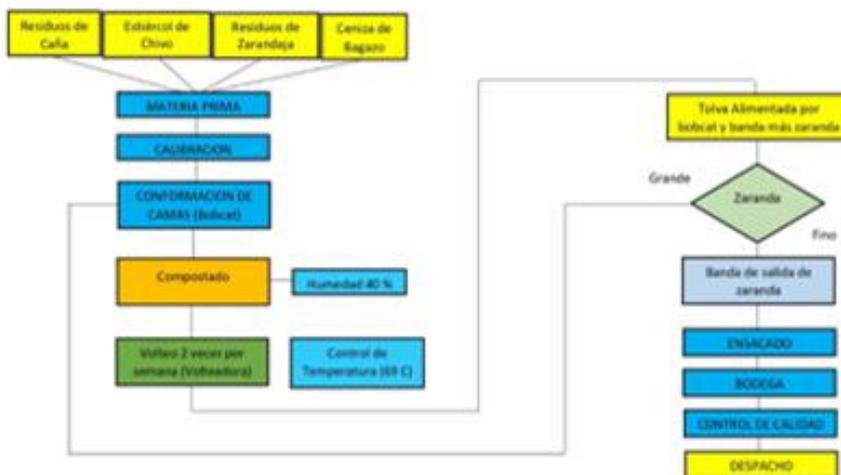
MODO DE APLICACIÓN. Aplicar al voleo, incorporado en el último pase de rastra o de aplicación directa a la planta de acuerdo a la recomendación basada en el análisis del suelo.

EPOCA Y FRECUENCIA DE APLICACIÓN

Aplicar antes de la siembra para cultivos de ciclo corto y antes de la siembra con tres aplicaciones por año en cultivos perenne.

PRECAUCIONES. Al aplicarlo se sugiere el uso de protecciones personales, (Guantes mascarilla) no apto para el consumo humano.

DIAGRAMA DE FLUJO



Anexo 6. Ficha técnica del abono organico nutribiol



FICHA TECNICA BIOL DE HARINAS

1.- DATOS GENERALES:

Nombre Comercial	Nutribiol
Aspecto:	Amarillento
Clase de Uso	Fertilizante foliar liquido Plantas agrícolas
Formulación	Líquido soluble
Relación Carbono Nitrógeno	25:1
Composición Nutricional:	

DETERMINACION		RESULTADOS
NOMBRE	UNIDAD	
Nitrógeno Total.	%	0.22
Fósforo expresado como P ₂ O ₅ .	%	0.19
Potasio expresado como K ₂ O.	%	0.20
Calcio expresado como CaO	%	0.04
Magnesio expresado MgO	%	0.06
Azufre	%	0.16

Laboratorio: Estación Experimental Santa Catalina de suelos, plantas y aguas INIAP

Composición Biológica:

	DETALLE	UNIDAD M.	RESULTADO
Microorganismos benéficos (bacterias)	Bacillus Sp.	UFC / mL	2 X 10 ⁹
	Lactobacillus Sp.	UFC / mL	2 X 10 ⁹
Microorganismos saprofitos (hongos)	Saccharomyces Sp.	UFC / mL	6 X10 ²
	Geotrichum Sp.	UFC / mL	6 X10 ²
No existen microorganismos Fito patógenos			

Laboratorio: AGRODIAGNOSTIC soluciones biológicas agro- ambientales

2.- PROPIEDADES FISICO Y QUIMICA

Aspecto:	Ligeramente aceitoso
Olor	Fermento fuerte, a Mosto
Color	Ámbar
Estabilidad	Estable hasta 3 meses con Buen almacenamiento
Corrosividad	No corrosivo
Compatibilidad	Es compatible con todos los Productos orgánicos
pH.	4.84

3.- TOXICOLOGIA

LD 50	> 5.000 mg/kilo
LD 50 Dermal	> 15.000 mg/kilo
Antídoto	Asintomático
Precauciones uso:	BPA igual que cualquier producto químico

4.- MODO DE ACCION

Es un producto orgánico con altos contenidos de microorganismos benéficos que ayudan al crecimiento de las plantas, además contiene fitohormonas vegetales puras como auxinas, citoquininas y giberelinas que generan un gran volumen de raíces, flores y frutos, ayudando a incrementar la producción de las cosechas. A pesar de ser un fertilizante foliar contiene bacterias del genero Bacillus y de la especie subtilis, se encapsulan y cuando tienen condiciones las endotoxinas atacan a las esporas de las enfermedades.

