



Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales

Renovables

Carrera de Ingeniería Agronómica

Evaluación del crecimiento y rendimiento en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L. var. INIAP-381), mediante aplicaciones de abonos orgánicos nutrisano y nutribiol en Zapotepamba, provincia de Loja.

Trabajo de titulación previo a la
obtención del título de Ingeniera
Agrónoma

AUTOR:

Sila Pamela Ludeña Torres

DIRECTOR:

Ing. Klever Aníbal Chamba Caillagua

Loja – Ecuador

2022

Certificación

Loja, 16 de septiembre del 2022

Ing. Klever Aníbal Chamba Caillagua
DIRECTOR DE TESIS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICA:

Que he revisado la presente Tesis titulada “**Evaluación del crecimiento y rendimiento en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L. var. INIAP-381) mediante aplicaciones de abonos orgánicos Nutrisano y Nutribiol en Zapotepamba, provincia de Loja**” realizada por la Señorita Estudiante Sila Pamela Ludeña Torres, la misma que **CULMINÓ DENTRO DEL CRONOGRAMA APROBADO**, cumpliendo con todos los lineamientos impuestos por la Universidad Nacional de Loja, por lo cual, **AUTORIZO QUE SE CONTINÚE CON EL TRÁMITE DE GRADUACIÓN.**

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:

**KLEVER ANIBAL
CHAMBA
CAILLAGUA**

Ing. Klever Aníbal Chamba Caillagua
DIRECTOR DE TESIS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Autoría

Yo **Sila Pamela Ludeña Torres**, declaro ser la autora del presente trabajo de investigación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el repositorio Institucional- Biblioteca Virtual.

Firma:



Cédula: 1106154691

Fecha: 02/12/2022

Correo electrónico: sila.ludena@unl.edu.ec

Teléfono: 0988866436

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

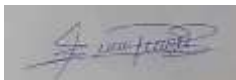
Yo, **Sila Pamela Ludeña Torres**, declaro ser el autor del trabajo de Titulación denominado: **“Evaluación del crecimiento y rendimiento en el cultivo de maní (*arachis hypogaea* l. var. iniap-381) mediante aplicaciones de abonos orgánicos nutrisano y nutribiol en zapotepamba, provincia de loja”**, como requisito para optar al grado de **Ingeniera Agrónoma**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio 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 Integración Curricular o de Titulación que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, el dos de diciembre del dos mil veintidós.

Firma:



Autor: Sila Pamela Ludeña Torres

Cédula: 1106154691

Dirección: 18/ noviembre y Eloy Alfaro, Cantón Catamayo – Loja.

Correo electrónico: sila.ludena@unl.edu.ec

Celular: 0988866436

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de Tesis del Trabajo de Titulación: Ing. Klever Aníbal Chamba Caillagua

Dedicatoria

El presente trabajo de investigación va dedicado a mis padres, por su amor, trabajo y sacrificio durante estos cinco años de mi carrera universitaria, gracias a ustedes he logrado obtener uno de los anhelos más deseados. A mis hermanas (os) por estar presentes, acompañándome y por el apoyo moral que me brindaron a lo largo de esta etapa de mi vida.

Con mucho amor y cariño.

Pamela Ludeña

Agradecimiento

En primer lugar, agradezco a Dios y a la Virgen, quienes me dan la sabiduría e inteligencia en mi diario vivir, a la Universidad Nacional de Loja y a los Docentes de la Carrera de Ingeniería Agronómica por permitirme formarme académicamente, por compartir sus conocimientos de manera profesional e invaluable, por su dedicación, perseverancia y tolerancia.

Agradezco a todo el equipo de investigación del proyecto de maní, en especial al Ing Edmigio Valdivieso y al Ing Klever Chamba quienes a través de sus conocimientos y orientaciones me permitieron desarrollar este proyecto de manera eficiente y oportuna.

A mi docente de titulación, PhD. Luis Viteri por las asesorías brindadas durante las fases de redacción y desarrollo de mi tesis; a mi compañero, colega y amigo Santiago por impartir sus conocimientos y su apoyo incondicional durante mi trayectoria académica.

A mis padres Víctor Hugo y María Cumandá, quienes han sido mi apoyo esencial para el desarrollo personal y profesional. Y a mis queridos hermanos/as por estar presentes en el transcurso de mi carrera universitaria. Gracias por ser quienes son y por creer en mí.

Pamela Ludeña

Índice de Contenidos

Portada	i
Certificación	ii
Autoría	iii
Carta de autorización	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice de Contenidos	vii
Índice de Tablas	ix
Índice de Figuras.....	x
Índice de Anexos.....	xi
1. Título	1
2. Resumen	2
2.1. Abstract	3
3. Introducción	4
4. Revisión de literatura	6
4.1. Origen del Cultivo de maní.	6
4.2. Descripción morfológica del cultivo	6
4.2.1. Taxonomía.....	7
4.2.2. Clasificación taxonómica	7
4.3. Fenología del cultivo de maní	7
4.3.1. Estados Vegetativos	7
4.3.2. Estado VE o emergencia:	7
4.3.3. Estados reproductivos:	8
4.4. Condiciones edafoclimáticas.....	9
4.5. Manejo Agrotécnico.....	9
4.6. Variedades de maní en el Ecuador.	10
4.6.4. INIAP – 380 Negro:	10
4.6.5. INIAP – 381 Rosita:	11
4.6.6. INIAP – 382 Caramelo:.....	11
4.7. Requerimientos nutricionales	11

4.8.	Elementos principales.....	11
4.9.	Abonos Orgánicos.....	12
4.10.	Tipos de abonos solidos	13
4.11.	Abonos orgánicos líquidos	14
5.	Materiales y métodos	16
5.1.	Ubicación Geográfica.....	16
5.2.	Establecimiento del cultivo de maní (<i>Arachis hypogaea</i> L. var. INIAP-381).....	16
5.3.	Descripción de los tratamientos utilizados en el experimento.	16
5.4.	Metodología	18
5.4.1.	Metodología para el primer objetivo Variables evaluadas y su efecto en el desarrollo y crecimiento vegetativo.	18
5.4.2.	Metodología para el segundo objetivo Evaluación de parámetros de rendimiento del cultivo de maní (<i>Arachis hypogaea</i> L. var. INIAP-381).....	18
5.4.3.	Metodología para el tercer objetivo Valoración de rentabilidad económica.	19
6.	Resultados	21
6.1.	Resultados para el primer objetivo Desarrollo y crecimiento vegetativo.....	21
6.1.1.	Escala fenológica del cultivo de maní.....	22
6.2.	Resultados para el segundo objetivo Parámetros de Rendimiento	22
6.1.2.	Correlaciones entre variables	25
6.3.	Resultados para el tercer objetivo Análisis beneficio-costos.....	26
7.	Discusión	27
8.	Conclusiones	31
9.	Recomendaciones	32
10.	Bibliografía	33
11.	Anexos	42

Índice de Tablas

Tabla 1	Descripción de los tratamientos aplicados en el cultivo de maní	17
Tabla 2	Desarrollo y crecimiento vegetativo.....	21
Tabla 3	Parámetros de rendimiento del cultivo de maní en la Quinta Experimental Zapotepamba, Paltas, Loja, Ecuador 2022	24
Tabla 4	Correlaciones entre variables de crecimiento y rendimiento medidas en el maní, con un coeficiente de correlación de Pearson $> 0,40$ y con un p-valor $< 0,05$	25
Tabla 5	Análisis beneficio-costo	26
Tabla 6	Rendimiento del cultivo de maní (<i>Arachis hypogaea</i> L var. INIAP-381) con diferentes tratamientos.....	51
Tabla 7	Análisis de varianza para el parámetro de número de ramas	54
Tabla 8	Análisis de varianza para el parámetro de biomasa seca radicular.....	54
Tabla 9	Análisis de varianza para el parámetro de número de semilla/vaina.....	54
Tabla 10	Análisis de varianza para el parámetro de longitud de semilla	54
Tabla 11	Análisis de varianza para el parámetro de diámetro ecuatorial de la semilla.....	55
Tabla 12	Análisis de varianza para el parámetro de rendimiento.....	55
Tabla 13	Prueba de Tukey para el parámetro de número de ramas.....	55
Tabla 14	Prueba de Tukey para el parámetro de biomasa seca radicular	55
Tabla 15	Prueba de Tukey para el parámetro de número de semilla/vaina	56
Tabla 16	Prueba de Tukey para el parámetro de diámetro ecuatorial de semilla	56
Tabla 17	Prueba de Tukey para el parámetro de longitud de semilla.....	56
Tabla 18	Prueba de Tukey para el parámetro de rendimiento	57
Tabla 19	Correlación de Pearson entre variables de crecimiento y rendimiento del cultivo de maní. 57	
Tabla 20	Datos sobre los costos de producción por hectárea del cultivo de maní (Control).....	58
Tabla 21	Datos sobre los costos de producción por hectárea del cultivo de maní T1 (3 Ton + biol 100 L).....	60

Índice de Figuras

Figura 1. Escala fenológica del cultivo de maní en el Centro Binacional de Formación Técnica Zapotepamba.....	22
Figura 2. Información técnica del producto Nutrisano Abonos orgánicos.....	44
Figura 3. Diagrama de flujo sobre el proceso de elaboración de Nutrisano Abonos orgánicos.....	45
Figura 4. Información de la ficha técnica Biol de Harinas Nutribiol Abonos orgánicos	49
Figura 5. Diagrama de flujo sobre el proceso y elaboración de Nutribiol Abonos orgánicos.....	50
Figura 6. Análisis sobre la composición química del suelo macronutrientes, micronutrientes y ph..	53
Figura 7. Esquema diseño (DCA)	62
Figura 8. Inoculación de semilla	62
Figura 9. Aplicación de nutrisano (edáfico).....	62
Figura 10. Aplicación de nutribiol (foliar).....	62
Figura 11. Toma de datos de cada fase fenológica de acuerdo a la metodología de (Boote, 1986)....	63
Figura 12. El conteo de ramas por planta se realizó de manera visual.....	63
Figura 13. Se realizó la cosecha de maní de forma manual.	63
Figura 14. Almacenadas por 20 días en un cuarto bajo sombra.	63

Índice de Anexos

Anexo 1. Ficha técnica del producto Nutrisano Abonos orgánicos.....	42
Anexo 2. Ficha técnica del producto de Nutribiol Abonos orgánicos.....	46
Anexo 3. Rendimiento del cultivo de maní (<i>Arachis hypogaea</i> L var. INIAP-381) con diferentes tratamientos.....	51
Anexo 4. Análisis químico del suelo.....	52
Anexo 5. Tabla de ANOVA, Test de Tukey al 95%	54
Anexo 6. Panel Fotográfico	62
Anexo 7. Certificado de traducción del Abstract	64

1. Título

Evaluación del crecimiento y rendimiento en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L. var. INIAP-381), mediante aplicaciones de abonos orgánicos nutrisano y nutribiol en Zapotepamba, 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 crecimiento y rendimiento del cultivo, con diferentes dosis de abonos orgánicos, así mismo la rentabilidad de cada tratamiento. Para su desarrollo se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, con un total de 20 unidades experimentales. Los tratamientos fueron los siguientes: C (control); T1 (3 Tn/ha Nutrisano + 100 l/ha Nutribiol); T2 (6 Tn/ha Nutrisano + 150 l/ha Nutribiol); T3 (9 Tn/ha Nutrisano + 200 l/ha Nutribiol) y T4 (12 Tn/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 Insfotat 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-costeo.

Los tratamientos no incidieron significativamente sobre las variables de altura de la planta, diámetro del tallo, días a la emergencia, número de nódulos, longitud de raíz, biomasa seca aérea, peso de 100 vainas y semillas, número de vaina/planta, longitud y diámetro ecuatorial de vaina. Mientras que la biofertilización con el T1 (3 Tn/ha Nutrisano + 100 l/ha Nutribiol) incidió significativamente en el número de ramas (5), longitud de semilla (1,59 cm), así como también el mayor rendimiento con 2,8 Tn/ha, mientras que el menor rendimiento fue para el T4 (12 Tn/ha Nutrisano + 250 l/ha Nutribiol) con 2,66 Tn/ha; seguido por el T2 (6 Tn/ha Nutrisano + 150 l/ha Nutribiol) que incidió en el número de semilla/vaina (4); continuando con el T3 (9 Tn/ha Nutrisano + 200 l/ha Nutribiol) obtuvo la mayor diámetro ecuatorial de semilla (0,94 cm); y con el T4 (12 Tn/ha Nutrisano + 250 l/ha Nutribiol) la biomasa seca radicular (28,75 g). En relación al análisis de beneficio-costeo, con el tratamiento control (testigo) se obtuvo un valor de 1,38 resultando ser rentable, mientras que en los demás tratamientos se obtuvo valores menores a 1.

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

2.1. Abstract

This research work was carried out at the Binational Technical Training Center Zapotepamba, canton Avocados, Loja province, with the objective of evaluating the growth and yield of the crop, with different doses of organic fertilizers, as well as the profitability of each treatment. A Completely Randomized Design (CRD) with five treatments and four replications was used, with a total of 20 experimental units. The treatments were as follows: C (control); T1 (3 Tn/ha Nutrisano + 100 l/ha Nutribiol); T2 (6 Tn/ha Nutrisano + 150 l/ha Nutribiol); T3 (9 Tn/ha Nutrisano + 200 l/ha Nutribiol) and T4 (12 Tn/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 Insfotat software was used using analysis of variance (ANOVA), to evaluate the statistical differences, the Tukey test at 95% was used, a Pearson correlation at 95% between the variables and the benefit-cost ratio was calculated.

The treatments did not significantly affect the variables plant height, stem diameter, emergence, number of nodules, root length, aerial dry biomass, weight of 100 pods and seeds, number of pods/plant, length and equatorial diameter of pods. While biofertilization with T1 (3 Tn/ha Nutrisane + 100 l/ha Nutribiol) significantly influenced the number of branches (5), seed length (1.59 cm), as well as the highest yield with 2.8 Tn/ha, while the lowest yield was for T4 (12 Tn/ha Nutrisane + 250 l/ha Nutribiol) with 2.66 Tn/ha; followed by T2 (6 Tn/ha Nutrisano + 150 l/ha Nutribiol) which influenced the number of seed/pod (4); continuing with T3 (9 Tn/ha Nutrisano + 200 l/ha Nutribiol) obtained the highest equatorial seed diameter (0.94 cm); and with T4 (12 Tn/ha Nutrisano + 250 l/ha Nutribiol) the root dry biomass (28.75 g). In relation to the benefit-cost analysis, with the control treatment (control) a value of 1.38 was obtained, resulting to be profitable, while in the other treatments values lower than 1 were obtained.

