



unl

Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales

Renovables

Carrera de Ingeniería Agronómica

Efecto de tres densidades de siembra y dos tipos de fertilización, en el crecimiento y el rendimiento en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L. var. INIAP-380) en Zapotepamba, provincia de Loja.

Trabajo de Titulación previo a la obtención del Título de Ingeniero Agrónomo

AUTOR:

Marco Vinicio Jimbo Becerra

DIRECTOR:

Mg. Sc. Edmigio Valdivieso Caraguay

Loja – Ecuador

2023

Certificación

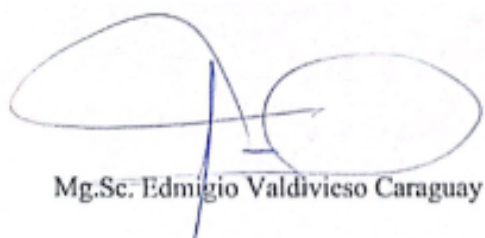
Loja, 20 de marzo del 2023

Mg.Sc. Edmigio Valdivieso Caraguay

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICO:

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Titulación denominado: **Efecto de tres densidades de siembra y dos tipos de fertilización, en el crecimiento y el rendimiento en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L. var. INIAP-380) en Zapotepamba, provincia de Loja**, de la autoría del estudiante **Marco Vinicio Jimbo Becerra** previo a la obtención del título de **Ingeniero Agrónomo**, con cedula de identidad **Nro. 1105624264**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.



Mg.Sc. Edmigio Valdivieso Caraguay

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITILACIÓN

Autoría

Yo, **Marco Vinicio Jimbo Becerra**, declaro ser autor del presente Trabajo de Titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Titulación, en el repositorio Digital Institucional- Biblioteca Virtual.

Firma:



Autor: Marco Vinicio Jimbo Becerra

Cédula de identidad: 1105624264

Fecha: 13 de junio del 2023

Correo electrónico: marco.jimbo@unl.edu.ec

Celular: 0990371406

Carta de autorización por parte del autor, para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Titulación.

Yo, **Marco Vinicio Jimbo Becerra**, declaro ser el autor del Trabajo de Titulación denominado: **Efecto de tres densidades de siembra y dos tipos de fertilización, en el crecimiento y el rendimiento del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L. var. INIAP 380) en Zapotepamba, provincia de Loja**, como requisito para optar por el título de **Ingeniero Agrónomo**, 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 Titulación que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los trece días del mes de junio del dos mil veintitrés.

Firma:



Autor: Marco Vinicio Jimbo Becerra

Cédula: 1105624264

Dirección: Isidro ayora y Alamor, Cantón Pindal - Loja

Correo electrónico: marco.jimbo@unl.edu.ec

Celular: 0990371406

DATOS COMPLEMENTARIOS:

DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN: Mg.Sc. Edmigio Valdivieso Caraguay

Dedicatoria

En primer lugar, le dedico este Trabajo de Titulación a Dios por haberme brindado la oportunidad de cumplir con una de mis metas y avanzar en mi vida profesional, ya que supo guiarme por el buen camino y me dio fuerzas para seguir superando cada una de las adversidades y dificultades que se me presentaron, enseñándome a afrontarlos y no caer en el intento.

A mis padres Marco y Gladys por ser el pilar fundamental de mi vida, a ellos que con sus consejos, ejemplo y enseñanzas me orientaron por el buen camino, por brindarme su apoyo y demostrarme siempre su amor incondicional y así haberme ayudado a cumplir uno de mis principales objetivos.

Gracias también a mi hija Renata, mis hermanos (as): Christian, Gabriela, Lisbeth, David, Dalton (+), y a toda mi familia quienes son muy importantes en mi vida, siempre estuvieron para brindarme toda su ayuda, motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba. Con mucho amor y cariño.

Marco Vinicio Jimbo Becerra

Agradecimiento

Expreso un profundo agradecimiento a la Universidad Nacional de Loja por abrir las puertas de esta prestigiosa institución a los docentes de la Carrera de Ingeniería Agronómica y a mis compañeros, quienes compartieron todos sus conocimientos y sabiduría durante mi formación académica.

Una gratitud al proyecto denominado “Mejoramiento de la productividad de tres variedades comerciales de maní (*Arachis hypogaeae* L.) en el valle de casanga, en especial agradezco a mi director de Trabajo de Titulación Mg. Sc. Edmigio Valdivieso y al Ing. Klever Chamba quienes han sido el pilar fundamental como guías académicos durante el desarrollo de este proyecto, brindándome su paciencia, apoyo, tiempo y entrega e impartiendo sus conocimientos, sugerencias, y comentarios para la feliz culminación de este. ¡Gracias totales, sin ustedes nada hubiese sido posible!

Marco Vinicio Jimbo Becerra

Índice de Contenido

Portada	i
Certificación	ii
Autoría	ii
Carta de autorización	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice de Contenido	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. Marco Teórico	7
4.1. Generalidades del cultivo de Maní	7
4.1.1. Origen.....	7
4.1.2. Taxonomía.....	7
4.1.3. Descripción botánica	7
4.1.4. Requerimientos edafoclimáticos	7
4.1.5. Requerimientos nutricionales del maní	8
4.1.6. Estados fenológicos.....	8
4.1.7. Agrotecnia del cultivo.	10
4.1.8. Variedad INIAP-380 Morado.....	11
4.2. Fertilización del maní	11
4.2.1. Abono orgánico.	11

4.2.2. Abonos químicos.....	11
4.3. Densidades	12
5. Metodología.....	13
5.1. Localización y descripción del lugar del ensayo.	13
5.2. Establecimiento del cultivo.	13
5.3. Análisis estadístico:.....	15
5.4. Metodología primer objetivo planteado “Variables evaluadas y su efecto en el desarrollo y crecimiento vegetativo.”	16
5.5. Metodología segundo objetivo planteado “Evaluación de parámetros de rendimiento del cultivo de maní variedad INIAP 380”	16
5.6. Metodología tercer objetivo planteado “Valoración de rentabilidad económica.”	16
.....	
.....	
.....	
6. Resultados.....	19
6.1. Análisis del suelo	19
6.2. Escala fenológica del cultivo de maní.....	19
6.3. Determinar el efecto de tres densidades de siembra y fertilización orgánica y química en el crecimiento y desarrollo del cultivo de maní variedad INIAP 380.....	20
6.4. Rendimiento y calidad física del cultivo de maní variedad INIAP 380.	21
6.4.1. Correlaciones entre variables	22
6.5. Análisis beneficio - costo”	22
7. Discusión	24
8. Conclusiones	28
9. Recomendaciones	29
10. Bibliografía.....	30
11. Anexos.....	33

Índice de tablas:

Tabla 1.	Clave fenológica del cultivo de maní (adaptada de Boote, 1986).....	9
Tabla 2.	Descripción de los tratamientos utilizados en el estudio.....	15
Tabla 3.	Desarrollo y crecimiento vegetativo del cultivo de maní en el Centro Binacional de Formación Técnica Zapotepamba	20
Tabla 4.	Parámetros de rendimiento en el cultivo de maní	21
Tabla 5.	Correlaciones entre variables de crecimiento y rendimiento medidas en el maní, con un coeficiente de correlación de Pearson $> 0,49$ y con un p-valor $< 0,05$	22
Tabla 6.	Análisis beneficio-costo del cultivo de maní bajo tres densidades de siembra y dos tipos de fertilización orgánica y química	22
Tabla 7.	Rendimiento del cultivo	41
Tabla 8.	Análisis de varianza para el parámetro de altura de la planta	44
Tabla 9.	Análisis de varianza para el parámetro de diámetro del tallo	44
Tabla 10.	Análisis de varianza para el número de vainas	44
Tabla 11.	Análisis de varianza para la biomasa seca radicular	44
Tabla 12.	Análisis de varianza para la longitud de vaina	44
Tabla 13.	Análisis de varianza para el diámetro ecuatorial de la vaina	44
Tabla 14.	Análisis de varianza para la longitud de la semilla	44
Tabla 15.	Análisis de varianza para el diámetro de la semilla	45
Tabla 16.	Análisis de varianza para el rendimiento	45
Tabla 17.	Prueba de Tukey para el parámetro la altura de la planta	45
Tabla 18.	Prueba de Tukey para el parámetro de diámetro del tallo.....	45
Tabla 19.	Prueba de Tukey para el parámetro el número de vainas.....	45
Tabla 20.	Prueba de Tukey para el parámetro de biomasa seca radicular.....	45
Tabla 21.	Prueba de Tukey para el parámetro de longitud de vaina	46
Tabla 22.	Prueba de Tukey para el parámetro de diámetro ecuatorial de vaina.....	46
Tabla 23.	Prueba de Tukey para el parámetro de longitud de semilla	46
Tabla 24.	Prueba de Tukey para el parámetro de diámetro ecuatorial de semilla.....	46
Tabla 25.	Prueba de Tukey para el parámetro de rendimiento.....	46
Tabla 26.	Datos sobre los costos de producción por hectárea del cultivo de maní.	47
Tabla 27.	Costos de producción por hectárea del cultivo de maní.....	48

Índice de figuras:

Figura 1.	Mapa de ubicación de la Estación Experimental Zapotepamba	13
Figura 2.	Escala fenológica del cultivo de maní cultivada en el Centro Binacional de Formación Técnica Zapotepamba	19
Figura 3.	Elaboración de un diseño (DBCA).	49
Figura 4.	Desterronado de las parcelas.	49
Figura 5.	Inoculación de semilla.	49
Figura 6.	Siembra variedad de maní (<i>Arachis hypogaea</i> L.) INIAP 380.	49
Figura 7.	Aplicación del fertilizante Nutrisano (edáfico).	50
Figura 8.	Aplicación del fertilizante Blaukorn (edáfico).	50
Figura 9.	Aplicación del fertilizante folizyme (foliar).	50
Figura 10.	Toma de datos de cada fase fenológica de acuerdo a la metodología de (Boote, 1986).....	50
Figura 11.	Cosecha de maní de forma.....	50
Figura 12.	Almacenamiento del maní por 18 días en una bodega bajo sombra.....	50
Figura 13.	Toma de datos en seco.	51
Figura 14.	Peso del maní en seco de cada tratamiento.....	51

Índice de anexos:

Anexo 1.	Ficha técnica del producto Nutrisano abono orgánico.	33
Anexo 2.	Información técnica del producto Nutrisano Abonos orgánicos.	35
Anexo 3.	Ficha técnica del producto Blaokorn Abono químico.	36
Anexo 4.	Ficha técnica del producto Folizyme Abono químico.	38
Anexo 5.	Ficha técnica del producto Urea Abono químico.	40
Anexo 6.	Rendimiento del cultivo con diferentes tratamientos.	41
Anexo 7.	Análisis químico del suelo.	42
Anexo 8.	Tablas de ANOVA, Test de Tukey al 95%	44
Anexo 9.	Panel fotográfico.	49
Anexo 10.	Certificado de traducción del Abstract.	52

1. Título

Efecto de tres densidades de siembra y dos tipos de fertilización, en el crecimiento y el rendimiento del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L. var. INIAP 380) 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 estudiar el efecto de tres densidades de siembra y dos tipos de fertilización (químico y orgánico), así mismo la rentabilidad decada tratamiento. Para su desarrollo se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con seis tratamientos y cuatro repeticiones, con un total de 24 unidades experimentales. Los tratamientos fueron los siguientes: T1= Densidad 40*40 cm + Fertilización Orgánica Nutrisano; T2= Densidad 50*40 cm + Fertilización Orgánica Nutrisano; T3= Densidad 40*30 cm + Fertilización Orgánica Nutrisano; T4= Densidad 40*40 cm + 12-8-16 + Folizyme+Urea (46 % N); T5= Densidad 50*40 cm +12-8-16 +Folizyme+ Urea (46 % N); T6= Densidad 40*30 cm + 12-8-16 +Folizyme+ Urea (46 % N). Las variables para evaluar consistieron en la fenología del cultivo de maní, 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 la prueba de Tukey al 95 %, una correlación de Pearson al 95 % entre las variables y a su vez se calculó la relación de beneficio-costos.

Los tratamientos no incidieron significativamente sobre el tiempo de duración de la fase fenológica, de la misma manera en variables de número de nódulos, número de ramas, biomasa seca aérea, biomasa seca radicular, peso de 100 vainas con semilla, peso de 100 semillas, número de vaina/planta, diámetro ecuatorial vaina/semilla. Mientras que los tratamientos que si mostraron diferencias significativas fue aplicando el T4= Densidad 40*40 cm + 12-8-16 +Folizyme + Urea (46 % N) en las variables de altura de la planta (35 cm) y diámetro del tallo (7,78 cm) obtuvieron valores superiores con relación a los otros tratamientos. De la misma manera mostraron diferencias significativas con la aplicación del tratamiento T3= Densidad 40*30 cm + Fertilización Orgánica Nutrisano; en la variable de longitud de vaina (4,03 cm). En el rendimiento del maní sí hubo diferencias significativas, siendo el T6= Densidad 40*30 cm + 12-8-16 + Folizyme +Urea (46 % N) el que obtuvo el mayor promedio con 2,34 t/ha, mientras que el menor fue para el T5= Densidad 50*40 cm +12-8-16 + Flizyme +Urea (46 % N); con 1,69 t/ha. En la relación de beneficio-costos, con el tratamiento T6= Densidad 40*30 cm + 12-8-16 + Urea (46 % N) se obtuvo un valor de 1,29 esto nos indica que valores mayores a 1 quiere decir que los ingresos son superiores a los costos, por lo que el proyecto es rentable, mientras que en los demás tratamientos se obtuvo valores menores a 1.