5.- FITOTOXIDAD

El Biol de harinas no es Fitotoxico por su condición de ser un producto totalmente orgánico.

6.- MODO DE APLICACIÓN

La aplicación debe ser en suelos húmedos y en la tarde en zonas con alta radiación y debe protegerlo con un aceite o protectante para rayos UV. Para aplicación en drench luego de la siembra, 2 litros de Biol por 100 litros de agua y colocar en cada planta de 100 a 150 cc vía foliar. Colocar dos o tres veces en el ciclo, la primera a los 30 días, la segunda antes de la floración y la última luego de 15 días de la floración, la dosis es de 2 litros por bomba de 20 litros o 20 litros de Biol por tanque de 200 litros de agua.

Si usa con bomba a motor puede usar 50% de Biol y 50% de agua y la boquilla en el número 2 de regulación.

7.-LIMITE MAXIMO DE RESIDUOS

No procede por su baja toxicidad.

8.- DOSIS DE APLICACIÓN.

Arroz 60 litros/ha
Fréjol y hortalizas 40 litros/ha
Maíz 60 litros/ha
Maní 40 litros/ha
Frutales 200 litros/año/ha+

9.- ALMACENAMIENTO

En envases opacos, no puede darle luz de ninguna forma y en lugares secos y bien aireados

11.- RESULTADOS

En nuestra experiencia, hemos conseguido incrementar la cosecha de un 20% a 35%, con un costo muy bajo de aplicación y garantizando la sanidad del cultivo.



Anexo 7. Rendimiento del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L var. INIAP-380) con diferentes tratamientos

TRATAMIENTO	Peso grano seco/parcela	Nº hoyos/parcela	Promedio plantas/hoyo	Hoyos/ha	plantas/ha	peso grano/hoyo (g)	peso/planta (g)	Peso grano/ha (g)	Peso grano/ha (kg)	qq/ha
Control	3029,99	91	2,9250	111111	324999,6750	33,30	16,13	3699623,3578	3699,6	39,85
2	3158,13	91	2,9750	111111	330555,2250	44,49	20,63	4942984,8006	4943,0	54,73
3	3586,78	91	2,9825	111111	331388,5575	48,90	20,56	5433129,5119	5433,1	60,27
4	3763,68	91	2,9750	111111	330555,2250	47,09	21,06	5232364,0228	5232,4	57,29
5	4048,31	91	2,9825	111111	331388,5575	45,38	20,56	5042675,2504	5042,7	56,62

Anexo 8. Resultados del análisis Anova

% Emergencia

Tabla 10. Análisis de varianza

VARIABLE	N	R ²	R ² Aj	CV
% Emergencia	20	0,35	0,17	3,08

Tabla 11. Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	64,11	4	16,03	1,99	0,15
TRATAMIENTO	64,11	4	16,03	1,99	0,15
Error	120,64	15	8,05		
Total	184,75	19			

Tabla 12. Test:Tukey

Tratamiento	Medidas	n	E.E	
5	90,30	4	1,42	A
1	90,39	4	1,42	A
4	90,84	4	1,42	A
2	94,05	4	1,42	A
3	94,23	4	1,42	A

Altura de la planta (cm)

Tabla 13. Análisis de varianza

VARIABLE	N	R ²	R ² Aj	CV
Altura cm	20	0,19	0,00	7,63

Tabla 14. Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	51,44	4	12,86	0,86	0,51
TRATAMIENTO	51,44	4	12,86	0,86	0,51
Error	225,04	15	15		
Total	276,48	19			

Tabla 15. Test:Tukey

Tratamiento	Medidas	n	E.E	
C	47,67	4	1,94	A
3	50,92	4	1,94	A
1	51,38	4	1,94	A
4	51,65	4	1,94	A
2	52,23	4	1,94	A

Diámetro del tallo (cm)

Tabla 16. Análisis de varianza

VARIABLE	N	R ²	R ² Aj	CV
Diámetro del tallo	20	0,17	0,00	9,12

Tabla 17. Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,01	4	0	0,75	0,57
TRATAMIENTO	0,01	4	0	0,75	0,57
Error	0,05	15	0		
Total	0,06	19			

Tabla 18. Test:Tukey

Tratamiento	Medidas	n	E.E	
1	0,59	4	0,03	A
C	0,60	4	0,03	A
2	0,61	4	0,03	A
4	0,62	4	0,03	A
5	0,65	4	0,03	A