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

3. Introducción

El maní (*Arachis hypogaea* L.) es una de las leguminosas más nutritivas e importantes a nivel mundial, debido a su valor nutricional, sabor y asequibilidad (Toomer, 2018). Posee un alto contenido de aceite de 46-52%; carbohidratos y proteínas de 18-30% respectivamente (Anim-Somuah et al., 2013).

Además de sus propiedades nutricionales, el maní tiene la capacidad de fijar el nitrógeno atmosférico a través de bacterias simbióticas en los nódulos de las raíces (Sakarvadia et al., 2019). Lo que hace de que esta especie sea valiosa para la rotación de cultivos (Fallah et al., 2018). *Arachis hypogaea* se cultiva ampliamente en los trópicos semiáridos y desempeña un papel en la economía agrícola (Krishna et al., 2015)

Entre los principales productores de maní a nivel mundial se encuentra China con 17,400 millones, India con 6,600 millones, Nigeria con 3,000 millones, Argentina con 1,160 millones, EE.UU., con 2,774 millones y otros con 12,266 millones de toneladas anuales (Fernández, 2017) En Ecuador las principales provincias en producción de maní se encuentra Manabí (3896 Tm), seguido por Guayas (1823 Tn) y Loja con (290 Tn) (INEC & ESPAC, 2021).

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, biofertilizantes, entre otros (Pedelini, 2012).

La agricultura ecológica ha crecido enormemente gracias a las nuevas ideas para utilizar los recursos naturales racionalmente, proteger el medio ambiente y, lo que es más importante garantizar un desarrollo sostenible de la agricultura (Behera et al., 2012). El uso de fertilizantes orgánicos se considera como una forma para mejorar la calidad del suelo y el rendimiento en algunos cultivos (Jones et al., 2007).

En contraste con los fertilizantes minerales, los abonos orgánicos añaden materia orgánica al suelo mejorando su fertilidad, actividad microbiana y la capacidad de retención de humedad por infiltración de agua (Abbas et al., 2012; Meagy et al., 2016). La materia orgánica del suelo es un componente clave, ya que previene la degradación del suelo y mejora propiedades químicas, biológicas y físicas del suelo (Swift, 2001). Además, la mejora del contenido de MOS generalmente conduce a un aumento de la productividad agronómica a través de un mejor uso

de insumos energéticos (por ejemplo, fertilizantes, agua, pesticidas) (Lal, 2006).

La combinación de los abonos orgánicos y los fertilizantes sintéticos suministran nutrientes esenciales a los cultivos, lo que conduce a un mayor rendimiento de las cosechas (Yadvinder-Singh et al. 2009). Sin embargo, los fertilizantes sintéticos tienen un efecto negativo a largo plazo por su uso excesivo o por una mala fertilización, reduce la microflora del suelo y contamina las masas de agua (Ahmadian et al., 2011).

Además de poseer un alto precio y la baja disponibilidad en el mercado de los fertilizantes inorgánicos, es una desventaja para el agricultor. Por lo tanto, las alternativas a los fertilizantes químicos, como los fertilizantes orgánicos, son cada vez más importantes en el sector agrícola. Los objetivos planteados para la presente investigación fueron:

Objetivos

Objetivo General.

- Evaluar el crecimiento y rendimiento del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L. var. INIAP-381) con diferentes dosis de aplicaciones de abonos orgánicos (Nutrisano y Nutribiol).

Objetivos Específicos.

- Evaluar los parámetros de crecimiento y desarrollo del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L. var. INIAP-381) cultivados mediante fertilización orgánica.
- Determinar la respuesta a la aplicación de diferentes dosis de fertilizantes orgánicos en el rendimiento del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L. var. INIAP-381).
- Establecer la rentabilidad económica del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L. var. INIAP-381) mediante aplicación de diferentes dosis de abonos orgánicos.

4. Revisión de literatura

4.1. Origen del Cultivo de maní.

El maní es originario de Sudamérica, donde se reconoce al Perú como centro de diversificación genética (Krapovickas, 2017). Es un cultivo que se desarrolla bien en diferentes condiciones de temperatura, clima y suelo, por lo que se considera una planta rústica, pero que requiere cuidados específicos para obtener una buena productividad (Santos et al., 2021) Es una leguminosa muy valorada a nivel mundial, de hecho, es la tercera leguminosa en producción mundial ya que está presente en la dieta de gran parte de la población y para muchos pueblos constituye la principal fuente de proteínas y lípidos (Rimachi et al., 2012).

4.2. Descripción morfológica del cultivo

Es una planta herbácea anual, erecta a decumbente de 30-80 cm de altura, con tallos pubescentes de color amarillento, glabrescentes (Levinson et al., 2021). El sistema radical está formado por un pivote central que puede hundirse a más de 1.3 m en los suelos cultivados, y por raíces laterales que nacen a diversas alturas de este pivote y se ramifican abundantemente para constituir una densa cabellera.

Se encuentran generalmente entre los 15 y 20 centímetros. Sus hojas son pinnadas con dos pares de folíolos sustentados por un pecíolo de 4-9 cm de longitud; los folíolos son sub-sentados y opuestos de forma más o menos elíptica (Sellan Murrieta, 2015).

Están rodeados en la base por dos estípulas anchas, largas y lanceoladas, las variaciones de la organización foliar dan cinco, tres o dos folíolos e incluso de uno solo. Las flores se encuentran en inflorescencias que salen de las axilas de las hojas, el número es de ocho o más flores, el color puede variar desde blanco, amarillo hasta anaranjado; está compuesta por un ovario pequeño hasta con cinco óvulos, cinco sépalos, de los cuales cuatro están unidos y uno libre; la corola encierra la columna estaminal y el estilo, posee diez estambres pero generalmente sólo ocho llevan anteras; el pistilo está compuesto por un estilo largo que termina en un estigma cónico por encima de las anteras.

El fruto es una cápsula indehiscente, fibrosa, de 4 a 6 cm de largo, que por lo general contienen de dos a cuatro semillas. Está constituida por una epidermis delgada y por una almendra blanca y oleosa. Pueden llegar a pesar de 0,3 a 1,5 g, y son de formas algo alargadas o redondeadas, algunas con los extremos achatados oblicuamente, en especial la parte opuesta. Se encuentran cubiertas por un tegumento seminal muy delgado que puede ser blanco, crema, rosado, rojo, morado, negro, overo o jaspeado (Ibañez, 2017).

4.2.1. Taxonomía

Arachis hypogaea L. es una especie dicotiledónea que pertenece a la familia Fabaceae, subfamilia Papilionoideae (Ferguson et al., 2004; Krapovickas & Gregory, 1994) Actualmente se conocen entre 70 y 80 especies del género *Arachis*, pero es *hypogaea* el de mayor importancia mundial. La ubicación taxonómica del cultivo de maní es la que se muestra en la clasificación taxonómica (Soberanis, 2002).

4.2.2. Clasificación taxonómica

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Fabales

Familia: Fabaceae

Género: *Arachis*

Especie: *Arachis hypogaea* L

4.3. Fenología del cultivo de maní

La planta de maní es de hábito crecimiento indeterminado, por lo tanto, los estados vegetativos y reproductivos presentan un grado de superposición variable. Las duraciones de las distintas etapas están afectadas por la temperatura, el contenido hídrico del suelo, el fotoperíodo y el genotipo (P.; Prasad et al., 2003). Dado que los requerimientos de factores del ambiente durante la ontogenia del cultivo son variables, es necesario para, un adecuado manejo del cultivo, conocer en qué estado fenológico se encuentra. Con este fin se han desarrollado claves de estados fenológicos tal como la de Boote (1982) que presenta las siguientes características:

4.3.1. Estados Vegetativos

Basados en el número de nudos desarrollados sobre el tallo principal de la planta, comenzando por el nudo cotiledonal como "cero". Un nudo es contado como desarrollado cuando los folíolos están completamente expandidos.

4.3.2. Estado VE o emergencia:

Cotiledones cerca de la superficie del suelo y plántula mostrando alguna parte.

- a) **Cotiledonear:** Cotiledones abiertos y horizontales en, por debajo, de la superficie del suelo.
- b) **Primera hoja tetrafoliada:** Primer nudo desarrollado sobre el eje principal con su hoja tetrafoliada desplegada y folíolos horizontales.
- c) **“n” hoja tetrafoliada:** “n” nudos desarrollados sobre el eje principal con o sin sus hojas tetrafoliadas desplegadas y folíolos horizontales.

4.3.3. Estados reproductivos:

Basados en eventos visualmente observables relacionados a la floración, enclavado, crecimiento del fruto, crecimiento de la semilla y madurez.

- a) **Estado R1:** Comienzo de floración. Cuando el 50% de las plantas tienen o han tenido una flor abierta. El número de días a R1 está determinado principalmente por la temperatura y es casi insensible al fotoperiodo.
- b) **Estado R2:** Comienzo de enclavado. Cuando el 50% de las plantas tienen por lo menos un clavo elongado haya o no penetrado al suelo. Generalmente, en condiciones sin estrés, el período desde la fecundación hasta que la base del ovario fertilizado comienza a elongarse, lleva 5 a 7 días. El proceso de elongación propiamente dicho lleva 1 a 2 días.
- c) **Estado R3:** Comienzo de formación de las cajas. Cuando el 50% de las plantas tienen un clavo elongado con el extremo hinchado por lo menos el doble del diámetro del clavo. Este estado marca el comienzo de la formación activa de clavos y frutos (formación de la carga de la planta). A partir de este momento comienza el crecimiento rápido del cultivo con una tasa de acumulación de materia seca máxima y constante, aunque la canopia pueda no haber cubierto el suelo o se haya alcanzado el índice de área foliar máximo.
- d) **Estado R4:** Caja completa. Para la definición de este estado se utiliza la característica del máximo tamaño de frutos que es dependiente del cultivar. Se alcanza este estado cuando el 50% de las plantas tiene la primera caja completamente expandida, es decir ha llegado a su máximo tamaño. En este estado el crecimiento vegetativo sigue siendo el máximo, pero la planta está comenzando a adicionar significativamente el número y peso de frutos.

- e) **Estado R5:** Comienzo de llenado de semillas. Cuando el 50% de las plantas tienen por lo menos un fruto, que, al ser seccionado por la mitad, se puede observar sin dificultad los cotiledones.
- f) **Estado R6:** Semilla completa. Cuando el 50% de las plantas tienen por lo menos un fruto con las semillas que ocupan el volumen total de las cavidades de la caja. El endocarpo fresco y esponjoso que ocupa el volumen que deja la semilla se encuentra comprimido a una capa algodonosa. de humedad, alcanzaron el máximo volumen, todavía no llegaron a su máximo peso seco.
- g) **Estado R7:** Comienzo de madurez. Ocurre cuando el 50% de las plantas tienen por lo menos un fruto con la parte interna del pericarpo manchada. El cultivo en este estado está realmente a la mitad de la fase activa de llenado de semillas.
- h) **Estado R8:** Madurez de cosecha. Se alcanza cuando un determinado porcentaje de frutos llega a su madurez. Este porcentaje varía según el genotipo y el ambiente

4.4. Condiciones edafoclimáticas

El cultivo se adapta hasta una altura máxima de 1250 msnm. Con una latitud entre los 45° de latitud norte y 30° de latitud (Giayetto et al., 2012). Crece adecuadamente en suelos profundos, bien drenados, ligeramente ácidos, donde pueda desarrollar un sistema radicular amplio y profundo. pH De 6,0 a 7,0. La temperatura oscila entre los 25 y 30°C y una precipitación de 400 a 600 mm durante el ciclo del cultivo (Vijil et al., 2001). La duración del ciclo vegetativo varía según el cultivar y las temperaturas ambientales; existen cultivares de ciclos vegetativos largos (170 a 180 días), intermedios (120 a 140 días) y también de ciclos vegetativos cortos (80 a 120 días) (Sánchez et al., 2006; Zapata et al., 2012).

4.5. Manejo Agrotécnico

Preparación del Suelo: Para esta labor es necesario realizar un pase de arado y dos de rastra. Para siembras en la época lluviosa se puede realizar con el sistema “cero labranzas” (siembra sobre el rastrojo del cultivo anterior). En siembras bajo riego controlado es necesaria una labor de arado que incorpore las malezas germinadas, luego realizar una o dos pases de rastra y el surcado correspondientes (Peralta & Guamán, 2010).

Época de Siembra: El maní puede sembrarse en distintas épocas, pero el más eficiente es desde marzo a junio y desde julio hasta septiembre. Aunque para la producción de semillas, por coincidir la cosecha en el periodo seco es el inicio del invierno (Funes et al., 2003).

Distancia y Profundidad de siembra: La distancia de siembra en el maní puede ser variable, pudiendo estar de 0.50 a 0.80 m entre surcos y de 0.10 a 0.15 m entre plantas. La distancia viene determinada por el uso o no de los implementos agrícolas. Se depositan alrededor de 2 semillas/nido, con norma de siembra de 85 a 150 kg ha⁻¹, en dependencia de la distancia que se utilice y el peso de la semilla (Alemán et al., 2008). Las variedades precoces y de crecimiento erecto deben ser sembradas con densidades más elevadas, de alrededor de 200.000 plantas por hectárea, población que se logra con distanciamientos de 0.50 x 0.20 cm, depositando dos semillas por sitio, como es en el caso de la variedad INIAP 380 e INIAP 381-Rosita (Mendoza et al., 2005).

Control de Malezas: Se debe hacer un control eficiente de malezas en los primeros 35 días, para evitar la competencia por agua, luz y nutrientes.

Riego: La frecuencia de riego depende de las características del suelo y clima; el sistema de riego más adecuado para pequeños productores es el de gravedad, mediante surcos, debiéndose regar cada 8-12 días hasta 15 días antes de la cosecha. Otros sistemas de riego, como el de aspersión y goteo, son también buenas alternativas.(Fundora et al., 2001).