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

2.1 Abstract

This research work was carried out at the Binational Technical Training Center Zapotepamba, Canton Paltas, Loja province, with the objective of studying the effect of three planting densities and two types of fertilization (chemical and organic), as well as the profitability of each treatment. A completely randomized block design (CSBD) was used with six treatments and four replications, with a total of 24 experimental units. The treatments were as follows: T1= Density 40*40 cm + Nutrisano Organic Fertilization; T2= Density 50*40 cm + Nutrisano Organic Fertilization; T3= Density 40*30 cm + Nutrisano Organic Fertilization; T4= Density 40*40 cm + 12-8-16 + Folizyme+Urea (46 % N); T5= Density 50*40 cm +12-8-16 +Folizyme+ Urea (46 % N); T6= Density 40*30 cm + 12-8-16 +Folizyme+ Urea (46 % N). The variables to be evaluated consisted of peanut crop phenology, growth variables and yield parameters. For the statistical analysis of data, the Insotat 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 duration time of the phenological phase, in the same way in variables of number of nodules, number of branches, aerial dry biomass, root dry biomass, weight of 100 pods with seed, weight of 100 seeds, number of pods/plant, pod/seed equatorial diameter. While the treatments that did show significant differences were the application of T4= Density 40*40 cm + 12-8-16 +Folizyme + Urea (46 % N) in the variables of plant height (35 cm) and stem diameter (7,78 cm) obtained higher values in relation to the other treatments. In the same way, there were significant differences with the application of treatment T3= Density 40*30 cm + Nutrisane organic fertilization; in the pod length variable (4,03 cm). There were significant differences in peanut yield, with T6= Density 40*30 cm + 12-8-16 + Folizyme +Urea (46 % N) obtaining the highest average with 2, 34 t/ha, while the lowest was for T5= Density 50*40 cm +12-8-16 + Flizyme +Urea (46 % N); with 1.69 t/ha. In the benefit-cost ratio, with the treatment T6= Density 40*30 cm + 12-8-16 + Urea (46 % N) a value of 1,29 was obtained, which indicates that values greater than 1 mean that the income is greater than the costs, so the project is profitable, while in the other treatments values less than 1 were obtained.

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

3. Introducción

El maní (*Arachis hypogaea* L.) es una especie de la familia de las leguminosas o “frijoles” (Fabaceae), planta herbácea anual que crece entre 30 y 50 cm de altura (Nedumaran et al. (2013). Es uno de las semillas más nutritivas de la naturaleza y una de las más populares y cultivos universales, cultivados en casi 100 países en los seis continentes (Sharma & Bhatnagar-Mathur, 2006), se lo conoce como uno de los cultivos de leguminosas más grandes del mundo y ocupa el segundo lugar después de la soja (El-Akhal et al., 2013). Además, el maní es la mayor fuente de aceite comestible del mundo, ocupa el puesto 13 entre los cultivos alimentarios y el cuarto entre los cultivos de semillas oleaginosas (Meena et al., 2016), es la principal fuente de sustento para muchos pequeños agricultores en los trópicos y subtrópicos globales (Pande et al., 1990), China es la más grande productor de maní seguido por India, Nigeria y Sudán. La cuota de producción total de maní por países asiáticos es 55,9 %, países africanos es 34,1 % seguido por Américas 9,9 % (Guo et al., 2020).

Dentro del país el maní se ha considerado un cultivo convencional donde su productividad se ha encaminado mayormente al consumo directo, para la industria de aceites comestibles y confites. Las más importantes provincias productoras son Manabí, seguido por Guayas y Loja (Félix 2020). En la provincia de Loja. El Cantón Paltas se beneficia de condiciones ecológicas y climáticas favorables para el cultivo del maní y tiene un área cultivada estimada de 2 600 hectáreas con un rendimiento de 2 340 toneladas anuales formando uno de los principales rubros de ingresos económicos de los pequeños y medianos agricultores (Ullaury et al., 2004).

Es un hecho bien establecido que hay correlación entre el uso de fertilizantes y la productividad. Alrededor del 50% de aumento en la producción agrícola en los últimos años se puede atribuir a los fertilizantes (Erisman et al., 2008). Por lo tanto, el suministro de elementos nutritivos esenciales es considerada como una de las necesidades básicas para alcanzar el rendimiento potencial. También se sabe que el crecimiento óptimo de las plantas no solo es causado por la cantidad total de nutrientes en el suelo pero también influenciados por las propiedades físico-químicas-biológicas del suelo tales como: suelo textura, materia orgánica, capacidad de intercambio catiónico, pH, conductividad eléctrica y actividad del suelo microbios (Bell & Dell, 2008). Las plantas toman los nutrientes principalmente de la tierra (Magen, 2008). Los fertilizantes químicos actúan como insumo beneficioso para obtener una mayor productividad de los cultivos, pero en altas dosis los fertilizantes químicos se asocian con la reducción de las propiedades del suelo y el rendimiento de los cultivos a lo largo del tiempo (Hepperly et al., 2009).

La aplicación de materiales orgánicos mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, mientras que los materiales inorgánicos mejorarán la propiedades químicas del suelo, tales como el suministro suficiente de macro y micro nutrientes esenciales para satisfacer necesidades de cultivo (Purbajanti et al., 2019). Para incrementar la producción de maní, es necesario prestar atención a la disponibilidad de nutrientes como principal soporte para el crecimiento de las plantas en el medio de siembra. El maní requiere nutrientes N, P, K y Ca en cantidades suficientes, por lo que se requiere fertilización tanto orgánica como inorgánica (Kaho et al., 2022).

Debido a la gran demanda que existe en el mercado, es necesario incrementar los niveles de producción, mucho más en cultivos de ciclo corto donde los ingresos dependen de la cantidad de plantas sembradas.

Determinar la densidad adecuada es un punto importante en la planificación de los cultivos. En algunos escenarios, si la densidad de siembra es alta las plantas se debilitan al efecto de competencia por: luz, nutrientes, agua y espacio. Por otra parte, si la densidad de siembra es baja se obtienen plantas vigorosas, pero en cantidades desfavorables, en ambos casos se corre el riesgo de que los rendimientos no sean los adecuados y el cultivo se hace económicamente no rentable (Pinto et al., 2005).

En consecuencia, es importante buscar alternativas para que los productores de maní en la zona de Zapotepamba tengan una densidad de siembra adecuada, así como un plan de fertilización acorde que permita obtener el mayor rendimiento posible del cultivo, por lo cual, se requiere aplicar técnicas de producción apropiadas que logres tener una correcta relación beneficio-costos.

Objetivos

Objetivo General

- Estudiar el efecto de tres densidades de siembra y dos tipos de fertilización (químico y orgánico) en el crecimiento y rendimiento del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L. var. INIAP 380) durante la época lluviosa en la estación experimental Zapotepamba de la Universidad Nacional de Loja.

Objetivo Específico

- Determinar el efecto de tres densidades de siembra y fertilización orgánica y química en el crecimiento y desarrollo del cultivo de maní variedad INIAP 380.
- Evaluar el efecto de tres densidades de siembra y fertilización orgánica y química sobre el rendimiento y calidad física del cultivo de maní variedad INIAP 380.
- Establecer una relación costo-beneficio en el cultivo de maní con tres densidades de siembra y dos tipos de fertilización orgánica y química, durante la temporada de lluvias.

4. Marco Teórico

4.1. Generalidades del cultivo de Maní

4.1.1. Origen.

El maní (*A. hypogaea*), se cultivó por primera vez en el sector andina costera de Perú, y después los Incas extendieron el cultivo a otras partes de América del Sur (Vélez, 2011); Además, ciertos autores revelan que fueron los conquistadores portugueses y españoles quienes llevaron el maní a África y Europa. En África se extendió rápidamente, ya que esta leguminosa se convirtió en un alimento sustancial en muchos países, por lo que ciertos autores dar a conocer que el inicio del maní es de este continente (Álava, 2012).