Longitud de raíz/planta (cm)

Tabla 19. Análisis de varianza

VARIABLE	N	R ²	R ² Aj	CV
Longitud de raíz	20	0,41	0,26	8,38

Tabla 20. Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	17,72	4	4,43	2,65	0,07
TRATAMIENTO	17,72	4	4,43	2,65	0,07
Error	25,11	15	1,67		
Total	42,83	19			

Tabla 21. Test:Tukey

Tratamiento	Medidas	n	E.E	
C	14,10	4	0,65	A
1	14,68	4	0,65	A
2	15,68	4	0,65	A
3	16,02	4	0,65	A
4	16,73	4	0,65	A

Número ramas/planta

Tabla 22. Análisis de varianza

VARIABLE	N	R ²	R ² Aj	CV
Numero de ramas	20	0,21	0,00	0,70

Tabla 23. Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,13	4	0,03	1	0,44
TRATAMIENTO	0,13	4	0,03	1	0,44
Error	0,48	15	0,03		
Total	0,61	19			

Tabla 24. Test:Tukey

Tratamiento	Medidas	n	E.E	
4	4,72	4	0,09	A
C	4,78	4	0,09	A
2	4,85	4	0,09	A
3	4,92	4	0,09	A
1	4,92	4	0,09	A

Número de Nódulos/planta

Tabla 25. Análisis de la Varianza

VARIABLE	N	R ²	R ² Aj	CV
Numero de nódulos	20	0,37	0,21	20,54

Tabla 26. Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	85946,51	4	21486,63	2,23	0,12
TRATAMIENTO	85946,51	4	21486,63	2,23	0,12
Error	144721,01	15	9648,07		
Total	230667,53	19			

Tabla 27. Test:Tukey

Tratamiento	Medidas	n	E.E	
C	378,40	4	49,11	A
1	430,88	4	49,11	A
2	502,63	4	49,11	A
4	515,75	4	49,11	A
3	563,52	4	49,11	A

Longitud de vaina (cm)

Tabla 28. Análisis de la Varianza

VARIABLE	N	R ²	R ² Aj	CV
Longitud de la vaina	20	0,81	0,75	5,81

Tabla 29. Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,12	4	0,78	15,57	0
TRATAMIENTO	3,12	4	0,78	15,57	0
Error	0,75	15	0,05		
Total	3,87	19			

Tabla 30. Test:Tukey

Tratamiento	Medidas	n	E.E	
C	3,15	4	0,11	C
1	3,68	4	0,11	B
3	4,09	4	0,11	AB
2	4,13	4	0,11	AB
4	4,21	4	0,11	A

Diámetro de la vaina (cm)

Tabla 31. Análisis de la Varianza

VARIABLE	N	R ²	R ² Aj	CV
Diámetro de la vaina	20	0,76	0,69	5,5

Tabla 32. Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,33	4	0,08	11,62	0
TRATAMIENTO	0,33	4	0,08	11,62	0
Error	0,11	15	0,01		
Total	0,43	19			

Tabla 33. Test:Tukey

Tratamiento	Medidas	n	E.E	
C	1,36	4	0,04	B
1	1,38	4	0,04	B
3	1,60	4	0,04	A
2	1,61	4	0,04	A
4	1,67	4	0,04	A

Longitud de semilla (cm)

Tabla 34. Análisis de la Varianza

VARIABLE	N	R ²	R ² Aj	CV
Longitud de semilla	20	0,83	0,79	4,06

Tabla 35. Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,22	4	0,05	18,91	0
TRATAMIENTO	0,22	4	0,05	18,91	0
Error	0,04	15	0,00		
Total	0,26	19			

Tabla 36. Test:Tukey

Tratamiento	Medidas	n	E.E	
C	1,12	4	0,03	B
1	1,33	4	0,03	A
4	1,34	4	0,03	A
3	1,38	4	0,03	A
2	1,42	4	0,03	A

Diámetro semilla (cm)

Tabla 37. Análisis de la Varianza

VARIABLE	N	R ²	R ² Aj	CV
Diámetro de semilla	20	0,61	0,51	7,26

Tabla 38. Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,07	4	0,02	5,86	0
TRATAMIENTO	0,07	4	0,02	5,86	0
Error	0,04	15	0,00		
Total	0,11	19			