Cosecha y Poscosecha: Se recomienda realizar cuando el 95 % de las cápsulas presentan síntomas de madurez (cápsulas con manchas oscuras en la pared interior y las hojas se tornan amarillentas) velar si el tiempo es seco, que el grano llene las cápsulas (Filipia et al., 1998). La cosecha puede ser manual o mecanizada, humedeciendo el área ligeramente, para facilitar la extracción de las vainas; podría efectuarse una chapea previa del campo, cortando a 20 ó 30 cm del suelo, para eliminar parte del follaje y facilitar la labor posterior del arranque, vira y sacudido. El secado ha finalizado cuando: la semilla se mueva libremente dentro de la vaina; la vaina esté completamente seca y quebradiza (Fundora et al., 2001).

4.6. Variedades de maní en el Ecuador.

4.6.4. INIAP – 380 Negro:

Es una variedad con alto potencial de rendimiento, proveniente de un material colectado en el Perú y fue introducido al país a través de ICRISAT (Internacional Crops Research Institute for the Semi-arid Tropics). El ciclo vegetativo es de 100-110 días, su hábito de crecimiento es erecto. Su semilla es grande de color morado, en zonas como Manabí se siembra en hileras de 60 cm de distancia x 0,20 cm entre planta, 2 semillas/sitio, en Loja, El Oro a un distancia de 40 x 40 cm, 3 semillas/sitio, necesita humedad en floración y formación de vainas, con rendimientos de 65 Tn/ha (INIAP, 2005).

4.6.5. INIAP – 381 Rosita:

Procede de una selección que fue introducida de Loja y coleccionado en 1990 en la parte alta del Valle del Río Portoviejo (Santa Ana). Esta variedad de tipo valencia, de crecimiento semierecto, tallo rojizo y granos rojo pálido de buena calidad comercial. Por su precocidad se adapta fácilmente a las zonas tropicales secas ubicadas en altitudes menores de 1000 m. El ciclo vegetativo es de 90-95 días, la altura promedio de planta es de 40-70 cm, con rendimientos de 57 Tn/ha (INIAP, 2005)

4.6.6. INIAP – 382 Caramelo:

Entre sus características más sobresalientes se destaca su altura de planta, precocidad, productividad y tolerancia a ciertas enfermedades que afectan a este cultivo. Por su calidad de grano, coloración, contenidos de proteína y aceite es una alternativa ideal para la industria nacional, con rendimientos de 80 Tn/ha (INIAP, 2005).

4.7. Requerimientos nutricionales

La planta del maní absorbe los elementos minerales a partir de las soluciones del suelo y a través de sus ginóforos. Es una planta caprichosa en lo que se refiere a las respuestas a los abonos, atribuibles a las particularidades de su sistema radicular (carencia de epidermis y, por consiguiente, de verdaderos pelos absorbentes, absorción de los elementos minerales y del agua a nivel de las radículas y directamente por el parénquima cortical), sus curiosas reacciones y, sobre todo su aptitud para obtener en un medio muy pobre los elementos minerales que necesita (Gillier & Silvestre, 1970).

Por lo tanto, los fertilizantes están diseñados para complementar los nutrientes ya presentes en el suelo. El uso de fertilizante químico, fertilizante orgánico o biofertilizante tiene sus ventajas y desventajas en el contexto del suministro de nutrientes, el crecimiento de los cultivos y la calidad ambiental. Las ventajas deben integrarse para hacer un uso óptimo de cada tipo de fertilizante y lograr un manejo equilibrado de los nutrientes para el crecimiento de los cultivos (Chen, 2006)

4.8. Elementos principales

Nitrógeno: El maní como las demás leguminosas, es capaz de obtener por sí mismo la casi totalidad del nitrógeno que necesita gracias a la simbiosis que establece con las bacterias del

género *Rhizobium*. A pesar de ello es recomendable añadir una pequeña cantidad de abono nitrogenado en la siembra para favorecer el establecimiento del cultivo, en particular en aquellas áreas en las que no suelen cultivarse leguminosas y donde, por lo tanto, hay una escasa población de la bacteria mencionada. El nitrógeno es esencial para el maní, que lo contiene en cantidades muy importantes, tanto en el follaje como en los granos (proteínas) (Gillier & Silvestre, 1970).

Fósforo: El fósforo aparece en cantidad relativamente escasa en el maní, pero esta planta tiene la facultad de absorber fósforo en suelos muy pobres en este elemento. El fósforo activa el crecimiento del maní y apresura su maduración, mejora la productividad del cultivo, al influir en el tamaño, la calidad de los granos; este elemento se encuentra en las zonas de crecimiento activo. La absorción del fósforo por la planta está vinculada a la del nitrógeno y del azufre. Las respuestas de este elemento son más importantes cuando se trata de terrenos agotados (Bonadeo et al., 2017).

Potasio: La cantidad de este elemento puede variar de modo importante en la planta, y está a absorberlo en grandes cantidades si se encuentra en un medio rico de K₂O. Una vez absorbido, el potasio puede ser transferido parcialmente desde las partes de más edad a las jóvenes. La falta de este elemento provoca una abundancia de vainas de un solo grano. Una aportación de abono potásico mejora las condiciones sanitarias del cultivo, sobre todo al finalizar el ciclo vegetativo, y aumenta el número de granos por vaina, asegurando una mejor fecundación de los óvulos.(Bonadeo et al., 2017).

Calcio: El calcio es considerado un mejorador del suelo, sin embargo, juega un papel importante en la fisiología de la planta, sobre todo en función de las relaciones Ca/Mg 6 Ca/K; generalmente el calcio existe en cantidades adecuadas, inclusive en los suelos tropicales. El calcio, al igual que el potasio, es un elemento muy importante en la nutrición del maní (Robles, 1985).

Magnesio: El magnesio es un elemento constituyente de la clorofila; juega un papel importante en la fisiología; se observa frecuentemente deficiencia de este elemento en los suelos ácidos y arenosos. El maní consume grandes cantidades de magnesio; la aplicación de sulfato de calcio y magnesio suministran ambos elementos (Robles, 1985)

4.9. Abonos Orgánicos.

La incorporación de fertilizantes y abonos orgánicos (estiércoles, desechos agrícolas verdes y secos, compostas, vermicompostas, etc.) con fines de biorremediación de suelos agrícolas.

Desde el punto de vista ecológico, se ha incrementado la preocupación por fomentar las prácticas agrícolas que armonicen con el cuidado del ambiente (Garibay et al., 2002). Además de proporcionar los nutrientes necesarios para los cultivos y mejorar las propiedades físico-químicas del suelo, el fertilizante orgánico es capaz de mejorar la actividad microbiana del suelo, por ejemplo, mejorando la actividad de las enzimas del suelo y aumentando la biomasa microbiana del suelo (Lin et al., 2010).

Para (López et al., 2001) la composición química, el aporte de nutrientes a los cultivos y el efecto de los abonos orgánicos en los suelos varían según su procedencia, edad, manejo y contenido de humedad. Además, el valor de la materia orgánica que contiene ofrece grandes ventajas que difícilmente pueden lograrse con los fertilizantes inorgánicos (Castellanos et al., 2000) Existen dos tipos de abonos orgánicos: líquidos de uso directo y abonos sólidos que deben ser disueltos en agua, mezclados con la tierra o pueden ser aplicados en forma directa (FONAG, 2010).

4.10. Tipos de abonos solidos

Compost: El compostaje es un proceso de descomposición biológica que convierte la materia orgánica en productos ricos en nutrientes estabilizados mediante actividades microbianas (Malakahmad et al., 2017; Manohara et al., 2017). El proceso de compostaje aeróbico utiliza oxígeno en condiciones controladas para descomponer biológicamente los desechos sólidos, mientras que el compostaje anaeróbico se procesa en ausencia de oxígeno (Malakahmad et al., 2017).

Posee un importante contenido en materia orgánica y nutrientes, pudiendo ser aprovechado como abono orgánico o como sustrato (Negro et al., 2000). El compostaje se puede realizar utilizando diferentes métodos, como técnicas en hileras, pilas estáticas aireadas y en recipientes. La selección de métodos de compostaje se puede considerar con respecto a factores tales como costos de capital y operativos, disponibilidad de terreno, complejidad operativa y potencial de problemas molestos (Cekmecelioglu et al., 2005). La técnica de compostaje en recipiente permite el mayor grado de control de la temperatura. Además, se puede utilizar para acortar drásticamente el tiempo necesario para la producción de compost (An et al., 2012).

Gallinaza: El estiércol de aves es rico en nitrógeno, pero también contiene cantidades significativas de fósforo y potasio. Debido a la composición y el contenido de nutrientes seleccionados, el estiércol de aves se puede aplicar como fertilizante para mejorar las propiedades y la fertilidad del suelo. (Tańczuk et al., 2019). La calidad de la gallinaza está

determinada principalmente por: el tipo de alimento, la edad del ave, la cantidad de alimento desperdiciado, la cantidad de plumas, la temperatura ambiente y la ventilación del galpón (Drózd et al., 2020).

Lombricompost: En el sistema de vermicompostaje, las lombrices actúan como comedores voraces, modificando la composición de los desechos orgánicos, reduciendo gradualmente su relación carbono orgánico y C:N y retienen más nutrientes (nitrógeno, potasio, fósforo, calcio). Las lombrices de tierra tienen la capacidad de consumir varios tipos de desechos orgánicos, como excrementos de ganado, estiércol de ganado, desechos de palma aceitera, residuos agrícolas, lodos de aguas residuales y otros desechos agroindustriales (Bhat et al., 2018).

Físicamente, el suelo tratado con vermicompost tiene mejor aireación, porosidad, densidad aparente y retención de agua. Las propiedades químicas como el pH, la conductividad eléctrica y el contenido de materia orgánica también se mejoran para mejorar el rendimiento de los cultivos (Lim et al., 2015). Tiene una estética deseable, un nivel reducido de contaminantes, un crecimiento vegetal hormonas, mayor nivel de enzimas del suelo, mayor población microbiana y tiende a retener más nutrientes sobre un período más largo sin afectar negativamente al medio ambiente (Sharma et al., 2005).

Bocashi: Aporta una gran cantidad de microorganismos: hongos, bacterias, actinomicetos, que brindan al suelo mejores condiciones de sanidad (Ramos Agüero & Alfonso, 2014) Los nutrientes que se obtienen de la fermentación de los materiales contienen elementos mayores y menores, los cuales forman un abono completo superior a las fórmulas de fertilizantes químicos. Estos nutrientes son asimilados por las plantas y puestos a disposición de las plantas, con lo que estimula el crecimiento de sus raíces y follaje (MAG, 2011).

Nutrisano: De elevado rendimiento de origen vegetal, con materia prima seleccionada y compostada, con un alto contenido de materia orgánica de 65.75%. Aporta y aumenta la disponibilidad de los nutrientes en el suelo para una mejor asimilación, por ser un abono esponjoso hay mejor desenvolvimiento radicular evitando la compactación del suelo el cual va a permitir un mejor desarrollo del cultivo. La elaboración de este abono en fórmula empírica se basa en residuos de caña (cachaza), estiércol de chivo, ceniza de bagazo y residuos de zarandaja (Cobos, 2021a).

4.11. Abonos orgánicos líquidos

Los abonos líquidos (biofermentos, bioles) son sustancias o productos orgánicos que se obtienen mediante procesos de fermentación natural aeróbica o anaeróbica, requieren mucho

menos mano de obra, además se pueden hacer en grandes volúmenes y a su vez, se diluyen para su aplicación en una proporción del 4 al 10%, lo que los hace mucho más económico.

Se obtienen mediante la biofermentación, en un medio líquido, de estiércoles de animales, principalmente vacuno, hojas de plantas y frutas con estimulantes como: leche, suero, melaza, jugo de caña, jugo de frutas o levaduras (Jabeen et al., 2013). La fertilización foliar en contexto corrige deficiencias nutritivas específicas correspondientes al periodo de crecimiento vegetativo y como reforzador orgánico en la bio recuperación de suelos contaminados (Restrepo, 2002) Además, los compuestos especiales de los fertilizantes orgánicos líquidos, como la quitina, los ácidos húmicos y fúlvicos y otros biopolímeros, pueden ser bioestimulantes para las plantas (Ji et al., 2017).

El proceso de absorción de nutrimentos comienza con la aspersión de gotas muy finas sobre la superficie de la hoja de una solución acuosa que lleva un nutrimento o nutrimentos en cantidades convenientes (García, 1995). Para el buen éxito de la fertilización foliar es necesario tomar en cuenta tres factores planta, ambiente y formulación foliar.

En relación a la formulación, la concentración de la sal portadora del nutrimento, el ph de la solución, la adición de coadyuvantes y el tamaño de la gota del fertilizante líquido, del ambiente se debe considerar la temperatura del aire, viento, luz, humedad relativa y la hora de aplicación. En la planta se toma en cuenta la especie de cultivo, estado nutricional, etapa de desarrollo del cultivo y edad de las hojas (Fregoni, 1986).

Nutribiol: 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 género *Bacillus* y de la especie *subtilis*, se encapsulan y cuando tienen condiciones las endotoxinas atacan a las esporas de las enfermedades (Cobos, 2021b).

Foliar de boñiga (Anaeróbico): Este es un abono foliar y repelente de insectos, el cual también se procesa en ausencia de aire. El mismo se hace a base de estiércol bien fresco. Forma de uso: como fungicida e insecticida y como estimulante de crecimiento (Restrepo, 2002).

Él Te Estiércol: es una preparación que convierte el estiércol sólido en un abono líquido. Durante este proceso el estiércol suelta sus nutrimentos al agua y así se hacen disponibles para las plantas, este abono es rico en potasio, principal nutriente que aporta al suelo. Se puede guardar hasta por tres meses ser almacenado en un sitio sombreado y fresco. Debe mantenerse tapado para evitar la pérdida de nutrimentos por volatilización y a su vez se puede mezclar con ácidos húmicos y otros fertilizantes orgánicos ricos en elementos menores (FONAG, 2010).