4.1.2. Taxonomía

El cultivo de maní forma parte del núcleo familiar fabaceae, género *Arachis*, especie *Arachis hypogaea* L. en la separación magnoliophyta del orden fabales y familia Fabaceae (Guerrero, 2009).

4.1.3. Descripción botánica

El sistema radicular se compone por una raíz primordial y por raíces laterales que se ramifican abundantemente. El tallo primordial y las ramificaciones, son herbáceas, de color verde claro verde oscuro. Las hojas permanecen compuestas de 2 pares de folíolos sustentados por un pecíolo de 4 a 9 centímetros de longitud. Las flores son amarillas. Luego de la fecundación, la base del ovario se extiende para permitir la aparición de un órgano denominado ginoforos (púas), que es realmente una sección del propio fruto y, en cuyo extremo se lleva a cabo la vaina luego de la penetración en el suelo. Las púas desarrollan en su parte enterrada una formación similar a los pelos absorbentes que le confieren la capacidad de raíz. El fruto del maní es una cápsula indehiscente, fibrosa, de 4 a 6 centímetros de extenso que, en la mayoría de los casos, tiene de 2 a 4 semillas. La semilla está conformada por una epidermis flaca y por una almendra blanca y oleosa (Macías, 2016).

4.1.4. Requerimientos edafoclimáticos

- a) **Temperatura:** La temperatura óptima para la siembra es de 25-30 °C, por abajo de 20 °C y más de 35 °C la producción se verá afectada. El maní es tolerante a la sequía y requieren 500 y 1 000 mm de agua lluvia para la producción comercial (Merino, 2018).
- b) **Suelo:** El suelo más conveniente para que las plantas crezcan bien debería tener una textura arenosa, lo que es primordial para el desarrollo del sistema radicular, y la planta

además debería tener un óptimo drenaje, y no provocar encharcamiento gracias a la acumulación de mucha agua (Granizo, 2012).

- c) **Precipitación, altitud y humedad relativa:** El cultivo de maní necesita intervalos de lluvias mayor a 700 mm/año para una buena producción, son intervalos a las sequias, se adapta a altitudes de 400 hasta 800 msnm y una humedad relativa de 60-80 %. Exige altas horas de luz para alcanzar su desarrollo normal (Ullaury et al., 2004).
- d) **pH:** Necesita un pH entre 5,8 y 6,8; En estas condiciones, la acidez se vuelve conveniente para la actividad de las bacterias nitrificantes (Ayala, 2009).

4.1.5. Requerimientos nutricionales del maní

Micronutrientes y macronutrientes: Según Silva, citado por Zambrano and Chamba (2011), para un rendimiento de 2,0 toneladas de grano de maní por hectárea se necesitan: 150 kilogramo de N, 10 kilogramo de P, 70 kilogramo de K y 70 kilogramo de Ca. Por su lado Malavolta, citado por Zambrano and Chamba (2011), según los resultados de averiguaciones llevadas a cabo en Brasil, reporta que un rendimiento de 3,0 toneladas de grano por hectárea necesita: 323 kilogramo de N, 31 kilogramo de P, 170 kilogramo de K, 118 kilogramo de Ca, 31 kilogramo de Miligramo y 24 kilogramo de S.

4.1.6. Estados fenológicos

Según Vera and Zambrano (2018) mencionan que los requerimientos de componentes del ambiente a lo largo de la ontogenia del cultivo son cambiantes, se necesita para, un correcto funcionamiento del cultivo, conocer en qué estado fenológico está. Con este fin se han desarrollado claves de estados fenológicos de la misma forma que la de Boote, 1986 que muestra las próximas propiedades. Expresados de la siguiente manera, como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1

Clave fenológica del cultivo de maní (adaptada de Boote, 1986)

Clave alfanumérica	Denominación de la etapa	Descripción
Ve	Emergencia	Cotiledones cerca de la superficie del suelo y plántula mostrando alguna parte.
V0	Cotiledonar	Cotiledones abiertos y horizontales en, por debajo, de la superficie del suelo.
V1	Primera hoja tetrafoliada	Primer nudo desarrollado sobre el eje principal con su hoja tetrafoliada desplegada y folíolos horizontales.
Vn	“n” hoja tetrafoliada	“n” nudos desarrollados sobre el eje principal con o sin sus hojas tetrafoliadas desplegadas y folíolos horizontales.
R1	Inicio de floración	Una flor abierta en algún nudo.
R2	Inicio de formación de clavo	Un clavo (ginóforo) elongándose.
R3	Inicio de formación de fruto	Un clavo introducido en el suelo con el extremo (ovario) de un diámetro igual a dos veces el diámetro del clavo.
R4	Fruto completamente desarrollado	Un fruto completamente desarrollado, con las dimensiones características del cultivar
R5	Inicio de formación de semillas	Un fruto completamente desarrollado, con crecimiento visible de los cotiledones de la semilla, al efectuar un corte transversal del fruto (pasada la fase de endosperma líquido).
R6	Semilla completamente desarrollada	Un fruto con semillas que llenan las cavidades de éste
R7	Inicio de madurez	Un fruto mostrando coloración canela o marrón en la cara interna del pericarpio en el 50% de las plantas del cultivo.
R8	Madurez de cosecha o arrancado	Igual a R7 dependiendo el porcentaje de plantas del cultivar sembrado: 70 a 75 % en tipos Virginia y Español, 80 % en tipo Valencia.
R9	Frutos sobremaduros	Un fruto no dañado mostrando una coloración anaranjada de la testa y/o deterioro del clavo.

4.1.7. Agrotécnia del cultivo.

- a) **Preparación del terreno:** El suelo debería ser poroso y aireado para facilitar la penetración de los pedúnculos fructíferos y minimizar las pérdidas a lo largo del lapso de cosecha. Para este trabajo, se necesita hacer una sección del arado y 2 de la rastra. Si la siembra se hace por mecanización, entonces se debería nivelar el suelo, elaborar camas o platabandas (Ullaury et al., 2004).
- b) **Siembra:** El momento de la siembra del maní vendrá definido por el periodo vegetativo de la variedad, así como la función de los factores climáticos. Generalmente, en superficies con períodos cortos de lluvia, las semillas tienen que sembrarse con las primeras lluvias de la temporada, una vez que el suelo está lo suficientemente húmedo para que las semillas germinen comúnmente. Sea como sea, se debería intentar que la temporada de cosecha coincida con tiempo seco, para eludir la germinación de semillas por exceso de humedad en el suelo (H. Mendoza et al., 2005).
- c) **Control de arvenses:** En el cultivo de maní las malas hierbas conforman los “ladrones verdes”, puesto que compiten por los nutrientes, agua, luz, espacio y además varias de ellas son hospedantes (habidad) predilecto para insectos plaga y patologías las cuales atacan al maní, produciendo una disminución de rendimiento. Además, plantea que la tarea de quitar las malas hierbas de un cultivo se llama “Deshierbo”, este puede hacerse a lampa, a mano o por medio de el paso de cultivadora en forma superficial, tantas veces como el campo de esta forma lo pide, con el fin de dejar el suelo limpio y despejado, no únicamente para evadir la competencia de las otras hierbas, sino para que los ginoforos o clavos del maní penetren de forma sencilla en la tierra y se transformen en vainas que incrementaran el rendimiento (Cárdenas & Moncayo, 2009).
- d) **Cosecha:** El arranque de plantas empieza cuando las hojas y tallo se vuelven de un color amarillo oscuro, color tabaco, considerando esto como una indicación. Es conveniente asegurarse del tiempo de cosecha ya sea sacando algunas plantas del campo y observar si cubiertas adquirieron en lo interior un color pardusco por dentro, permitiendo fácilmente separar las semillas o granos. Además, la madurez en las variedades erectas tarda de 100 a 115 días y las variedades rastreras demoran para su madurez de 150 a 175 días. El arranque de las plantas se hace a mano, como en el fréjol, en caso que la variedad sembrada no corresponda a las variedades que pueden ser removidas a mano por pérdida de semilla, se recomienda usar un arado, quitando la vertedera; una cuadrilla de trabajadores ira detrás del arado recogiendo las plantas con su fruto y las sacudirá para