Tabla 39. Test:Tukey

Tratamiento	Medidas	n	E.E	
C	0,64	4	0,03	B
1	0,75	4	0,03	AB
2	0,75	4	0,03	AB
4	0,77	4	0,03	A
3	0,81	4	0,03	A

Número vainas/planta

Tabla 40. Análisis de la Varianza

VARIABLE	N	R ²	R ² Aj	CV
Numero de vainas	20	0,43	0,28	14,96

Tabla 41. Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	40,80	4	10,2	2,85	0,06
TRATAMIENTO	40,80	4	10,2	2,85	0,06
Error	53,75	15	3,58		
Total	94,55	19			

Tabla 42. Test:Tukey

Tratamiento	Medidas	n	E.E
C	10,00	4	0,95 A
4	12,50	4	0,95 A
1	13,00	4	0,95 A
2	13,75	4	0,95 A
3	14,00	4	0,95 A

Biomasa seca aérea/planta (g)

Tabla 43. Análisis de la Varianza

VARIABLE	N	R ²	R ² Aj	CV
Biomasa seca aérea	20	0,27	0,08	18,79

Tabla 44. Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	6362,50	4	1590,62	1,41	0,28
TRATAMIENTO	6362,50	4	1590,62	1,41	0,28
Error	16892,76	15	1126,18		
Total	23255,26	19			

Tabla 45. Test:Tukey

Tratamiento	Medidas	n	E.E
C	143,00	4	16,78 A
1	186,50	4	16,78 A
4	187,11	4	16,78 A
2	187,11	4	16,78 A
3	189,38	4	16,78 A

Biomasa seca radicular/planta (g)

Tabla 46. Análisis de la Varianza

VARIABLE	N	R ²	R ² Aj	CV
Biomasa seca radicular	20	0,06	0,00	26,63

Tabla 47. Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	25,50	4	6,38	0,24	0,91
TRATAMIENTO	25,50	4	6,38	0,24	0,91
Error	394,25	15	26,28		
Total	419,75	19			

Tabla 48. Test:Tukey

Tratamiento	Medidas	n	E.E	
C	18,25	4	2,56	A
4	18,50	4	2,56	A
2	18,50	4	2,56	A
1	19,75	4	2,56	A
3	21,25	4	2,56	A

Peso de 100 vainas (g)

Tabla 49. Análisis de la Varianza

VARIABLE	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso de 100 vainas	20	0,81	0,76	6,25

Tabla 50. Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	16212,70	4	4053,18	16,42	0
TRATAMIENTO	16212,70	4	4053,18	16,42	0
Error	3702,25	15	246,82		
Total	19914,95	19			

Tabla 51. Test:Tukey

Tratamiento	Medidas	n	E.E	
C	194,75	4	7,86	B
1	263,75	4	7,86	A
3	264,25	4	7,86	A
2	265,50	4	7,86	A
4	269,50	4	7,86	A

Peso de 100 semillas (g)

Tabla 52. Análisis de la Varianza

VARIABLE	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso de 100 semillas	20	0,78	0,73	3,86

Tabla 53. Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	419,20	4	104,8	13,58	0
TRATAMIENTO	419,20	4	104,8	13,58	0
Error	115,75	15	7,72		
Total	534,95	19			

Tabla 54. Test:Tukey

Tratamiento	Medidas	n	E.E	
C	64,00	4	1,39	C
1	70,00	4	1,39	BC
4	74,75	4	1,39	AB
3	75,00	4	1,39	AB
2	76,50	4	1,39	A

Rendimiento t/ha

Tabla 55. Análisis de la Varianza

VARIABLE	N	R ²	R ² Aj	CV
Rendimiento	20	0,52	0,39	14,87

Tabla 56. Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4,24	4	1,06	4,02	0,02
TRATAMIENTO	4,24	4	1,06	4,02	0,02
Error	3,96	15	0,26		
Total	8,20	19			

Tabla 57. Test:Tukey

Tratamiento	Medidas	n	E.E	
C	2,56	4	0,26	B
1	3,52	4	0,26	AB
4	3,64	4	0,26	AB
3	3,68	4	0,26	AB
2	3,87	4	0,26	A

Tabla 58. Correlación de Pearson entre variables de crecimiento y rendimiento del cultivo de maní