5. Materiales y métodos

5.1. Ubicación Geográfica

La Investigación se desarrolló en el “Centro Binacional de Formación Técnica Zapotepamba”, (04° 01' 01” N; 79° 46' 27” O), Casanga, Loja-Ecuador. Con una altura de 900 msnm (INHAMI, 2020); una temperatura media anual de 24 °C y una precipitación de 660 mm por año. Se encuentra clasificado dentro de la zona de vida Bosque seco – Tropical (Bs - T) (Holdridge, 1982).

5.2. Establecimiento del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L. var. INIAP-381)

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, es decir 20 unidades experimentales. Se consideró cada parcela como unidad experimental (UE). El tamaño de parcelas fue de 3x5 m (15m²). Para la preparación del terreno se utilizó un tractor con arado de discos y también de forma manual para nivelar cada una de las unidades experimentales. Previo a la siembra se realizó un análisis de suelo para determinar pH, materia orgánica y macronutrientes.

La semilla fue inoculada en el momento de la siembra con **ácidos** húmicos (1 g/lb), metarhizium (1 g/lb), trichoderma (2 ml/lb). Posteriormente la siembra fue realizada de forma manual, a una distancia de 30*30 cm, colocando tres semillas por sitio. El control de arvenses se realizó inmediatamente después de la siembra con la aplicación de un herbicida pre emergente Glifosato (Glifopro 50 g) y después se realizó dos labores manuales, a cada una de las parcelas; para cubrir las necesidades hídricas se utilizó un sistema de riego por aspersión.

El control fitosanitario se realizó a cada parcela, para el control de gusano cogollero se aplicó dos productos químicos, la primera a los 25 días y la segunda a los 45 días Cypermethrin (Bala 20 ml); Tiametoxam (Engeo 25 ml). Además, se realizó un control para roya a los 80 días del cultivo aplicando Propineb (Antracrol 100 g).

5.3. Descripción de los tratamientos utilizados en el experimento.

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. En cuanto a las dosificaciones se tomó como referencia el análisis de suelo, 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 1) y foliar (Nutribiol) (Anexo 2). En el caso de la fertilización orgánica con nutrisano (sólido), se aplicó en dosis de 3, 6, 9, y 12 Tn/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 40 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 1.

Tabla 1

Descripción de los tratamientos aplicados en el cultivo de maní

Código	Tratamientos	Dosis Tn/ha	Dosis kg o l/parcela	Aplicaciones	Momentos
C	Testigo (sin aplicación)				
T1	3 Tn/ha Nutrisano + 100 l/ha Nutribiol	3 Tn/ha	4.5 kg/parcela	1	Siembra
		100 l/ha	0,15 l/parcela	2	Fase vegetativa (25 días) y fase reproductiva (45 días)
T2	6 Tn/ha Nutrisano + 150 l/ha Nutribiol	6 Tn/ha	9 kg/parcela	1	Siembra
		150 l/ha	0,23 l/parcela	2	Fase vegetativa (25 días) y fase reproductiva (45 días)
T3	9 Tn/ha Nutrisano + 200 l/ha Nutribiol	9 Tn/ha	13.5 kg/parcela	1	Siembra
		200 l/ha	0,30 l/parcela	2	Fase vegetativa (25 días) y fase reproductiva (45 días)
T4	12 Tn/ha Nutrisano + 250 l/ha Nutribiol	12 Tn/ha	18 kg/parcela	1	Siembra
		250 l/ha	0,38 l/parcela	2	Fase vegetativa (25 días) y fase reproductiva (45 días)

5.4. Metodología

5.4.1. Metodología para el primer objetivo

VARIABLES EVALUADAS Y SU EFECTO EN EL DESARROLLO Y CRECIMIENTO VEGETATIVO.

Para la toma de datos de desarrollo y crecimiento, se muestreó en 10 plantas al azar de cada unidad experimental; los días a la emergencia y su porcentaje se valoró con la presencia de los cotiledones cerca de la superficie del suelo y plántula mostrando alguna parte, de acuerdo a la metodología de Boote, 1986.

La duración de cada fase fenológica por tratamiento fue registrada de acuerdo al desarrollo del cultivo, apoyado en la metodología de Boote, 1986. La misma describe las etapas de los periodos vegetativo (V) y reproductivo (R), que corresponden con el inicio de cada uno de los estadios. Esta descripción está basada en la observación macroscópica de eventos vegetativos y reproductivos que se suceden durante la vida de la planta o el cultivo de maní. A partir de los 90 días después de la siembra, con la ayuda de un flexómetro se registró la altura de la planta, desde la base del tallo hasta la inserción de la parte apical de la planta.

El conteo de ramas por planta se realizó de manera visual y mediante la utilización de un calibrador se procedió a medir el diámetro del tallo, a 3 cm del suelo, en el momento de la cosecha. También se determinó la medida de longitud de la raíz en el momento de la cosecha, para ello se utilizó una regla, al mismo tiempo que se contabilizó el total de nódulos presentes en las raíces.

5.4.2. Metodología para el segundo objetivo

Evaluación de parámetros de rendimiento del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L. var. INIAP-381)

La cosecha se realizó de manera manual, realizando primero el arranque o desprendimiento de la planta del suelo, luego se procedió al arranque de las vainas, para luego ser almacenados por 20 días en un cuarto bajo sombra y bien aireado, para posteriormente evaluar los parámetros de rendimiento. Transcurrido los 20 días, utilizando una balanza digital se procedió a pesar 100 vainas y 100 semillas de cada tratamiento. Para la toma de datos de los parámetros de rendimiento se muestreó en 10 plantas al azar de cada unidad experimental; para determinar el número de semilla y vainas por planta, se efectuó de manera manual y visual de las 10 plantas seleccionadas al azar. Se procedió a cortar entre la parte aérea y radicular de la planta, para

obtener la biomasa seca (parte aérea y radical), con su respectivo peso. Con la ayuda de un calibrador se midió el tamaño (longitud y diámetro ecuatorial) de la vaina y de la semilla. Finalmente, el rendimiento se calculó utilizando la siguiente manera: (Anexo 3)

$$\text{Rendimiento/ha} = (\text{peso seco granos planta}^{-1}) (\text{número plantas ha}^{-1})$$

5.4.3. Metodología para el tercer objetivo

Valoración de rentabilidad económica.

En base a 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 estimó los elementos como la materia prima, mano de obra y costos indirectos de fabricación (Compas, 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:

$$CT = CF + CV$$

Dónde:

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.

$$IB = Y \times PY$$

Dónde

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:

$$BN = IB - CT$$

Dónde:

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:

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

Dónde:

R (B/C) = Relación Beneficio / costo

BN = Beneficio Neto

CT= Costo Total

Análisis estadístico. Para el análisis estadístico de datos, se utilizó el software Infotat 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 (InfoStat, 2020).

6. Resultados

6.1. Resultados para el primer objetivo

Desarrollo y crecimiento vegetativo.

En los resultados mostrados en la tabla 2 se puede apreciar que no existe diferencia significativa en la emergencia, altura de planta, diámetro del tallo, número de nódulos y longitud de raíz ($P > 0,05$). Sin embargo, si hubo diferencia estadística significativa en el número de ramas fue menor tanto en el control con en el tratamiento T4 (12 Tn/ha Nutrisano + 250 l/ha Nutribiol), aplicando los biofertilizantes ($P < 0,05$).

Tabla 2

Desarrollo y crecimiento vegetativo.

Tratamientos	Emergencia (%)	Altura de planta (cm)	Diámetro del tallo (mm)	Número de ramas	Número de nódulos	Longitud de raíz (cm)
Control	92,25 ±0,50	54,58 ±3,27	6,60 ±0,44	4,60 ±0,18 a	311,88 ±42,91	12,03 ±0,57
T1	91,50 ±1,10	54,45 ±2,86	7,20 ±0,11	5,73 ±0,13 b	323,13 ±50,69	14,13 ±0,30
T2	93,50 ±0,25	57,13 ±2,42	7,30 ±0,23	5,33 ±0,16 b	287,95 ±22,56	13,65 ±0,61
T3	92,75 ±0,60	55,23 ±2,23	7,15 ±0,06	5,48 ±0,09 b	267,60 ±13,73	13,33 ±0,43
T4	92,00 ±0,52	54,90 ±3,25	7,13 ±0,13	5,20 ±0,12 ab	323,35 ±29,42	15,00 ±0,90

Letras diferentes en la misma columna significa diferencia estadística de acuerdo con Tukey ($P \leq 0,05$). Datos expresados como media de las cuatro repeticiones ± error estándar. T1= 3 Tn/ha Nutrisano + 100 l/ha Nutribiol; T2= 6 Tn/ha Nutrisano + 150 l/ha Nutribiol; T3= 9 Tn/ha Nutrisano + 200 l/ha Nutribiol; T4= 12 Tn/ha Nutrisano + 250 l/ha Nutribiol.

6.1.1. Escala fenológica del cultivo de maní

Como se puede observar en la figura 1, ninguno de los tratamientos presentó diferencias estadísticas con el tiempo de duración en cada fase fenológica. ($P > 0,05$) (Fig 1).

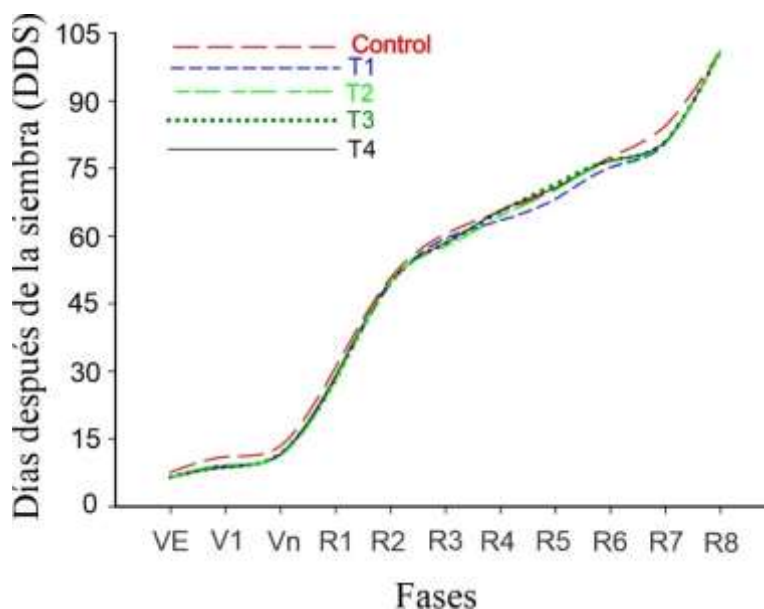


Figura 1: Escala fenológica del cultivo de maní en el Centro Binacional de Formación Técnica Zapotepamba

VE= Emergencia 50%; V1= primera hoja tetrafoliada; 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= capsula completa; R5= Comienzo de formación de la semilla; R6= semilla completa; R7= Comienzo de madurez; R8= Cosecha.

6.2. Resultados para el segundo objetivo

Parámetros de Rendimiento

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

Nutriol) de biofertilizantes fue menor comparado con los otros tratamientos ($P < 0,05$).

Tabla 3

Parámetros de rendimiento del cultivo de maní en la Quinta Experimental Zapotepamba, Paltas, Loja, Ecuador 2022

Tratamientos	Control	T1	T2	T3	T4
Biomasa seca aérea (kg)	192,50 ±21,07	196,25 ±17,00	150,00 ±5,40	160,00 ±10,99	201,25 ±32,94
Biomasa seca radicular (kg)	22,50 ±1,44 ab	22,50 ±1,44 ab	20,00 ±0 a	21,25 ±1,25 ab	28,75 ±3,15 b
Peso de 100 vainas con semilla (g)	221,25 ±6,77	222,50 ±4,77	233,00 ±4,45	230,00 ±4,43	222,00 ±2,42
Peso de 100 semillas (g)	52,75 ±2,02	54,75 ±0,85	54,00 ±0,58	54,25 ±0,25	53,50 ±0,87
Número de vainas/planta	9,30 ±0,66	11,93 ±0,92	10,93 ±0,22	10,05 ±0,89	11,43 ±0,87
Número de semillas/vaina	2,73 ±0,06 a	3,80 ±0,04 b	3,90 ±0,04 b	3,83 ±0,06 b	3,78 ±0,05 b
Longitud de vaina (cm)	4,41 ±0,03	4,34 ±0,09	4,40 ±0,06	4,40 ±0,08	4,40 ±0,07
Diámetro ecuatorial de vaina (cm)	1,39 ±0,02	1,37 ±0,02	1,45 ±0,04	1,43 ±0,03	1,39 ±0,03
Longitud de semilla (cm)	1,49 ±0,01 a	1,59 ±0,03 b	1,56 ±0,02 ab	1,54 ±0,02 ab	1,52 ±0,01 ab
Diámetro ecuatorial de semilla (cm)	0,89 ±0,01a	0,92 ±0,01 ab	0,91 ±0,01 ab	0,94 ±0,01 b	0,90 ±0 ab
Rendimiento Tn/ha	2,72 ±0,01 a	2,83 ±0,01 b	2,81 ±0,01 b	2,80 ±0,01 b	2,66 ±0,03 a

Letras diferentes en la misma fila significa diferencia estadística de acuerdo con Tukey ($P \leq 0,05$). Datos expresados como media de las cuatro repeticiones \pm error estándar. T1= 3 Tn/ha Nutrisano + 100 l/ha Nutribiol; T2= 6 Tn/ha Nutrisano + 150 l/ha Nutribiol; T3= 9 Tn/ha Nutrisano + 200 l/ha Nutribiol; T4= 12 Tn/ha Nutrisano + 250 l/ha Nutribiol.

6.1.2. Correlaciones entre variables

Al realizar el análisis de correlación entre las variables evaluadas se encontró una correlación lineal positiva entre el número de ramas y el número de semilla/vaina con un coeficiente de Pearson de 0,73 ($P < 0,05$). El diámetro del tallo con el peso de 100 semillas (g) con un coeficiente de Pearson de 0,69. Las demás correlaciones positivas se mantienen con un coeficiente entre 0,46 y 0,50 (Tabla 4).

En cuanto a la correlación negativa, se observó una asociación entre número de vainas/planta y la emergencia (%) con un coeficiente de Pearson de -0,55. Seguido por la biomasa seca radicular con el rendimiento con un coeficiente de Pearson de -0,57.