quitarles la tierra adherida posible, y arrojarán dichas plantas en pequeños montones (Barros, 2014).

4.1.8. Variedad INIAP-380 Morado

Presenta un alto potencial de rendimiento, y tolerancia a cercosporiosis. Tiene un crecimiento sumí-erecto, el ciclo vegetativo desde la siembra hasta la cosecha es 100 a 110 días, tiene una altura de planta es de 40 a 50 cm, en cada planta se desarrolla de 15 a 25 vainas con pericarpio fuertemente reticulado. Las vainas contienen de 3 a 4 semillas de color morado, tamaño medio, con un peso entre 55 y 70 gramos por 100 granos y son de color morado, contiene del 48 % de aceite y del 32 % de proteína, con rendimientos superiores a 2600 kg/ha (57 qq) de maní en cascara (Macías, 2016).

4.2. Fertilización del maní

El maní no es exigente en cantidades importantes de fertilizantes, sin embargo, para obtener una buena producción necesita aportes adecuados de nitrógeno, fósforo, potasio y calcio como fuentes principales de nutrientes (Cruz, 2019). Por otra parte, el análisis de suelo realizado al inicio del cultivo se pudo evidenciar que tenía 1,7 % de materia orgánica, 0,09 % de nitrógeno y 0,0005 % de fósforo (Anexo 7).

4.2.1. Abono orgánico.

El fertilizante orgánico de alto rendimiento "Nutrisano" es de origen vegetal y compostado como materia prima, hasta obtener un producto de alta calidad y alto contenido orgánico. La composición química del Nutrisano consta de materia orgánica (65,75 %), nitrógeno (1,17 %), fósforo (3,48 %), potasio (2,42 %), calcio (6,62 %), magnesio (0,79 %), pH (7,5) y una conductividad de (7,3). Además, aporta y aumenta la disponibilidad de nutrientes en el suelo para una mejor asimilación (Merino, 2018).

El abonado se efectúa normalmente según las características de la zona de plantación, por lo que no se sigue un abonado riguroso en todas las zonas por igual. Por ello se debe tener en cuenta para realizar una abonadura es importante determinada la región basándose en la experiencia de la investigación a nivel de finca, análisis de suelo, pH, tipo de suelo y otros factores ambientales (Motoche, 2015).

4.2.2. Abonos químicos.

12-8-16(+3+TE): BLAUKORN CLASSIC es un fertilizante granulado multicomponente que contiene macro y oligoelementos que proporciona el contenido de nutrientes adecuado; tiene

las siguientes ventajas: fórmula completa, equilibrada y balanceada químicamente, libre de cloro, además de poseer mayor disponibilidad de fósforo, obteniendo así mismo mejor calidad y mayor rendimiento en la cosecha (Expert, 2021).

FOLIZYME GA: Es un fertilizante foliar que contiene nutrientes y hormonas en forma líquida, desarrollado para asegurar un equilibrio de nutrientes y hormonas durante el crecimiento activo de las plantas. Además, contiene nitrógeno amino estable, por lo que las plantas no utilizan energía metabólica para absorberlo, más bien es absorbido rápida y completamente por hojas, tejidos y raíces. Promueve el desarrollo radicular e incrementa el número de rebrotes en cultivos de corona (Stoller, 2022).

Urea: Entre los fertilizantes sólidos, es la fuente Nitrogenada de mayor concentración (46 %), siendo por ello de gran utilidad en la integración de fórmulas de mezclas físicas de fertilizantes, dando grandes ventajas en términos económicos y de manejo de cultivos altamente demandantes de Nitrógeno (N) (Tomcompany, 2016). Previo a la siembra es conveniente realizar un análisis químico del suelo y en base a su resultado hacer las aplicaciones de abono necesarias. El nitrógeno (N) debe aplicárselo fraccionado, a los 20 y 40 días después de la siembra. El fósforo (P) y potasio (K) debe ser incorporado al momento de la siembra (Torres & Hernández, 2016).

4.3. Densidades

Según Mendoza et al. (2005) citado por Tomalá (2017) argumentan que las distancias de siembra para el cultivo de maní dependen de las variedades utilizadas y recomendadas para variedades precoces y de crecimiento semi-erecto como INIAP 380 y INIAP 381, en las cuales deben utilizarse marcos de plantación de 0,50 m entre hileras y 0,20 m entre planta con el fin de obtener 200 000 plantas por hectáreas.

Por otra parte, Andrade et al. (2010), citado por Tomalá (2017) nos dice que para obtener rendimientos superiores a 2 500 kg/ha es necesario diferentes densidades de áreas de maní: En Manabí en época de lluvias, es necesario sembrar a 0,60 m entre hilera y 0,15 m entre planta con dos semillas por sitio. Para la estación seca recomiendan sembrar en surcos de 1 m de distancia para riego y a 0,20 m entre plantas a cada lado del surco con dos semillas por sitio; Para Loja y El Oro recomiendan sembrar al 0,40 m x 0,40 m en un cuadrado, colocando tres semillas por sitio para obtener 187 500 plantas por hectáreas.

5. Metodología

5.1. Localización y descripción del lugar del ensayo.

El proyecto se llevó a cabo en la Quinta Experimental Zapotepamba de la Universidad Nacional de Loja, localizada en la parroquia Casanga, cantón Paltas, provincia de Loja. Se encuentra clasificado dentro de la zona de vida Bosque seco – Tropical (Bs - T), de clima subtropical seco. Por lo general, esta zona se caracteriza por tener dos estaciones climáticas bien definidas: la época lluviosa que comprende de diciembre a abril, y la época seca que va desde mayo a noviembre con presencia de ligeras lloviznas y bajas temperaturas; el suelo arcilloso con topografía plana y pendiente menor al 1 %. Las coordenadas geográficas son a 04°2'32 S" y 79°46'46 O", con una altura de 900 msnm. (Holdridge, 1982). Como se muestra en la figura 1.