Variable	Correlación	n	Pearson	p-valor	
Ancho de semilla (cm)	Altura (cm)	20	0,119	0,619	
	Diámetro del tallo (mm)	20	0,310	0,184	
	% Emergencia	20	0,124	0,602	
	Número vainas/planta	20	0,634	0,003	
	Número ramas/planta	20	-0,038	0,875	
	Número de Nódulos/planta	20	0,517	0,020	
	Longitud de raíz/planta (cm)	20	0,563	0,010	
	Biomasa seca aérea/planta	20	0,665	0,001	
	Biomasa seca radicular/planta	20	0,429	0,059	
	Peso de 100 vainas (g)	20	0,620	0,004	
	Peso de 100 semillas (g)	20	0,605	0,005	
	Longitud de vaina (cm)	20	0,534	0,015	
	Diámetro de la vaina (cm)	20	0,401	0,079	
	Rendimiento T/Ha	20	0,492	0,028	
	Longitud de semilla (cm)	20	0,675	0,001	
Altura (cm)	Diámetro del tallo (mm)	20	0,070	0,769	
	% Emergencia	20	0,316	0,175	
	Número vainas/planta	20	-0,059	0,805	
	Número ramas/planta	20	0,290	0,214	
	Número de Nódulos/planta	20	0,367	0,112	
	Longitud de raíz/planta (cm)	20	0,554	0,011	
	Biomasa seca aérea/planta	20	0,193	0,416	
	Biomasa seca radicular/planta	20	-0,457	0,043	
	Peso de 100 vainas (g)	20	0,632	0,003	
	Peso de 100 semillas (g)	20	0,550	0,012	
	Longitud de vaina (cm)	20	0,430	0,058	
	Diámetro de la vaina (cm)	20	0,086	0,720	
	Rendimiento T/Ha	20	0,809	0,000	
	Longitud de semilla (cm)	20	0,428	0,060	
	Diámetro del tallo (mm)	% Emergencia	20	-0,057	0,812
Número vainas/planta		20	0,217	0,359	
Número ramas/planta		20	-0,137	0,564	
Número de Nódulos/planta		20	0,160	0,501	
Longitud de raíz/planta (cm)		20	0,007	0,977	
Biomasa seca aérea/planta		20	0,206	0,385	
Biomasa seca radicular/planta		20	0,152	0,523	
Peso de 100 vainas (g)		20	0,007	0,977	
Peso de 100 semillas (g)		20	0,074	0,756	
Longitud de vaina (cm)		20	-0,129	0,589	
Diámetro de la vaina (cm)		20	-0,051	0,830	
Rendimiento T/Ha		20	0,169	0,476	
Longitud de semilla (cm)		20	0,032	0,894	
% Emergencia		Número vainas/planta	20	0,281	0,230

	Número ramas/planta	20	-0,160	0,500
	Número de Nódulos/planta	20	0,221	0,348
	Longitud de raíz/planta (cm)	20	0,146	0,540
	Biomasa seca aérea/planta	20	-0,062	0,796
	Biomasa seca radicular/planta	20	0,137	0,564
	Peso de 100 vainas (g)	20	0,267	0,254
	Peso de 100 semillas (g)	20	0,376	0,102
	Longitud de vaina (cm)	20	0,411	0,072
	Diámetro de la vaina (cm)	20	0,137	0,566
	Rendimiento T/Ha	20	0,390	0,089
	Longitud de semilla (cm)	20	0,290	0,215
Número vainas/planta	Número ramas/planta	20	-0,214	0,366
	Número de Nódulos/planta	20	0,693	0,001
	Longitud de raíz/planta (cm)	20	0,279	0,233
	Biomasa seca aérea/planta	20	0,560	0,010
	Biomasa seca radicular/planta	20	0,596	0,006
	Peso de 100 vainas (g)	20	0,474	0,035
	Peso de 100 semillas (g)	20	0,531	0,016
	Longitud de vaina (cm)	20	0,611	0,004
	Diámetro de la vaina (cm)	20	0,535	0,015
	Rendimiento T/Ha	20	0,383	0,096
Número ramas/planta	Longitud de semilla (cm)	20	0,590	0,006
	Número de Nódulos/planta	20	-0,178	0,452
	Longitud de raíz/planta (cm)	20	-0,171	0,471
	Biomasa seca aérea/planta	20	0,116	0,625
	Biomasa seca radicular/planta	20	-0,294	0,208
	Peso de 100 vainas (g)	20	0,109	0,648
	Peso de 100 semillas (g)	20	0,125	0,599
	Longitud de vaina (cm)	20	-0,019	0,938
Número de Nódulos/planta	Diámetro de la vaina (cm)	20	-0,090	0,705
	Rendimiento T/Ha	20	0,078	0,743
	Longitud de semilla (cm)	20	0,155	0,515
	Longitud de raíz/planta (cm)	20	0,637	0,003
	Biomasa seca aérea/planta	20	0,403	0,078
	Biomasa seca radicular/planta	20	0,272	0,246
	Peso de 100 vainas (g)	20	0,465	0,039
	Peso de 100 semillas (g)	20	0,718	0,000
	Longitud de vaina (cm)	20	0,669	0,001
	Diámetro de la vaina (cm)	20	0,446	0,049
Rendimiento T/Ha	20	0,595	0,006	
Longitud de raíz/planta (cm)	Longitud de semilla (cm)	20	0,596	0,006
	Biomasa seca aérea/planta	20	0,426	0,061
	Biomasa seca radicular/planta	20	0,025	0,918
	Peso de 100 vainas (g)	20	0,608	0,005
	Peso de 100 semillas (g)	20	0,591	0,006
	Longitud de vaina (cm)	20	0,530	0,016