Tabla 4

Correlaciones entre variables de crecimiento y rendimiento medidas en el maní, con un coeficiente de correlación de Pearson $> 0,40$ y con un p-valor $< 0,05$

Variable 1	Variable 2	n	Pearson	P-valor
Altura de planta (cm)	Diámetro del tallo	20	0,62	0,0034
	Peso 100 vainas	20	0,46	0,0407
Diámetro del tallo (mm)	Número de vainas	20	0,50	0,0263
	Peso 100 semilla (g)	20	0,69	0,0007
	Número de ramas	20	0,50	0,0247
Número de vainas/planta	Número de semilla/vaina	20	0,46	0,0436
	Emergencia %	20	-0,55	0,0125
Número de ramas	Número de semilla/vaina	20	0,73	0,0003
	Rendimiento	20	0,50	0,0237
	Longitud de semilla	20	0,47	0,0365
Diámetro vaina (cm)	Emergencia %	20	0,45	0,0472
Número semilla/vaina	Longitud de semilla	20	0,53	0,0173
	Diámetro ecuatorial de semilla	20	0,48	0,0309
	Rendimiento	20	-0,57	0,0092
Longitud de raíz (cm)	Número de semilla/vaina	20	0,46	0,0434
	Longitud de semilla	20	0,49	0,0276
Rendimiento (Tn/ha)	Diámetro ecuatorial de semilla	20	0,28	0,0094
	Número semilla/vaina	20	0,46	0,0434

6.3. Resultados para el tercer objetivo

Análisis beneficio-costo

En el análisis beneficio-costo se detalla la rentabilidad de cada uno de los tratamientos evaluados, en el cual se incluye el costo total, los costos directos, costos indirectos y la relación beneficio-costo; como se observa en la tabla 5.

Tabla 5

Análisis beneficio-costo

ANÁLISIS BENEFICIO COSTO					
COMPONENTES	CONTROL	T1	T2	T3	T4
COSTOS DIRECTOS	2070,36	2759,52	3348,82	3848,81	4392,48
COSTOS INDIRECTOS	196,68	262,15	318,14	365,64	417,29
COSTO TOTAL	2267,05	3021,67	3666,96	4214,45	4809,76
INGRESO BRUTO	5395,50	5597,10	5567,4	5553	5266,8
BENEFICIO NETO	3128,45	2575,43	1900,44	1338,55	457,04
RELACIÓN B/N	1,38	0,85	0,52	0,32	0,10

T1= 3 Tn/ha Nutrisano + 100 l/ha Nutribiol; T2= 6 Tn/ha Nutrisano + 150 l/ha Nutribiol; T3= 9 Tn/ha Nutrisano + 200 l/ha Nutribiol; T4= 12 Tn/ha Nutrisano + 250 l/ha Nutribiol.

Los valores representan los gastos de cada tratamiento experimentado, donde la relación beneficio-costo resulto ser <1, la rentabilidad de los tratamientos no es significativo. Sin embargo, dentro del parámetro de control, existe una rentabilidad de 1,38 por cada dólar invertido lo que es significativo.

7. Discusión

Desarrollo vegetativo

En los diferentes tratamientos, las diferentes dosificaciones con biofertilizante orgánico no incidieron en el desarrollo y crecimiento vegetativo (días a la emergencia, altura de la planta y diámetro del tallo, el número de nódulos, longitud de raíz), resultados que fueron estadísticamente no significativo. Para Kelderer et al. (2008) menciona que esto se debe a que la mineralización de los fertilizantes orgánicos es lenta, 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 al inicio del cultivo de maní se pudo evidenciar que tenía 1,7% de materia orgánica, 0,09 % de nitrógeno y 0,0005 % de fósforo (Anexo 3), lo cual resulta ser muy bajos frente a los requerimientos del cultivo, resultados que permiten resaltar la “ley del mínimo” sobre el rendimiento, que fue descrito por Liebig en 1940, citado por Andreu et al. (2006), que dice “...un elemento que falte, o que se halle presente en cantidad insuficiente impide a los restantes producir su efecto normal o por lo menos disminuye su acción efectiva.” ; a esto se puede agregar lo expresado por Ormeño et al. (2017), quienes manifiestan que las ventajas de los abonos orgánicos van más allá de la parte económica, permiten el aporte de nutrientes (en bajos niveles), incrementa la retención de humedad y mejora la actividad biológica.

Herrán et al. (2018) señala también que el efecto de la mineralización de los abonos orgánicos es lento, ya que el suelo se adapta a cierto manejo; además los resultados se esperan a largo plazo y los costos en el manejo del suelo aumentan al hacerlo orgánicamente. Por otra parte, poseen nutrientes limitados, estos a su vez se reparten en la tierra de forma lenta y escalonada. La liberación de los nutrientes puede ser muy dependiente de las temperaturas del ambiente y de la presencia de microorganismos en el suelo.

La aplicación de los biofertilizantes orgánicos no se ve influenciado en la duración de los estadios fenológicos del cultivo siendo así no significativo entre los tratamientos. Para Boote and Ketring. (1990) la sucesión de estos eventos fenológicos está determinada por el genotipo e influenciada, principalmente, por la temperatura y en ciertas condiciones, también por el

fotoperiodo (Bell & Harch, 1991). Para Kumar et al. (2012) algunas restricciones en la disponibilidad de otros recursos son edafoclimáticos (deficiencias hídricas, lumínicas y minerales), también pueden provocar modificaciones en la fenología del cultivo de maní.

Excesos y deficiencias de agua en el suelo y la atmósfera tienen un efecto significativo en la fenología del cultivo (Williams & Boote, 1995). Cerioni (2003) quien dice que los estados reproductivos: floración (R1), elongación de clavos (R2), comienzo de expansión de frutos (R3), primer fruto expandido (R4), comienzo del llenado de semilla (R5), son todos dependientes de la condición hídrica (turgencia) de la planta y, progresivamente, inhibidos por el déficit de agua del suelo. Estrés por altas temperaturas (40/30 °C día/noche) retrasan el inicio del clavado (R2) y de la formación de frutos (R3) (Prasad et al., 2003).

De la misma manera la aplicación de los biofertilizantes orgánicos no se ve influenciado en la germinación, siendo así no significativo entre los tratamientos. Probert (2000) lo define entre los factores ambientales que influyen en la germinación de una semilla y la velocidad con que ello ocurre se puede mencionar, humedad del sustrato, temperatura, luz, oxígeno, y dióxido de carbono, entre otros. Desde el punto de vista agronómico, Hadas (2004) expresa que la temperatura del suelo determina el momento del establecimiento de un cultivo. Así, conociendo la temperatura mínima requerida para la germinación se puede estimar la fecha óptima de siembra para el maní, de modo que permita obtener el mayor rendimiento y calidad de grano posibles, ya que se ofrece al cultivo las condiciones ambientales más favorables para la máxima expresión del potencial genético contenido en la semilla (Giayetto et al., 2006).

Javaid (2006) informó de un mejor crecimiento y rendimiento del trigo con el estiércol de granja que en el suelo enmendado con abono verde. Kautz et al. (2006) manifiestan que podría atribuirse a las diferentes tasas de mineralización y a la disponibilidad de nutrientes en los dos sistemas de enmienda del suelo en las diferentes etapas de crecimiento de la planta. Zingore S. et al. (2008) observaron un aumento sustancial del rendimiento de la soja como resultado de la aplicación de estiércol en comparación con los rendimientos obtenidos con la aplicación de superfosfato simple.

En un estudio realizado por Ahmadian et al. (2011) encontraron que los fertilizantes sintéticos,

resultaron ser más efectivos que los abonos orgánicos en el cultivo de papaya. Similarmente Makinde (2013); Shisanya et al. (2009); Zebarth et al. (1995), reportaron un aumento significativo en el rendimiento y en los parámetros de crecimiento en repollo, utilizando NPK (15-15-15), esto podría atribuirse fácilmente al suministro de nutrientes. Contrariamente a lo expuesto por Adekiya and Agbede (2009); Channabasanagowda et al. (2008); Martini et al. (2004); Parray et al. (2007); Saleh et al. (2003); Aracnon et al. (2004) obtuvieron un aumento significativo aplicando fertilizantes orgánicos (compost, humus, bocashi, gallinaza entre otros) en diferentes cultivos en el crecimiento vegetativo.

En los tratamientos T1 (3 Toneladas/ha de abono orgánico "Nutrisano" + 100 L/ha de abono orgánico foliar "Nutribiol") se observó un aumento significativo en el número de ramas. Este aumento podría atribuirse a la mejora de la estructura del suelo, la buena aireación y drenaje, lo que favorece el crecimiento de las raíces y la absorción de nutrientes por la aplicación del abono orgánico, aseveración que es corroborada por Swarup and Yaduvanshi. (2000) quienes mencionan que es debido a una suficiente nutrición el aumento de la capacidad de absorción de nutrientes de la planta, como resultado de un mejor desarrollo de las raíces y una mayor translocación de los carbohidratos desde la fuente hasta los puntos de crecimiento.

Rendimiento

Las variables de rendimiento en maní (la biomasa seca aérea, el peso de 100 vainas, el peso de 100 semillas, el número de vainas/planta, la longitud de vaina, el diámetro ecuatorial de la vaina), no incidieron positivamente con la aplicación de biofertilizantes. Mirza Hasanuzzaman et al. (2010) en su estudio realizado en arroz sobre el efecto de combinaciones de fertilizantes orgánicos mezclados con fertilizantes inorgánicos, tuvo un incremento significativo aplicando 2 ton/ha y N-50, P-25, K-25 kg/ha en el rendimiento de grano y sus componentes, esto podría deberse a la mayor disponibilidad de nitrógeno que juega un papel vital en la división celular, por otro lado, Miller (2007) las fuentes orgánicas ofrecen una nutrición más equilibrada a las plantas, especialmente los micronutrientes, que afectan positivamente al número de tallos de las plantas.

En el tratamiento T1 (3 Tn/ha Nutrisano + 100 l/ha Nutribiol), el rendimiento fue superior en comparación con las altas dosificaciones. El aumento del rendimiento de los granos es debido a una mayor disponibilidad de agua aumentando así la disponibilidad de nutrientes, lo que mejoró la absorción de nitrógeno y otros macro y microelementos, así como a la producción y

translocación del contenido de materia seca de fuente al sumidero Ebaid (2007). Estos resultados son apoyados por Morteza (2011), quien al aplicar fertilizante orgánico en 2 Ton/ha obtuvo también un mayor rendimiento en el cultivo de arroz. Igualmente Khalil and El-Sherbeny (2003); Crews and Peoples (2005); Seufert et al. (2012); mejoraron la productividad en mentha aplicando 7 Tn/ha de fertilizante orgánico (estiércol de gallinaza).

Rentabilidad

La rentabilidad económica con los tratamientos no fue significativa, es decir el costo de los insumos fue mayor que el incremento del rendimiento del cultivo. Sin embargo, Chouichom and Yamao (2011); Kearney S et al. (2012), manifiestan que dosis reducidas con fertilizantes minerales y abonos orgánicos registraron los mayores beneficios, ya que los costos de los insumos se redujeron y el rendimiento mejoró. Además, Dass et al. (2008), mencionan que el mejor sistema de gestión de nutrientes fue aplicando fertilizantes inorgánicos y vermicompost, así como también los mayores rendimientos, ingresos y márgenes brutos.

8. Conclusiones

Las variables de desarrollo y crecimiento como la emergencia, altura de la planta, longitud de raíz, diámetro del tallo, número de nódulos, no existieron diferencias significativas entre los tratamientos; de igual manera, en el tiempo de duración de la fase fenológica del cultivo de maní, obteniéndose valores promedios de 28 días para la fase vegetativa, a partir del cual inició la fase reproductiva, llegando a cosecharse a los 101 días.

Los tratamientos de fertilización mostraron un efecto significativo en el número de ramas, siendo el T1 (3 Tn/ha Nutrisano + 100 l/ha Nutribiol) el que alcanzó el valor más alto con un promedio de 5 ramas planta⁻¹ en relación al testigo con 4 ramas planta⁻¹.

Entre las variables de rendimiento tales como, biomasa seca aérea, peso de 100 vainas con semilla, peso de 100 semillas, número vainas/planta, longitud de vaina, diámetro ecuatorial vaina, ninguno de los tratamientos aplicados mostró diferencias estadísticas significativas.

Existieron diferencias significativas en las variables de rendimiento como la longitud de semilla T1 (3 Tn/ha Nutrisano + 100 l/ha Nutribiol) con 1,59 cm, el diámetro ecuatorial de semilla T3 (9 Tn/ha Nutrisano + 200 l/ha Nutribiol) con 0,94 cm, el número de semilla/vaina T2 (6 Tn/ha Nutrisano + 150 l/ha Nutribiol) con 3,9 y la biomasa seca radicular T4 (12 Tn/ha Nutrisano + 250 l/ha Nutribiol) con 28,75 g/planta.

En el rendimiento del maní sí hubo diferencias significativas entre los tratamientos, siendo el T1 (3 Tn/ha Nutrisano + 100 l/ha Nutribiol) el que obtuvo el mayor promedio con 2,8 Tn/ha, mientras que el menor fue para el T4 (12 Tn/ha Nutrisano + 250 l/ha Nutribiol) con 2,66 Tn/ha.

En la relación de beneficio-costos, con el tratamiento control (testigo) se obtuvo un valor de 1,38 resultando ser rentable, mientras que en los demás tratamientos se obtuvo valores menores a 1.

9. Recomendaciones

Realizar una evaluación de una segunda siembra de maní en el mismo terreno, que permita aprovechar los remanentes de los abonos orgánicos aplicados.

Aplicar una dosis de 3 Tn/ha. en la producción de maní, de ser posible, probar nuevos abonos orgánicos que contengan mayores cantidades de nutrientes.

Realizar ensayos de fertilización combinada entre fertilizantes químicos y orgánicos para elevar la productividad y la rentabilidad económica.