Figura 1: Mapa de ubicación de la Estación Experimental Zapotepamba

5.2. Establecimiento del cultivo.

Para la preparación del terreno se procedió a utilizar un tractor con arado de discos y también de forma manual con el uso de palas, azadones y rastrillos para homogenizar el terreno. Posteriormente la siembra fue realizada de forma manual, colocando tres semillas por sitio donde se emplearon tres densidades de siembra: 0,40*0,40 m, 0,50*0,40 m, 0,40*0,30 m. Se realizó dos tipos de fertilización orgánica y química: la orgánica se efectuó en una sola aplicación al momento de la siembra con el abono NUTRISANO en una dosificación de 100 gramos por planta, mientras que la fertilización química se realizó en tres momentos: el primer

momento se colocó 18-8-16 en dosis de 16 gramos por planta a los 10 días después de la siembra, el segundo momento se aplicó foliarmente FOLIZYME en la primera floración (25 DDS) en dosis de 1,13 litro/parcela y el tercer momento se empleó UREA 46 % N en la segunda floración (40 DDS) en una relación de 14 gramos por planta; las dosis aplicadas fueron tomadas previo análisis de suelo de la zona en el cual se desarrolló el ensayo (anexo 7).

El control de arvenses se llevó a cabo después de la siembra con la aplicación de un herbicida pre emergente Glifosato (Glifopro 50 g) y después se realizó dos labores manuales, estas a su vez fueron empleadas y estandarizadas en cada una de las parcelas; el riego se hizo mediante un sistema de aspersión para suplir el requerimiento hídrico del cultivo de maní, con tiempo de 1-8 horas cuatro veces por semana, siendo lo que necesita en su ciclo para poder tener un correcto desarrollo no obstante en la etapa terminal del ciclo debe presentar un periodo seco para favorecer la maduración y recolección de las cápsulas.

El control fitosanitario se ejecutó de acuerdo al daño de umbral económico de cada parcela, para el control de gusano cogollero se aplicó dos productos químicos con la ayuda de una bomba de mochila de 20 L, la primera a los 25 días y la segunda a los 45 días Bala (Cypermethrin 20 ml); Engeo (Tiametoxam 25 ml). Además, se realizó un control para roya a los 80 días del cultivo aplicando Propineb (Antracrol 50 g) en una bomba de mochila de 20 L. La cosecha se llevó a cabo de forma manual arrancando las plantas de cada parcela útil, luego se procedió a almacenarlas por un tiempo de 18 días llevadas estas a un cuarto bajo sombra para el secado, y así poder evaluar los parámetros de rendimiento.

El ensayo fue establecido bajo un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), (densidad de siembra y fertilización), siguiendo el siguiente modelo estadístico:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Tratamientos: Seis tratamientos (3 densidades de siembra y 2 tipos de fertilización)

Número de repeticiones: Cuatro repeticiones

Total de Unidades experimentales: 24

En la tabla 3, se detallan los tratamientos que intervinieron en la presente investigación.

Tabla 2

Descripción de los tratamientos utilizados en el estudio

Código	Densidad de siembra	Fertilización	Dosis g/L/planta	Aplicación	Momentos
T1	40*40 cm	Nutrisano	100 g/planta	1	Siembra
T2	50*40 cm	Nutrisano	100 g/planta	1	Siembra
T3	40*30 cm	Nutrisano	100 g/planta	1	Siembra
T4	40*40 cm	12-8-16 +	4 g/planta	1	Fase vegetativa (10 días)
		Folizyme +	1,13 L/parcela	1	Fase reproductiva (25 días)
		Urea (46%N)	14 g/parcela	1	Fase reproductiva (40 días)
T5	50*40 cm	12-8-16 +	4 g/planta	1	Fase vegetativa (10 días)
		Folizyme +	1,13 L/parcela	1	Fase vegetativa (25 días)
		Urea (46%N)	3,5 g/planta	1	Fase reproductiva (40 días)
T6	40*30 cm	12-8-16 +	4 g/planta	1	Fase vegetativa (10 días)
		Folizyme +	1,13 L/parcela	1	Fase vegetativa (25 días)
		Urea (46%N)	3,5 g/planta	1	Fase reproductiva (40 días)

5.3. Análisis estadístico:

Para el análisis estadístico de datos, se utilizó el software Insfotat 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 (Balzarini et al., 2008).

5.4. Metodología primer objetivo planteado “Variables evaluadas y su efecto en el desarrollo y crecimiento vegetativo.”

Para dar cumplimiento a este objetivo de desarrollo y crecimiento, los datos fueron recolectados en 10 plantas tomadas como muestra de cada unidad experimental. Los días a la emergencia se determinó en cada fase fenológica a partir de la siembra, conociendo así el número de días que transcurren en cada estadio logrando obtener un mayor control y registro del cultivo, siguiendo la codificación propuesta por Boote (1986) la misma que describe las etapas de los periodos vegetativo y reproductivo que corresponden con el inicio de cada uno de los estadios.

A partir de los 110 días después de la siembra, mediante un flexómetro se registró la altura de la planta, desde la base del tallo hasta la intersección de la parte apical de la planta. El conteo y número de ramas se realizó de manera visual y con un calibrador se procedió a medir el tallo a 3 cm del suelo. También se determinó la medida de longitud de la raíz, para ello se utilizó una regla, al mismo tiempo que se contabilizó el total de nódulos presentes en las raíces, estas variables se evaluaron en el momento de la cosecha.

5.5. Metodología segundo objetivo planteado “Evaluación de parámetros de rendimiento del cultivo de maní variedad INIAP 380”

Durante el proceso de cosecha se efectuó de manera manual, realizando primeramente el desprendimiento de la planta del suelo, luego se procedió al arranque de las vainas, para seguidamente ser almacenadas por 18 días en un cuarto bajo sombra y bien aireado, para posterior evaluar los parámetros de rendimiento. Después de haber transcurrido los 18 días, mediante una balanza digital se procedió a pesar las 100 vainas y semillas. Para la toma de datos se muestreó en 10 plantas al azar de cada unidad experimental; para determinar el número de vainas por planta se efectuó de manera manual y visual. Se realizó el corte entre la parte aérea y radicular de la planta, para obtener la biomasa seca (parte aérea y radicular), con su respectivo peso. Con un calibrador se midió el tamaño de (longitud y diámetro ecuatorial) de la vaina y semilla. Finalmente, el rendimiento se calculó utilizando la siguiente ecuación.

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

5.6. Metodología tercer objetivo planteado “Valoración de rentabilidad económica.”

Para dar cumplimiento a este objetivo 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 (Culcay V & Veliz A, 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 (Costos directos + Costos indirectos)

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

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

Dónde:

R (B/C) = Relación Beneficio / costo

BN = Beneficio Neto

CT= Costo Total

Rentabilidad

Valor final – costos de producción / (costos de producción) * 100

6. Resultados

6.1. Análisis del suelo

Por otra parte, el análisis de suelo realizado al inicio del cultivo se pudo evidenciar que tenía un déficit de 1,7% de materia orgánica, bajos nutrientes de 0,09 % de nitrógeno y 0,0005 % de fósforo principalmente, con un pH de 7,9 considerándose suelos alcalinos en la zona de estudio.