	Diámetro de la vaina (cm)	20	0,437	0,054
	Rendimiento T/Ha	20	0,623	0,003
	Longitud de semilla (cm)	20	0,514	0,020
Biomasa seca aérea/planta	Biomasa seca radicular/planta	20	0,099	0,679
	Peso de 100 vainas (g)	20	0,577	0,008
	Peso de 100 semillas (g)	20	0,461	0,041
	Longitud de vaina (cm)	20	0,420	0,065
	Diámetro de la vaina (cm)	20	0,367	0,111
	Rendimiento T/Ha	20	0,557	0,011
	Longitud de semilla (cm)	20	0,524	0,018
Biomasa seca radicular/planta	Peso de 100 vainas (g)	20	-0,053	0,824
	Peso de 100 semillas (g)	20	0,042	0,862
	Longitud de vaina (cm)	20	0,126	0,597
	Diámetro de la vaina (cm)	20	0,112	0,640
	Rendimiento T/Ha	20	-0,209	0,377
	Longitud de semilla (cm)	20	-0,004	0,986
Peso de 100 vainas (g)	Peso de 100 semillas (g)	20	0,762	0,000
	Longitud de vaina (cm)	20	0,792	0,000
	Diámetro de la vaina (cm)	20	0,493	0,027
	Rendimiento T/Ha	20	0,878	0,000
	Longitud de semilla (cm)	20	0,815	0,000
Peso de 100 semillas (g)	Longitud de vaina (cm)	20	0,861	0,000
	Diámetro de la vaina (cm)	20	0,591	0,006
	Rendimiento T/Ha	20	0,808	0,000
	Longitud de semilla (cm)	20	0,867	0,000
Longitud de vaina (cm)	Diámetro de la vaina (cm)	20	0,733	0,000
	Rendimiento T/Ha	20	0,721	0,000
	Longitud de semilla (cm)	20	0,766	0,000
Diámetro de la vaina (cm)	Rendimiento T/Ha	20	0,335	0,149
	Longitud de semilla (cm)	20	0,483	0,031
Rendimiento T/Ha	Longitud de semilla (cm)	20	0,753	0,000

Anexo 9. Análisis de costos de producción

Tabla 59. Análisis de costos de producción del control

Costos de producción por hectárea del cultivo de maní del control				
RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
COSTOS DIRECTOS				
1. PREPARACION DL TERRENO				
Alquiler de terreno	ha	1	300	300
Desbroce	día	1	18	18
Arado	hora	4	30	120
2. SIEMBRA				
Semilla	libras	267	1	267
Metarhizium	kilogramos	1	17	17
Trichodermas	kilogramos	1	22,5	22,5
Ácidos húmicos	litros	1	11	11
Mano de obra	jornal	2	18	36
3. HERRAMIENTAS (Depreciación)				
Bomba (depreciado)	unidad	1	90	0,90
Lampas (depreciado)	unidad	1	15	1,15
Saquillos	unidad	81	0,25	20,25
4. CONTROL DE ARVENSES				
Herbicida pre emergente linurón	kilogramos	2	20	40
Glifopro	litros	1,5	8	12
Regulador de pH	litros	0,15	10	1,5
Mano de obra	jornal	6	18	108
5. CONTROL DE PLAGAS				
Insecticida Curacron	litros	1	19	19
Insecticida Engeo	litros	0,25	20	5
Mano de obra	jornal	3	18	54
6. COSECHA				
Mano de obra	jornal	15	18	270
7. COMERCIALIZACIÓN				
Desgrane	quintal	80,89	0,5	40,44
Transporte	flete	1	15	15
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				1378,75236
COSTOS INDIRECTOS				
Gastos administrativos (5%)				68,94
Interés bancario (15%)				51,70
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS				120,64
COSTOS TOTAL				
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS + TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS				1258,11