10. Bibliografía

- Abbas, F., A. , Fares, H. R., Valenzuela, a. S., & Fares. (2012). Carbon dioxide emissions from an organically amended tropical soil. *Journal of Sustainable Agriculture* 36:3–17.
- Adekiya, & Agbede. (2009). Growth and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) as influenced by poultry manure and NPK fertilizer. *Emir. J. Food Agric.*, 21(1): 10-20.
- Ahmadian, A., Ghanbari, A., Siahshar, B., Haydari, M., Ramroodi, M., & Mousavinik, S. M. (2011). Study of chamomiles yield and its components under drought stress and organic and inorganic fertilizers usage and their residue. . *J. Microbiol. Antimicrob.* 3(2), 23-28.
- Alemán, R., Gil, V., Quintero, E., Saucedo, O., Álvarez, U., García, J. C., . . . Guzmán, L. (2008). Producción de granos en condiciones de sostenibilidad. CIAP. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad central “Marta Abreu” de las Villas.
- An, C.-J., Huang, G.-H., Yao, Y., Sun, W., & An, K. (2012). Performance of in-vessel composting of food waste in the presence of coal ash and uric acid. *Journal of Hazardous Materials*, 203-204, 38-45.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2011.11.066>
- 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. Gobierno de Aragón. Departamento de Agricultura y Alimentación. .
- Anim-Somuah, H., Henson, S., Humphrey, J., & Robinson, E. (2013). Fortalecimiento de las cadenas de valor agroalimentarias para la nutrición: Mapeo de cadenas de valor para alimentos ricos en nutrientes en Ghana. No 2, Reducción del hambre y la desnutrición.
- Aracnon, N. Q., C.A. , Edward, P., and, B., & Metzger., G. D. (2004). Influences of vermicomposts on field strawberries: Effects on growth and yields. *Bioresour.* .
- Behera , Alam , Vats , and, S. H., & V, S. (2012). Organic farming history and techniques, in *Sustainable Agriculture Reviews*, ed. by Lichtfouse E. Springer, Berlin, pp. 287–328.
- Bell, M. J. y., & Harch, G. (1991). Effects of photoperiod on reproductive development of peanut (*Arachis hypogaea* L.) in a cool subtropical environment. I. Field studies. *Crop and Pasture Science*, 42(7), 1133-1149.
- Bhat, S. A., Singh, J., & Vig, A. P. (2018). Earthworms as organic waste managers and biofertilizer producers. *Waste and biomass valorization*, 9(7), 1073-1086.
- Bonadeo, E., Moreno, I. S., & Morla, F. D. (2017). Requerimientos nutricionales.
- Boote, K. (1982). Growth stages of peanut (*Arachis hypogaea* L.). *Peanut science*, 9(1), 35-40.

- Boote, K. J. y., & Ketring., D. L. (1990). Peanut. En: Stewart, B.A. y O.R. Nielsen. Irrigation of Agricultural Crops. Agron. Monograph 30. p: 675-717.
- Castellanos, Uvalle-Bueno, & Aguilar-Santelises. (2000). Manual de interpretación de análisis de Suelo, Aguas agrícolas, Plantas y ECP. p 48-56.
- Cekmecelioglu, D., Demirci, A., Graves, R. E., & Davitt, N. H. (2005). Applicability of Optimised In-vessel Food Waste Composting for Windrow Systems. *Biosystems Engineering*, 91(4), 479-486. <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2005.04.013>
- Cerioni, G. A. (2003). Déficit hídrico en la etapa reproductiva del maní (*Arachis hypogaea* L.), su influencia sobre el crecimiento, desarrollo, rendimiento y calidad. Tesis MSc. FAV - UNRC. Río Cuarto - Cba. 95 p.
- Channabasanagowda, N. K., P. , Biradar, B. N., Patil, J. S., Awaknavar, B. T., Ningalur, a. R., & Hunje. (2008). Effect of organic manures on growth, seed yield and quality of wheat. *Karnataka Journal of Agricultural Sciences* 21:366–68.
- Chen, J.-H. (2006). The combined use of chemical and organic fertilizers and/or biofertilizer for crop growth and soil fertility. International workshop on sustained management of the soil-rhizosphere system for efficient crop production and fertilizer use,
- Chouichom, & Yamao. (2011). Organic fertilizer use in northeastern Thailand: an analysis of some factors affecting farmers' attitudes, in Sustainable Agriculture Development, ed. by Behnassi M, Shahid SA and D'Silva J. Springer, Berlin, pp. 185–196
- Cobos. (2021a). Información técnica del producto Nutribiol Abono orgánico.
- Cobos. (2021b). Información técnica del producto Nutrisano Abono orgánico.
- Compas. (2022). Contabilidad de Costos: Conceptos Elementales. Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Crews, T. E., & Peoples, M. B. (2005). Can the Synchrony of Nitrogen Supply and Crop Demand be Improved in Legume and Fertilizer-based Agroecosystems? A Review. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 72(2), 101-120. <https://doi.org/10.1007/s10705-004-6480-1>
- Dass A, Lenka NK, and, P. U., & S, S. (2008). Integrated nutrient management for production, economics and soil improvement in winter vegetables. *Int J Veg Sci* 14:104–120.
- dos Santos, A. A. C., de Oliveira, A. J., de Oliveira, T. C., da Cruz, A. K. N., & da Silva Almici, M. (2021). A cultura do *Arachis hypogaea* L.: Uma revisão. *Research, Society and Development*, 10(2), e24910212719-e24910212719.

- Drózdź, D., Wystalska, K., Malińska, K., Grosser, A., Grobelak, A., & Kacprzak, M. (2020). Management of poultry manure in Poland—Current state and future perspectives. *Journal of Environmental Management*, 264, 110327.
- Ebaid, R. A. (2007). Utilization of rice husk as an organic fertilizer to improve productivity and water use efficiency in rice fields, African Crop Science Conference Proceedings, 8: .
- Fallah, S., Rostaei, M., Lorigooini, Z., & Surki, A. A. (2018). Chemical compositions of essential oil and antioxidant activity of dragonhead (*Dracocephalum moldavica*) in sole crop and dragonheadsoybean (*Glycine max*) intercropping system under organic manure and chemical fertilizers.
- Ferguson, M., Bramel, S., & Chandra. (2004). Gene diversity among botanical varieties in peanut (*Arachis hypogaea* L.). *Crop Sci.* 44:1847-1854.
- Fernández, D. (2017). *Situacion del mercado del mani. Recuperado 14 de junio de 2019, de chivos/000030_Informes/000050_Man%C3%AD/000009_Situaci%C3%B3n%20Mercado%20del%20Man%C3%AD%20Junio%20-%202017.pdf*
- Filipia, Roza, Pino, & M., R. (1998). El cultivo del maní. Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT). Buró de Información.
- FONAG. (2010). *Abonos orgánicos Protegen el suelo y garantizan alimentación sana* (Manual para elaborar y aplicar abonos y plaguicidas orgánicos, Issue.
- Fregoni, M. (1986). *Some aspect of epigeal nutrition of grapevines. Foliar Fertilization. Proceeding of the Firts International Symposium of Foliar Fertilization by Schering Agrochemical Division. Berlin*
- Fundora, Zoila;, Marrero, Virginia;, Sánchez, M., Carrión, . . . Avilés, R. (2001). Instructivo Técnico abreviado del Maní. Ministerio de la Agricultura., Cuba.
- Funes, F., Monzote, M., & Marrero, R. (2003). Maní (*Arachis hypogaea* L.). Manual de producción de oleaginosas. Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes. Consejos de Iglesias de Cuba. La Habana. . Pp26-40.
- García, H. (1995). *La pared celular componente fudamental de las celulas vegetales. UACH. Primera Edicion.Mexico.*
- Giayetto, O., E.M. , Fernández, y. G., & Cerioni. (2006). Fecha y modelos de siembra. p. 157-168. En E.M. Fernández y O. Giayetto (eds.). El cultivo del maní en Córdoba. Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Argentina.
- Giayetto, O., Fernández, G., Cerioni, F., Morla, M., Rosso, M., Kearney, M., & 2012., V. (2012). Caracterización ecofisiológica de genotipos de maní (*Arachis hypogaea* L.) en

- Córdoba, Argentina. Ciencia y Tecnología de los Cultivos Industriales 1:201-212.
- Gillier, P., & Silvestre, P. (1970). El cacahuete. Barcelona, España, Blume. 281 p. (Colección Agricultura Tropical).
- Hadas, A. (2004). Seedbed preparation: The soil physical environment of germinating seeds. p. 3-49. In R.L. Benech-Arnold and R.A. Sanchez (eds.). Handbook of Seed Physiology: Applications to Agriculture. Food Product Press, New York, USA. .
- Herrán, J., Torres, R., Martínez, G., Ruiz, R., & Portugal, V. (2018). Importancia de los abonos orgánicos. Ra Ximhai: revista científica de sociedad, cultura y desarrollo sostenible, 4(1), 57-68.
- Holdridge. (1982). Ecología basada en zona de vida.
- Ibañez. (2017). *Producción de maní (Arachis hypogaea L.) con diferentes dosis de biol en el sector el Paraíso* La Maná: Universidad Técnica de Cotopaxi; Facultad de Ciencias Agropecuarias ...].
- INEC, & ESPAC. (2021). Instituto Nacional de Estadística y Censos-Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua.
- InfoStat. (2020). *InfoStat, versión 2008. Manual del Usuario. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba. Primera Edición, Editorial Brujas Argentina.*
- INHAMI. (2020). Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.
- INIAP. (2005). Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. El maní tecnología de manejo y usos.
- Jabeen, N., Ahmad, R., Sultana, R., Saleem, R., & Ambrat. (2013). Investigations on foliar spray of boron and manganese on oil content and concentrations of fatty acids in seeds of sunflower plant raised through saline water irrigation. journal of plant nutrition. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/01904167.2013.766208>
- Javaid, A. (2006). Foliar application of effective microorganisms on peas an alternative fertilizer. Agron. Sustain. Dev., 26: 257-262.
- Ji, R., Dong, G., Shi, W., & Min, J. (2017). Effects of liquid organic fertilizers on plant growth and rhizosphere soil characteristics of chrysanthemum. *Sustainability*, 9(5), 841.
- Jones, S. K., R. M. , Rees, U. M., Skiba, a., & Ball., B. C. (2007). Influence of organic and mineral N fertilizer on N₂O fluxes from temperate grassland. *Agriculture Ecosystem and Environment* 121:74–83.
- Kautz, T., C. , López-Fando, & Ellmer., a. F. (2006). Abundance and biodiversity of soil microarthropods as influenced by different types of organic manure in a long-term field experiment in Central Spain. *App. Soil Ecol.*, 33: 278-285. .

- Kearney S, Fonte SJ, Salomon A, and, S. J., & KM, S. (2012). Forty percent revenue increase by combining organic and mineral nutrient amendments in Ugandan smallholder market vegetable production. *Agron Sustain Dev* 32:831–839.
- Kelderer, H., Thalmeimer, M., Andreaus, O., Topp, A., Burguer, R., & Schiatti, P. (2008). The mineralition of commercial organic fertilizers at 8°C temperature. Ecofruit – 13th International Conference on Cultivation Technique and Phytopathological Problems in Organic Fruit-Growing . Weinsberg. <http://orgprints.org/13665>.
- Khalil, M. Y. a. S. E., & El-Sherbeny. (2003). Improving the productivity of three Mentha species recently cultivated under Egyptian conditions, Egypt. *J. Appl. Sci.*, 18(1): 285-300.
- Krapovickas, A. (2017). The origin, variability and spread of the groundnut (*Arachis hypogaea*). In *The domestication and exploitation of plants and animals* (pp. 427-442). Routledge.
- Krapovickas, A., & Gregory, C. (1994). Taxonomy of the genus *Arachis* (Leguminosae). *Bonplandia (Corrientes)* 15:9-206.
- Krishna, Gaurav, Singh, K, B., Kim, Eun-Ki, . . . W, P. (2015). Progress in genetic engineering of peanut (*Arachis hypogaea* L.) A review. *Plant Biotechnology Journal*, 13(2), 147-162.
- Kumar, U., Singh, P., y, & Boote, K. J. (2012). Effect of Climate Change Factors on Processes of Crop Growth and Development and Yield of Groundnut (*Arachis hypogaea* L.). *Advances in Agronomy*, 116, 41.
- 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, 197–209.
- Levinson, C., Chu, Y., Luo, X., Stalker, H. T., Gao, D., Holbrook, C. C., & Ozias-Akins, P. (2021). Morphological and reproductive characterization of nascent allotetraploids cross-compatible with cultivated peanut (*Arachis hypogaea* L.). *Genetic Resources and Crop Evolution*, 68(7), 2883-2896.
- Lim, S. L., Wu, T. Y., Lim, P. N., & Shak, K. P. Y. (2015). The use of vermicompost in organic farming: overview, effects on soil and economics. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 95(6), 1143-1156.
- 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. 19th World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World,

- López, M., Díaz, E., Martínez, R., & Valdez, C. (2001). Abonos orgánicos y su efecto en propiedades físicas y químicas del suelo y rendimiento en maíz. Universidad Autónoma de Chapingo. *Terra Latinoamericana*. 19 (4): p 293 - 299.
- MAG. (2011). Elaboración y uso del bocashi. Programa especial para la seguridad alimentaria pesa en el Salvador.
- Makinde. (2013). Effect of inorganic fertilizer on the growth and nutrient composition of moringa. . *J Emerg Trends Eng Appl Sci (JETEAS)* 4(2):34–343.
- Malakahmad, A., Idrus, N. B., Abualqumboz, M. S., Yavari, S., & Kutty, S. R. M. (2017). In-vessel co-composting of yard waste and food waste: an approach for sustainable waste management in Cameron Highlands, Malaysia. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 6(2), 149-157. <https://doi.org/10.1007/s40093-017-0163-9>
- Manohara, B., Belagali, S., & Ragothama, S. (2017). Study of decomposition pattern during aerobic composting of municipal solid waste by physico-chemical and spectroscopic method. *Int J Chem Tech Res*, 10, 27-34.
- Martini, E., Buyer JS, Bryant DC, Hartz TK, & RF, D. (2004). Yield increases during the organic transition: improving soil quality or increasing experience. *Field Crops Res.*, 86: 255-266. .
- Meagy, M. J., T. E. , Eaton, A. V., Barker, a. G. M., & Bryson. (2016). Assessment of organic and conventional soil fertility practices and cultivar selection on mineral nutrient accumulation in field-grown lettuce. . *Journal of Plant Nutrition* 39:1936–49. <https://doi.org/doi:10.1080/01904167.2016.1201490>.
- Mendoza, H., Linzan, L., & Guamán, R. (2005). *El Maní (Tecnología de Manejo y Usos)*. INIAP EE. Boliche. *Boletín Divulgativo N° 315*. 1-5-7-11-12 pp. .
- Miller. (2007). Poultry litter induces tillering in rice. *J. Sustain. Agric.*, 31:1-12. .
- Mirza Hasanuzzaman, K. U., Ahamed, N. M., Rahmatullah, N., Akhter, K. N., and M. L. , & Rahman. (2010). Plant growth characters and productivity of wetland rice (*Oryza sativa* L.) as affected by application of different manures, Emir. . *J. Food Agric.*, 22 (1): 46-58.
- Morteza. (2011). Effect of Organic Fertilizer on Growth and Yield Components in Rice (*Oryza sativa* L.)
- Negro, M., Villa, F., Aibar, J., Aracón, R., Ciria, P., Cristóbal, M., . . . Labrador, C. (2000). Producción y gestión del compost.