6.2. Escala fenológica del cultivo de maní

Como se observa en la figura 2, ninguno de los tratamientos presentó diferencias con el tiempo de duración en cada fase fenológica. ($P > 0,05$). Obteniéndose valores promedios a los 26 días en la fase vegetativa y 96 días en la fase reproductiva, con un total de 122 días de duración del ciclo de cultivo.

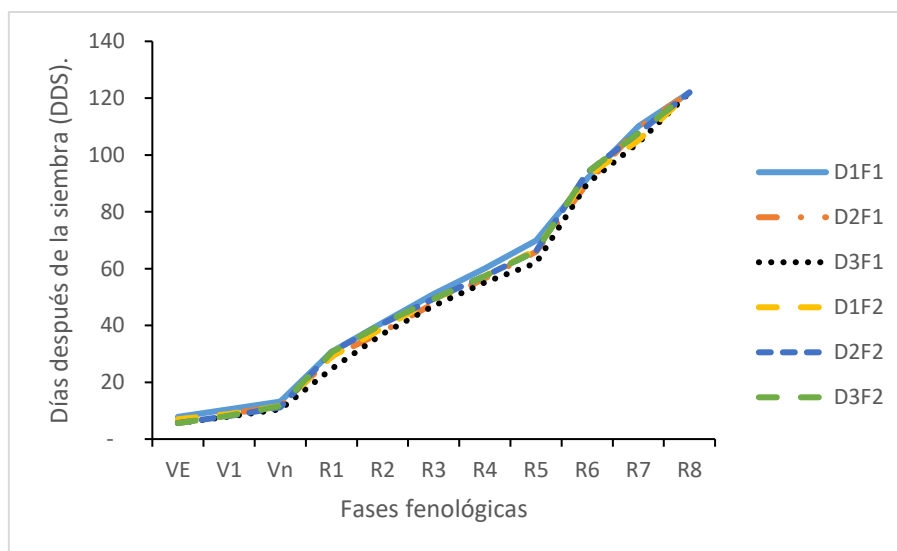


Figura 2: Escala fenológica del cultivo de maní cultivada en el Centro Binacional de Formación Técnica Zapotepamba

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.

6.3. Determinar el efecto de tres densidades de siembra y fertilización orgánica y química en el crecimiento y desarrollo del cultivo de maní variedad INIAP 380.

En la tabla 3 presentan los resultados de las variables de desarrollo y crecimiento vegetativo, según el análisis de varianza no existen diferencias significativas en las variables de número de ramas, número de nódulos, longitud de raíz, biomasa seca aérea y biomasa seca radicular ($P > 0,05$). Sin embargo, si existieron diferencias significativas en la altura de la planta y diámetro del tallo con la aplicación del tratamiento T4= Densidad 40*40 cm + 12-8-16+ Folizyme + Urea (46 % N); lo cual obtuvieron valores superiores al resto de tratamientos.

Tabla 3

Desarrollo y crecimiento vegetativo del cultivo de maní en el Centro Binacional de Formación Técnica Zapotepamba

Variabes	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Altura de la planta (cm)	26,75 ±0,05 d	30,86 ±0,42 c	32,72 ±0,40 b	35,48 ±0,25 a	33,68 ±0,17 b	33,68 ±0,17 b
Diámetro del tallo (cm)	5,61 ±0,16 d	6,71 ±0,03 c	6,89 ±0,07 bc	7,78 ±0,10 a	7,08 ±0,04 b	7,08 ±0,04 b
Número de ramas	5,00 ±0,06	5,00 ±0,00	5,00 ±0,06	5,00 ±0,06	5,00 ±0,08	5,00 ±0,11
Número de nódulos	691,95 ±140,63	594,00 ±96,84	538,50 ±88,46	517,50 ±74,66	589,25 ±66,27	459,75 ±27,86
Longitud de raíz (cm)	15,13 ±0,85	14,98 ±0,22	14,93 ±0,58	15,50 ±0,42	15,70 ±0,61	14,98 ±0,86
Biomasa seca aérea (g)	181,44 ±12,70	202,99 ±9,33	166,70 ±2,58	159,89 ±15,42	168,96 ±21,06	140,62 ±10,96
Biomasa seca radicular (g)	32,89 ±5,03	35,15 ±5,96	27,22 ±4,14	34,02 ±2,27	24,95 ±2,93	24,95 ±3,93

Las medias de las cuatro repeticiones ± error estándar. T1= Densidad 40*40 cm + Fertilización Orgánica Nutrisano; T2= Densidad 50*40 cm + Fertilización Orgánica Nutrisano; T3= Densidad 40*30 cm + Fertilización Orgánica Nutrisano; T4= Densidad 40*40 cm + 12-8-16 + Folizyme+Urea (46 % N); T5= Densidad 50*40 cm +12-8-16 +Folizyme+ Urea (46 % N); T6= Densidad 40*30 cm + 12-8-16 +Folizyme+ Urea (46 % N).

6.4. Rendimiento y calidad física del cultivo de maní variedad INIAP 380.

En la tabla 4 representa las variables de rendimiento, según el análisis estadístico no existen diferencias significativas en las variables peso de 100 semillas, peso de 100 vainas, número de vaina/planta, diámetro ecuatorial de la vaina, longitud de semilla, diámetro ecuatorial de la semilla con la aplicación de tres densidades de siembra y dos tipos de fertilización ($P > 0,05$). Sin embargo, la longitud de vaina fue superior con el tratamiento T3= Densidad 40*30 cm + Fertilización Orgánica Nutrisano; ($P < 0,05$); y el rendimiento fue mayor aplicando el tratamiento T6= Densidad 40*30 cm + 12-8-16 +Folizyme+ Urea (46 % N) ($P < 0,05$).

Tabla 4

Parámetros de rendimiento en el cultivo de maní

VARIABLES	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Peso de 100 semillas (g)	64,65 ±0,48	70,00 ±1,78	72,75 ±0,63	73,75 ±2,17	73,50 ±1,85	71,25 ±0,95
Peso de 100 vainas (g)	242,25 ±9,42	257,00 ±7,97	251,50 ±9,07	249,75 ±13,16	261,65 ±5,88	249,75 ±7,88
Número de vaina/planta	14,00 ±1,62	14,50 ±0,56	11,50 ±0,38	12,75 ±1,47	12,00 ±0,57	11,00 ±1,06
Longitud de vaina (cm)	3,58 ±0,11 b	3,71 ±0,04 ab	4,03 ±0,08 a	3,86 ±0,06 ab	3,82 ±0,09 ab	3,97 ±0,08 a
Diámetro ecuatorial vaina (cm)	1,31 ±0,04	1,26 ±0,04	1,26 ±0,04	1,25 ±0,04	1,26 ±0,02	1,27 ±0,01
Longitud de semilla (cm)	1,44 ±0,02	1,51 ±0,03	1,49 ±0,03	1,47 ±0,01	1,48 ±0,03	1,41 ±0,03
Diámetro ecuatorial semilla (cm)	0,79 ±0,01	0,78 ±0,02	0,78 ±0,00	0,78 ±0,02	0,77 ±0,02	0,76 ±0,01
Rendimiento (ton/ha)	1,82 ±0,12 b	1,73 ±0,03 b	1,93 ±0,20 ab	1,77 ±0,07 b	1,69 ±0,05 b	2,34 ±0,03 a

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= Densidad 40*40 cm + Fertilización Orgánica Nutrisano; T2= Densidad 50*40 cm + Fertilización Orgánica Nutrisano; T3= Densidad 40*30 cm + Fertilización Orgánica Nutrisano; T4= Densidad 40*40 cm + 12-8-16 +Folizyme+ Urea (46 % N); T5= Densidad 50*40 cm +12-8-16+Folizyme + Urea (46 % N); T6= Densidad 40*30 cm + 12-8-16 + Folizyme+Urea (46 % N).