Tabla 60. Análisis de costos de producción del T1

Costos de producción por hectárea del cultivo de maní T1 (3 t + biol 100 L)				
RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
COSTOS DIRECTOS				
1. PREPARACION DL TERRENO				
Alquiler de terreno	ha	1	500	500
Desbroce	día	1	18	18
Arado	hora	4	30	120
2. FERTILIZACION DE BASE				
Nutrisano	toneladas	3	70	210
Nutribiol	litros	100	1	100
Mano de obra	jornal	6	18	108
3. SIEMBRA				
Semilla	libras	267	1	267
Metarhizium	kilogramos	1	17	17
Trichodermas	kilogramos	1	22,5	22,5
Ácidos húmicos	litros	1	11	11
Mano de obra	jornal	2	18	36
3. HERRAMIENTAS (Depreciación)				
Bomba (depreciado)	unidad	1	90	0,90
Lampas (depreciado)	unidad	1	15	1,15
Saquillos	unidad	57	0,25	14,25
4. CONTROL DE ARVENSES				
Herbicida pre emergente linurón	kilogramos	2	20	40
Glifopro	litros	1,5	8	12
Regulador de pH	litros	0,15	10	1,5
Mano de obra	jornal	3	18	54
6. CONTROL DE PLAGAS				
Insecticida Curacron	litros	1	19	19
Insecticida Engeo	litros	0,25	20	5
Mano de obra	jornal	3	18	54
7. COSECHA				
Mano de obra	jornal	20	18	360
8. COMERCIALIZACIÓN				
Desgrane	quintal	56,93	0,5	28,46
Transporte	flete	1	15	15
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				2014,77
COSTOS INDIRECTOS				
Gastos administrativos (5%)				100,74
Interés bancario (18%)				90,66
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS				191,40
COSTOS TOTAL				
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS + TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS				1823,37

Tabla 61. Análisis de costos de producción del T2

Costos de producción por hectárea del cultivo de maní T2 (6 t + biol 150 L)				
RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
COSTOS DIRECTOS				
1. PREPARACION DL TERRENO				
Alquiler de terreno	ha	1	500	500
Desbroce	día	1	18	18
Arado	hora	4	30	120
2. FERTILIZACION DE BASE				
Nutrisano	toneladas	6	70	420
Nutribiol	litros	150	1	150
Mano de obra	jornal	6	18	108
3. SIEMBRA				
Semilla	libras	267	1	267
Metarhizium	kilogramos	1	17	17
Trichodermas	kilogramos	1	22,5	22,5
Ácidos húmicos	litros	1	11	11
Mano de obra	jornal	2	18	36
3. HERRAMIENTAS (Depreciación)				
Bomba (depreciado)	unidad	1	90	0,90
Lampas (depreciado)	unidad	1	15	1,15
Saquillos	unidad	79	0,25	19,75
4. CONTROL DE ARVENSES				
Herbicida pre emergente linurón	kilogramos	2	20	40
Glifopro	litros	1,5	8	12
Regulador de pH	litros	0,15	10	1,5
Mano de obra	jornal	3	18	54
6. CONTROL DE PLAGAS				
Insecticida Curacron	litros	1	19	19
Insecticida Engeo	litros	0,25	20	5
Mano de obra	jornal	3	18	54
7. COSECHA				
Mano de obra	jornal	20	18	360
8. COMERCIALIZACIÓN				
Desgrane	quintal	78,18	0,5	39,09
Transporte	flete	1	15	15
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				2290,90
COSTOS INDIRECTOS				
Gastos administrativos (5%)				114,54
Interés bancario (18%)				85,91
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS				200,45
COSTOS TOTAL				
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS + TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS				2090,45