- Nieto-Garibay, A., B. , Murillo-Amador, E., Troyo-Diéguez, J.A.Larrimaga-Mayoral, & García-Hernández. (2002). El uso de compostas como alternativa ecológica para la producción sostenible del chile (*Capsicum annuum* L.) en zonas áridas. *Interciencia*. ISSN: 0378-1844. Venezuela. 27 (8) p 417 -421.
- Olivares, Campos, M. A., Hernández-Rodríguez, A., Vences-Contreras, C., Jáquez-Balderrama, J. L., & , & Ojeda-Barrios, D. (2017). Lombricomposta y composta de estiércol de ganado vacuno lechero como fertilizantes y mejoradores de suelo. *Universidad y ciencia*, 28(1), 27-37.
- Ormeño, M., Ormeño, M., & Ovalle, A. (2017). Preparación y aplicación de abonos orgánicos. *INIA Divulga*, 10, 29-34. .
- Parray BA, Ganai AM, & KM, F. (2007). Physicochemical parameters and growth yield of tomato (*Lycopersicon esculentum*): Role of Farm Yard Manure and Neemcake. *American-Eurasian J. Agric. Environ. Sci.*, 2(3): 3003-307.
- Pedelini, R. (2012). ResearchGate. Maní, guía práctica para su cultivo, volumen (2). [13-15]. Recuperado de: <https://bit.ly/2WBfdxJ>.
- Peralta, & Guamán, L. (2010). Guía para el cultivo de maní en la provincia de Loja y El Oro. Quito Instituto Nacional Autonomo de Investigaciones Agropecuaria. Loja: Boletín Dibulgativo No225.
- Prasad, P., Boote, K., Allen, K., & Thomas, J. (2003). Super-optimal temperatures are detrimental to peanut (*Arachis hypogaea* L.) reproductive processes and yield at both ambient and elevated carbon dioxide. *Global Change Biology* 9: 1775 – 1787.
- Prasad, P., Boote, K. J., Allen Jr., L. H., y , & Thomas, J. M. G. (2003). Super-optimal temperatures are detrimental to peanut (*Arachis hypogaea* L.) reproductive processes and yield at both ambient and elevated carbon dioxide. *Global Change Biology* 9, 1775-1787. .
- Probert, R. J. (2000). The role of temperature in the regulation of seed dormancy and germination. p. 261-292. In M. Fenner. (ed.). *Seeds: The Ecology of Regeneration in Plant Communities*. CAB International, Wallingford, United Kingdom.
- Ramos Agüero, D., & Alfonso, E. (2014). Generalities of the organic manures: Bocashi's importance like nutritional alternative for soil and plants. *Cultivos Tropicales*, 35(4), 52-59.
- Restrepo, J. (2002). Biofertilizantes preparados y fermentados a base de estiércol de vaca. Fundación Juquira Candirú. Cali, Colombia. 105 p.

- Rimachi, L. F., Andrade, D., Verástegui, M., Mori, J., Soto, V., & Estrada J, R. (2012). Variabilidad genética y distribución geográfica del maní, *Arachis hypogaea* L. en la Región Ucayali, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 19, 241-248. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332012000300002&nrm=iso
- Robles, S. (1985). Produccion de Oleaginosas y Textiles. Segunda Edition. Editorial LIMUSA. Mexico. .
- Sakarvadia , Vekaria , Ponkiya , Vaghasia , & Polara. (2019). Potassium fertilization to kharif groundnut in medium black calcareous soils of Saurashtra region of Gujarat. *Jour. of Chem.* .
- Saleh, A. L., A.A. , and, A. E.-K., & Hegab., S. A. M. (2003). Response of onion to organic fertilizer under irrigation with saline water. *Egypt. . J. Appl. Sci.*, 18(12 B): 707-716.
- Sánchez, D., Muñoz, O., González, & Martínez, G. (2006). Caracterización y clasificación de germoplasma mexicano de cacahuete (*Arachis hypogaea* L.). *Agrociencia* 40:171-182.
- Sellan Murrieta, M. A. (2015). Origen y desarrollo de la variedad de maní (*Arachis hypogaea* L.) INIAP 383-Pintado de alta productividad para siembras en el litoral ecuatoriano.
- Seufert, V., Ramankutty, N., & Foley, J. A. (2012). Comparing the yields of organic and conventional agriculture. *Nature*, 485(7397), 229-232. <https://doi.org/10.1038/nature11069>
- Sharma, S., Pradhan, K., Satya, S., & Vasudevan, P. (2005). Potentiality of earthworms for waste management and in other uses—A review. *The Journal of American Science*, 1(1), 4-16.
- Shisanya, C. A., Mucheru, M. W., Mugendi, D. N., & Kung'u, J. B. (2009). Effect of organic and inorganic nutrient sources on soil mineral nitrogen and maize yields in central highlands of Kenya. *Soil Tillage Res.* 2009, 103, 239–246.
- [CrossRef].
- Soberanis, R. (2002). Respuesta del Cultivo de Maní (*Arachis hypogaea* L) a la Fertilización Orgánica en San Miguel Chicaj, Baja Verapaz. Guatemala. Tesis inédita en opción al título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas. Universidad Rafael Landivar.
- Swarup, & Yaduvanshi., N. P. S. (2000). Effect of Integrated nutrient management on soil properties and yield of rice in Alkali soils. *J. Indian Soc. Soil Sci.*, 48: 279-282. .
- Swift, R. S. (2001). Sequestration of carbon by soil. *Soil Science* 166, 858–871.
- Tańczuk, M., Junga, R., Kolasa-Więcek, A., & Niemiec, P. (2019). Assessment of the energy

- potential of chicken manure in Poland. *Energies*, 12(7), 1244.
- Toomer, O. T. (2018). Nutritional chemistry of the peanut (*Arachis hypogaea*). *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 58(17), 3042-3053. <https://doi.org/10.1080/10408398.2017.1339015>
- Vijil, J., Villaseca, M., Kristen, E., & Mena, P. (2001). El cultivo del maní.
- Williams, J. H., y, & Boote, K. J. (1995). Physiology and modelling—predicting the unpredictable legume. In “Advances in peanut Science” (H.E. Pattee, and H.T. Stalker, Eds.), Stillwater, Oklahoma: APRES. pp. 301-335.
- Zapata, N., Vargas, V., Finot, B., & Vallejos, L. (2012). Caracterización fenológica y morfológica de veinte accesiones de maní (*Arachis hypogaea* L.) establecidas en la Provincia de Ñuble, Chile. *Chilean J. Agric. Anim. Sci. (ex AgroCiencia)* 28:127-137.
- Zebarth, B. J., Bowen, P. A., & Toivonen, P. M. A. (1995). Influence of nitrogen fertilization on broccoli yield, nitrogen accumulation and apparent fertilizer-nitrogen recovery. *Can. J. Plant Sci.* 1995, 75, 717–725.
- Zingore S., Murwira H.K., and, D. R. J., & K.E., G. (2008). Variable grain legume yields, responses to phosphorus and rotational effects on maize across soil fertility gradients on African smallholder farms. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 80, 1–18.

11. Anexos

Anexo 1. Ficha técnica del producto Nutrisano Abonos orgánicos



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. CARACTERISTICAS 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

e. PRESENTACION.

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 debe ser aplicado 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.

Nutrisano

Abonos orgánicos

ALMACENAMIENTO. El producto debe guardarse en lugares seguros sin presencia de humedad, y rayos solares directos.

f. COMPATIBILIDAD.

Es compatible con todos los fertilizantes sintéticos y de origen orgánico.

g. EFICACIA

- Mejora la fertilidad de los suelos y regula los niveles de salinidad y acidez del suelo pH.
- Alta capacidad de retención de Humedad, mejora la permeabilidad del suelo.
- Mejora las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del suelo.
- Condiciones climatológicas. Cultivos más resistentes a las sequías, y heladas.
- Incentiva la actividad microbiológica en suelo.
- Mejora el intercambio catiónico del suelo

Figura 2. Información técnica del producto Nutrisano Abonos orgánicos

DIAGRAMA DE FLUJO

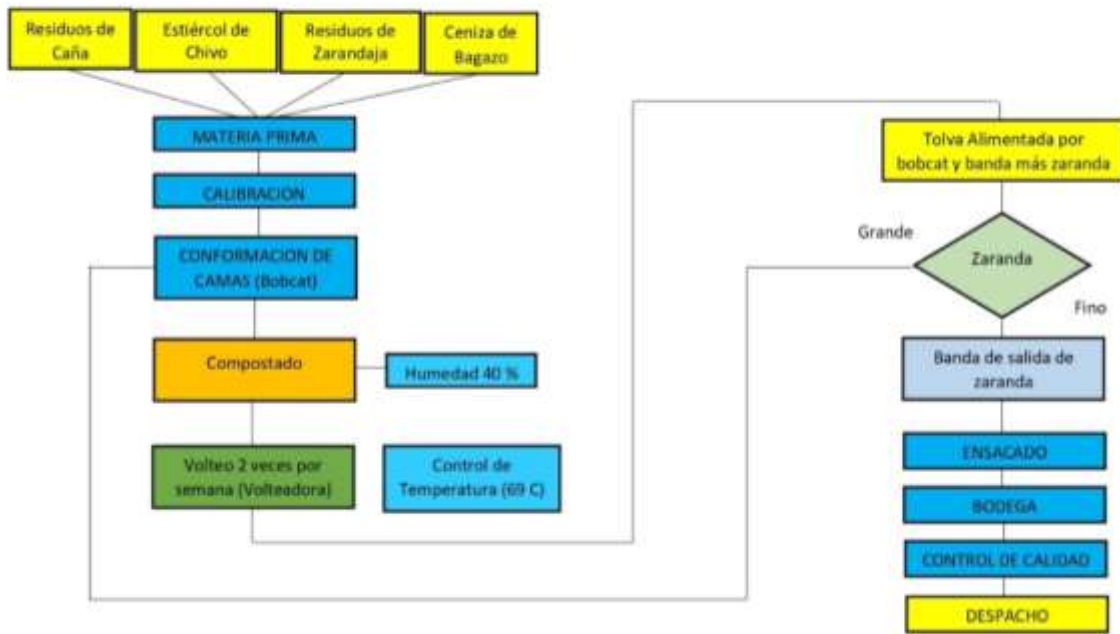


Figura 3. Diagrama de flujo sobre el proceso de elaboración de Nutrisano Abonos orgánicos

Anexo 2. Ficha técnica del producto de Nutribiol Abonos orgánicos



FICHA TECNICA BIOL DE HARINAS

1.- DATOS GENERALES:

Nombre Comercial	Nutribiol
Aspecto:	Amarillento
Clase de Uso	Fertilizante foliar liquido Plantas agricolas
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:

Microorganismos benéficos (bacterias)	DETALLE	UNIDAD M.	RESULTADO
	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.

Figura 4. Información de la ficha técnica Biol de Harinas Nutribiol Abonos orgánicos

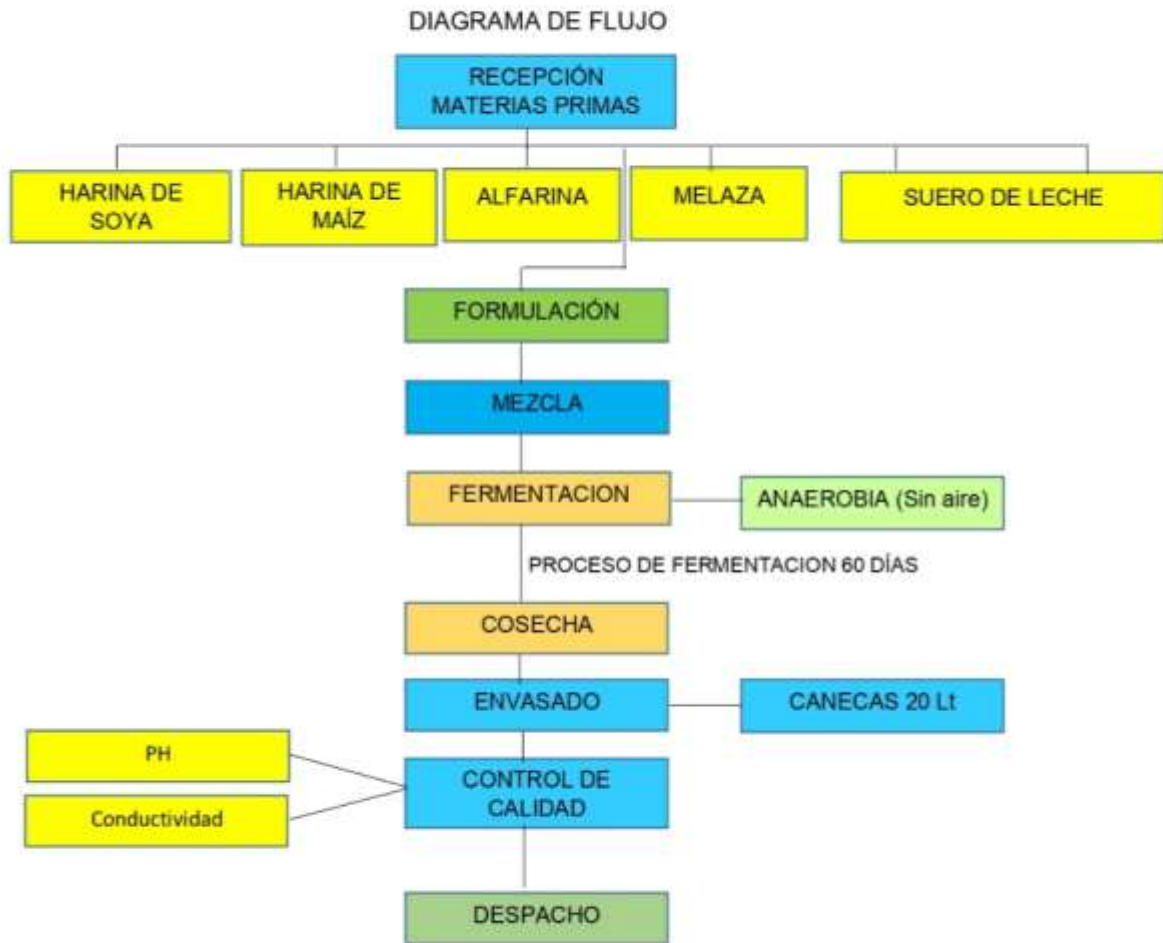


Figura 5. Diagrama de flujo sobre el proceso y elaboración de Nutribiol Abonos orgánicos