Tabla 62. Análisis de costos de producción del T3

Costos de producción por hectárea del cultivo de maní T3 (9 t + biol 200 L)				
RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
COSTOS DIRECTOS				
1. PREPARACION DL TERRENO				
Alquiler de terreno	ha	1	300	300
Desbroce	día	1	18	18
Arado	hora	4	30	120
2. FERTILIZACION DE BASE				
Nutrisano	toneladas	9	70	630
Nutribiol	litros	200	1	200
Mano de obra	jornal	6	18	108
3. SIEMBRA				
Semilla	libras	267	1	267
Metarhizium	kilogramos	1	17	17
Trichodermas	kilogramos	1	22,5	22,5
Ácidos húmicos	litros	1	11	11
Mano de obra	jornal	2	18	36
3. HERRAMIENTAS (Depreciación)				
Bomba (depreciado)	unidad	1	90	0,90
Lampas (depreciado)	unidad	1	15	1,15
Saquillos	unidad	87	0,25	21,75
4. CONTROL DE ARVENSES				
Herbicida pre emergente linurón	kilogramos	2	20	40
Glifopro	litros	1,5	8	12
Regulador de pH	litros	0,15	10	1,5
Mano de obra	jornal	3	18	54
6. CONTROL DE PLAGAS				
Insecticida Curacron	litros	1	19	19
Insecticida Engeo	litros	0,25	20	5
Mano de obra	jornal	3	18	54
7. COSECHA				
Mano de obra	jornal	15	18	270
8. COMERCIALIZACIÓN				
Desgrane	quintal	86,10	0,5	43,05
Transporte	flete	1	15	15
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				2266,86
COSTOS INDIRECTOS				
Gastos administrativos (5%)				113,34
Interés bancario (18%)				85,01
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS				198,35
COSTOS TOTAL				
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS + TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS				2465,21

Tabla 63. Análisis de costos de producción del T4

Costos de producción por hectárea del cultivo de maní T4 (12 t + biol 250 L)				
RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
COSTOS DIRECTOS				
1. PREPARACION DL TERRENO				
Alquiler de terreno	ha	1	300	300
Desbroce	día	1	18	18
Arado	hora	4	30	120
2. FERTILIZACION DE BASE				
Nutrisano	toneladas	12	70	840
Nutribiol	litros	250	1	250
Mano de obra	jornal	6	18	108
3. SIEMBRA				
Semilla	libras	267	1	267
Metarhizium	kilogramos	1	17	17
Trichodermas	kilogramos	1	22,5	22,5
Ácidos húmicos	litros	1	11	11
Mano de obra	jornal	2	18	36
3. HERRAMIENTAS (Depreciación)				
Bomba (depreciado)	unidad	1	90	0,90
Lampas (depreciado)	unidad	1	15	1,15
Saquillos	unidad	82	0,25	20,5
4. CONTROL DE ARVENSES				
Herbicida pre emergente linurón	kilogramos	2	20	40
Glifopro	litros	1,5	8	12
Regulador de pH	litros	0,15	10	1,5
Mano de obra	jornal	3	18	54
6. CONTROL DE PLAGAS				
Insecticida Curacron	litros	1	19	19
Insecticida Engeo	litros	0,25	20	5
Mano de obra	jornal	3	18	54
7. COSECHA				
Mano de obra	jornal	15	18	270
8. COMERCIALIZACIÓN				
Desgrane	quintal	81,84	0,5	40,92
Transporte	flete	1	15	15
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				2523,48
COSTOS INDIRECTOS				
Gastos administrativos (5%)				126,17
Interés bancario (18%)				94,63
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS				220,80
COSTOS TOTAL				
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS + TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS				2302,67

Anexo 10. Certificado de traducción del Abstract

CERTIFICADO DEL RESUMEN

Yo, **Maholy Katherine Morocho Merino**, portadora de la cedula de Identidad N°:1104677131. Licenciada en ciencias de la educación especialidad Idioma Inglés. Certifico la traducción al idioma inglés el resumen de la tesis denominada: "**Efecto de cuatro niveles de fertilización orgánica sobre el rendimiento en maní (*Arachis hypogaea* L. var. Negro INIAP 380) en el valle de Casanga, provincia de Loja**", perteneciente a la señorita **Andrea Mercedes Muñoz Carrión**, esta corresponde al texto original en español.

A la parte interesada muy atentamente,



Maholy Katherine Morocho Merino

Licenciada en Ciencias de la Educación Especialidad Idioma Inglés
Registro N° 1008-2016-1695982 SENECYT.