Anexo 3. Rendimiento del cultivo de maní (*Arachis hypogaea L var.* INIAP-381) con diferentes tratamientos

Tabla 6

Rendimiento del cultivo de maní (*Arachis hypogaea L var.* INIAP-381) con diferentes tratamientos

Tratamientos	peso grano seco/parcela	N° 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
T1	2233,17	91	2,842186577	111111	315798,193	24,54	8,634	2726702,67	2726,7	59,99
T2	2316,62	91	2,844440503	111111	316048,629	25,45	8,949	2828586,92	2828,6	62,24
T3	2302,70	91	2,847160515	111111	316350,852	25,30	8,887	2811592,06	2811,6	61,86
T4	2294,82	91	2,848467453	111111	316496,067	25,21	8,853	2801971,56	2802,0	61,65
T5	2177,98	91	2,847314999	111111	316368,017	23,93	8,405	2659318,46	2659,3	58,51

Anexo 4. Análisis químico del suelo

 AGROCALIDAD AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y Fitosanitario	LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Telef.: 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-22-0049
 Fecha emisión Informe: 16/02/2022

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante¹: Andrea Muñoz

Dirección¹: San Cayetano

Provincia¹: Loja

Cantón¹: Loja

Teléfono¹: 0991384846

Correo Electrónico¹:
 andreamunozcarrion@gmail.com

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 : maíz		
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 cliente¹ el laboratorio no se responsabiliza por esta información.

 AGROCALIDAD AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL ENDO Y ZOOAGRIARIO	LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS Vía Interceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Turbaco - Quito Teléf.: 023828860 Ext. 2080	PGT/SFA/09-F001
	INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO	Rev. 5 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



KATTY ALEJANDRA
PASTÁS BANCHEZ

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

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.
 Está prohibida la reproducción parcial de este informe.
 * Datos suministrados por el cliente: el laboratorio no se responsabiliza por esta información.

Figura 6. Análisis sobre la composición química del suelo macronutrientes, micronutrientes y ph

Anexo 5. Tabla de ANOVA, Test de Tukey al 95%

Tabla 7

Análisis de varianza para el parámetro de número de ramas

F.V.	SC	gl	CM	F	p-value
Modelo	2,82	4	0,71	9,11	<0,0006
Tratamientos	2,82	4	0,71	9,11	<0,0006
Error	1,16	15	0,08		
Total	3,99	19			

Tabla 8

Análisis de varianza para el parámetro de biomasa seca radicular

F.V.	SC	gl	CM	F	p-value
Modelo	182,50	4	45,63	3,65	<0,0287
Tratamientos	182,50	4	45,63	3,65	<0,0287
Error	187,50	15	12,50		
Total	370,00	19			

Tabla 9

Análisis de varianza para el parámetro de número de semilla/vaina

F.V.	SC	gl	CM	F	p-value
Modelo	3,91	4	0,98	90,16	<0,0001
Tratamientos	3,91	4	0,98	90,16	<0,0001
Error	0,16	15	0,01		
Total	4,07	19			

Tabla 10

Análisis de varianza para el parámetro de longitud de semilla

F.V.	SC	gl	CM	F	p-value
Modelo	0,03	4	0,01	4,13	<0,0189
Tratamientos	0,03	4	0,01	4,13	<0,0189
Error	0,02	15	0,03		
Total	0,05	19			

Tabla 11

Análisis de varianza para el parámetro de diámetro ecuatorial de la semilla

F.V.	SC	gl	CM	F	p-value
Modelo	0,01	4	1,03	3,54	<0,0316
Tratamientos	0,01	4	1,03	3,54	<0,0316
Error	0,01	15	4,04		
Total	0,01	19			

Tabla 12

Análisis de varianza para el parámetro de rendimiento

F.V.	SC	gl	CM	F	p-value
Modelo	0,08	4	0,02	22,10	<0,0001
Tratamientos	0,08	4	0,02	22,10	<0,0001
Error	0,01	15	9,04		
Total	0,10	19			

Tabla 13

Prueba de Tukey para el parámetro de número de ramas

Tratamientos	Medias	n	E.E.
Control	4,60	4	0,14 A
T4	5,20	4	0,14 A
T2	5,33	4	0,14 B
T3	5,48	4	0,14 B
T1	5,73	4	0,14 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Tabla 14

Prueba de Tukey para el parámetro de biomasa seca radicular

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T2	20,00	4	1,77 A
T3	21,25	4	1,77 AB
Control	22,50	4	1,77 AB
T1	22,50	4	1,77 AB
T4	28,75	4	1,77 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Tabla 15

Prueba de Tukey para el parámetro de número de semilla/vaina

Tratamientos	Medias	n	E. E.
Control	2,73	4	0,05 A
T4	3,78	4	0,05 B
T1	3,80	4	0,05 B
T3	3,83	4	0,05 B
T2	3,90	4	0,05 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Tabla 16

Prueba de Tukey para el parámetro de diámetro ecuatorial de semilla

Tratamientos	Medias	n	E. E.
Control	0,89	4	0,01 A
T4	0,90	4	0,01 AB
T2	0,91	4	0,01 AB
T1	0,92	4	0,01 AB
T3	0,94	4	0,01 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Tabla 17

Prueba de Tukey para el parámetro de longitud de semilla

Tratamientos	Medias	n	E. E.
Control	1,49	4	0,02 A
T4	1,52	4	0,02 AB
T3	1,54	4	0,02 AB
T2	1,56	4	0,02 AB
T1	1,59	4	0,02 B

Tabla 18

Prueba de Tukey para el parámetro de rendimiento

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T4	2,66	4	0,02 A
Control	2,72	4	0,02 A
T3	2,80	4	0,02 B
T2	2,81	4	0,02 B
T1	2,83	4	0,02 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Tabla 19

Correlación de Pearson entre variables de crecimiento y rendimiento del cultivo de maní

Variable 1	Variable 2	n	Pearson	P-valor
Altura de planta	Diámetro del tallo	20	0,62	0,0034
	Peso 100 vainas	20	0,46	0,0407
Diámetro del tallo	Número de vainas	20	0,50	0,0263
	Peso 100 semilla (g)	20	0,69	0,0007
	Número de ramas	20	0,50	0,0247
	Número de semilla/vaina	20	0,46	0,0436
Número de vainas/planta	Emergencia %	20	-0,55	0,0125
Número de ramas	Número de semilla/vaina	20	0,73	0,0003
	Rendimiento	20	0,50	0,0237
	Longitud de semilla	20	0,47	0,0365
Ancho vaina	Emergencia %	20	0,45	0,0472
Número semilla/vaina	Longitud de semilla	20	0,53	0,0173
	Ancho de semilla	20	0,48	0,0309
Biomasa seca radicular	Área foliar	20	0,46	0,0413
	Rendimiento	20	-0,57	0,0092
Longitud de raíz	Número de semilla/vaina	20	0,46	0,0434
Rendimiento	Longitud de semilla	20	0,49	0,0276
	Ancho de semilla	20	0,28	0,0094
	Número semilla/vaina	20	0,46	0,0434

Tabla 20

Datos sobre los costos de producción por hectárea del cultivo de maní (Control)

COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE MANÍ/HECTÁREA				
ACTIVIDADES/PRODUCTOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
COSTOS DIRECTOS				
1. PREPARACIÓN DEL TERRENO				
Alquiler de la tierra	ha	1	300	300
Desbroce	Jornal	10	18	180
Arado	Hora	6	22	132
2. DESINFECTANTE DE SEMILLA Y SIEMBRA				
Semilla	lb	325	1,5	487,5
metarhizium	kg	2	11	22
Trichoderma	kg	2	38	76
Ácidos húmicos	L	2	9	18,0
Mano de obra	Jornal	10	18	180
3. HERRAMIENTAS (Depreciado)				
Bomba	unidad	1	90	0,92
Lampas	unidad	1	15	1,15
Saquillos	unidad	50	0,35	4,38
4. CONTROL DE ARVENSES				
Herbicida pre emergente				
(linurón)	kg	2	20	40
Glifopro	L	1,5	7,85	11,775
Regulador de Ph	L	0,15	10,37	1,6
Mano de obra	Jornal	20	18	360
5. CONTROL DE PLAGAS				
Insecticida Curacron	L	1	19	19
Insecticida Engeo	L	0,25	20	5
Mano de obra	Jornal	1,5	18	27
6. COSECHA				
Mano de obra	jornal	10	18	180
7. COMERCIALIZACIÓN				
Desgrane	qq	2,72	1,5	4,09
Transporte	Flete	1	20	20
TOTAL COSTOS DIRECTOS				2070,36

COSTOS INDIRECTOS

Gastos administrativos (5%)	103,52
Interés bancario (16%)	93,17
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	196,68

COSTO TOTAL (COSTOS DIRECTOS +COSTOS INDIRECTOS) 2267,05

INGRESOS

ESPECIFICACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
VENTA DE MANÍ	Quintal	59,95	90	5395,50
BENEFICIO BRUTO				3128,45
RELACIÓN: BENEFICIO/COSTO		1,38		

Tabla 21

Datos sobre los costos de producción por hectárea del cultivo de maní T1 (3 Ton + biol 100 L)

COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE MANÍ/HECTÁREA				
ACTIVIDADES/PRODUCTOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
COSTOS DIRECTOS				
1. PREPARACIÓN DEL TERRENO				
alquiler de la tierra	ha	1	300	300
Desbroce	Día	10	18	180
Arado	Hora	6	22	132
2. FERTILIZACIÓN DE BASE				
Nutrisano	ton	3000	0,1	300
Nutribiol	L	200	1	200
Mano de obra	Jornal	10	18	180
3. DESINFECTANTE DE SEMILLA Y SIEMBRA				
Semilla	lb	325	1,5	487,5
metarhizium	kg	2	11	22
Trichoderma	kg	2	38	76
Ácidos húmicos	L	2	9	18,0
Mano de obra	Jornal	10	18	180
4. HERRAMIENTAS (Depreciado)				
Bomba	unidad	1	90	0,92
Lampas	unidad	1	15	1,15
Saquillos	unidad	50	0,35	4,38
5. CONTROL DE ARVENSES				
Herbicida pre emergente (linurón)	kg	2	20	40
Glifopro	L	1,5	7,85	11,775
Regulador de Ph	L	0,15	10,37	1,6
Mano de obra	Jornal	20	18	360
6. CONTROL DE PLAGAS				
Insecticida Curacron	L	1	19	19
Insecticida Engeo	L	0,25	20	5
Mano de obra	Jornal	2	18	36
7. COSECHA				
Mano de obra	jornal	10	18	180
8. COMERCIALIZACIÓN				

Desgrane	qq	2,83	1,5	4,24
Transporte	flete	1	20	20
TOTAL COSTOS DIRECTOS				2759,52
COSTOS INDIRECTOS				
Gastos administrativos (5%)				137,98
Interés bancario (18%)				124,18
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				262,15
COSTO TOTAL (COSTOS DIRECTOS +COSTOS INDIRECTOS)				3021,67

INGRESOS

ESPECIFICACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
VENTA DE MAÍZ	Quintal	62,19	90	5597,10
BENEFICIO BRUTO				2575,43
RELACIÓN: BENEFICIO/COSTO		0,8523205		

Anexo 6. Panel Fotográfico



Figura 7. Esquema diseño (DCA)



Figura 8. Inoculación de semilla



Figura 9. Aplicación de nutrisano (edáfico).



Figura 10. Aplicación de nutribiol (foliar).



Figura 11. Toma de datos de cada fase fenológica de acuerdo a la metodología de (Boote, 1986).



Figura 12. El conteo de ramas por planta se realizó de manera visual.



Figura 13. Se realizó la cosecha de maní de forma manual.



Figura 14. Almacenadas por 20 días en un cuarto bajo sombra.

Anexo 7. Certificado de traducción del Abstract



ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA FISCOMISIONAL "EDUVIGES PORTALET"
HERMANAS DOMINICAS DE LA INMACULADA CONCEPCIÓN
PREDICAR LA VERDAD Y PORTAR LA LUZ DE CRISTO
Teléf. 072571695 Correo: escuela2eduviges@hotmail.com
AÑO LECTIVO 2022 - 2023



Mgs. Katherine Alexandra López López

**DOCENTE DE INGLÉS - ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA
FISCOMISIONAL "EDUVIGES PORTALET"**

CERTIFICA:

Que el documento aquí compuesto es fiel traducción del idioma español al idioma inglés del resumen de tesis "Evaluación del crecimiento y rendimiento en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L. var. INIAP-381), mediante aplicaciones de abonos orgánicos nutrisano y nutribiol en Zapotepamba, provincia de Loja" autoría de Sila Pamela Ludeña Torres con cédula de ciudadanía No. **1106154691**, egresada de la carrera de Ingeniería Agronómica de la Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional De Loja.

Lo certifico en honor a la verdad y autorizo a la interesada a hacer uso del presente en lo que a sus intereses convenga.

Loja, 23 de noviembre del 2022

Mgs. Katherine Alexandra López López
DOCENTE DE INGLÉS

Mgs. Katherine López
DOCENTE DE INGLÉS
ID. 1105890568
REG. 7241192281