6.4.1. Correlaciones entre variables

Al realizar el análisis de correlación entre las variables evaluadas se encontró una correlación lineal positiva entre la altura de la planta y el diámetro del tallo (mm) con un coeficiente de Pearson de 0,95 ($P < 0,05$). Seguido por el peso de 100 semillas (g) y la altura de la planta con un coeficiente de 0,80. Las demás correlaciones positivas se mantienen con un coeficiente de 0,49 y 70. Tabla 5.

Tabla 5

Correlaciones entre variables de crecimiento y rendimiento medidas en el maní, con un coeficiente de correlación de Pearson $> 0,49$ y con un p-valor $< 0,05$

Variable 1	Variable 2	n	Pearson	P-valor
Altura de la planta (cm)	Diámetro del tallo (mm)	24	0,95	0,00001
	Peso de 100 semillas (g)	24	0,80	0,00001
	Longitud de vaina	24	0,52	0,00857
Diámetro del tallo (mm)	Altura de la planta (cm)	24	0,95	0,00001
	Peso de 100 semillas (g)	24	0,70	0,00014
	Longitud de vaina (cm)	24	0,51	0,01013
Peso de 100 semillas (g)	Altura de la planta (cm)	24	0,80	0,00001
	Diámetro del tallo (mm)	24	0,70	0,00014
Longitud de vaina (cm)	Altura la planta (cm)	24	0,52	0,00857
	Diámetro del tallo (mm)	24	0,51	0,01013
Longitud de vaina (cm)	Rendimiento ton/ha	24	0,49	0,01618
Rendimiento ton/ha	Longitud de vaina (cm)	24	0,49	0,01618

6.5. 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 6.

Tabla 6

Análisis beneficio-costo del cultivo de maní bajo tres densidades de siembra y dos tipos de fertilización orgánica y química

COMPONENTES	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Costos directos	1948,26	1924,09	2099,53	1685,65	1661,56	1841,85
Costos indirectos	165,60	163,55	178,46	143,28	141,23	156,56
Costo total	2113,87	2087,64	2277,99	1828,93	1802,79	1998,41
Ingreso bruto	3557,35	3382,62	3786,00	3465,33	3305,08	4580,91
Beneficio neto	1443,49	1294,98	1508,00	1636,40	1502,28	2582,51
Relación B/N	0,68	0,62	0,66	0,89	0,83	1,29

Datos expresados como media de las cuatro repeticiones \pm error estándar. T1= Densidad 40*40 cm + Fertilización Orgánica Nutrisano; T2= Densidad 50*40 cm + Fertilización Orgánica Nutrisano; T3= Densidad 40*30 cm + Fertilización Orgánica Nutrisano; T4= Densidad 40*40 cm + 12-8-16 + Folizyme+Urea (46 % N); T5= Densidad 50*40 cm +12-8-16 + Folizyme +Urea (46 % N); T6= Densidad 40*30 cm + 12-8-16 +Folizyme + Urea (46 % N).

Los valores representan los gastos de cada tratamiento experimentado, donde la relación beneficio-coste resulto ser >1 , con la aplicación del tratamiento T6= Densidad 40*30 cm + 12-8-16+ Folizyme + Urea (46 % N), lo cual existe una rentabilidad de 1,29 por cada dólar invertido lo que es significativo. Mientras que los demás tratamientos no mostraron diferencias significativas donde la relación de beneficio-coste es <1 , no hay rentabilidad.

7. Discusión

Desarrollo y crecimiento vegetativo

En cuanto a los tratamientos aplicados con tres densidades de siembra diferentes y dos tipos de fertilización orgánica y química, no incidieron en el desarrollo y crecimiento vegetativo (escala fenológica, número de ramas, número de nódulos, longitud de raíz, biomasa seca aérea y biomasa seca radicular), resultados que no fueron estadísticamente significativos. Esto se debe según Namvar et al. (2012) que el efecto promotor de la mayor distancia sobre el crecimiento se debe al aumento de la cantidad de nutrientes o/y a la obtención de mayor cantidad de energía solar para la planta.

También Mendoza et al. (2005) argumentan que las distancias de siembra para el cultivo de maní van en función a las variedades que se utiliza y recomienda para variedades precoces y de crecimiento semi-erecto como INIAP 380 y INIAP 381, deben utilizarse marcos de plantación de 0,50 m entre hileras y 0,20 m entre planta con el fin de obtener 200 000 plantas por hectáreas.

En las variables de crecimiento como altura de la planta y diámetro del tallo demostraron un efecto significativo con el tratamiento de T4= Densidad 40*40 cm + 12-8-16 + Folizyme + Urea (46 % N); una alta densidad provoca ciertos cambios en el crecimiento de la planta, por ejemplo, aumenta la altura de la planta, disminuye el grosor de la hoja, cambia la orientación de la hoja y las hojas se vuelven verticales, delgadas y espaciadas a intervalos más largos en un orden vertical para interceptar más luz solar (Singh & Singh, 2002).

Estos datos se aproximan con Macias (2016), quien en su investigación encontró que en la variedad de INIAP-381 tiene mayor precocidad al mostrar la floración y cosecha a los 34 y 103 días, añade que las distancias utilizadas en su ensayo obtuvieron los promedios superiores con las distancias de 0,45 * 0,30 cm y también recalca que es la mejor densidad en relación de beneficio – costo.

Gavilánez et al. (2015) a través del ensayo “Respuesta del cultivo de maní (*Arachis hypogaeae* L.) a distintos distanciamientos de siembra en la zona del cantón Naranjito , Provincia del Guayas , Ecuador” encontraron; que distanciamientos de (0,45; 0,60 y 0,75 m) entre hielas y (0,10; 0,20 y 0,30 m) entre planta, en la variedad INIAP-382 Caramelo no afectan a la floración del cultivo y los rangos en esta se ajusta a las características propias de la variedad (33 y 36 días después de la siembra). En cuanto a altura de planta los tratamientos con mayores densidades alcanzaron mayor altura, explica que esto se debe a que las plantas que se siembran

con mayor densidad tienden a alargarse de forma vertical a diferencia de aquellas que se siembran a menores densidades.

Rendimiento

Las variables de rendimiento como (peso de 100 semillas, peso de 100 vainas, número de vaina/planta, diámetro ecuatorial de la vaina, longitud de semilla, diámetro ecuatorial de la semilla) no incidieron positivamente con la aplicación de los diferentes tratamientos. Cabe señalar que las plantas tienen una plasticidad extrema en cuanto a su tamaño y forma que reaccionan notablemente a las condiciones ambientales. La existencia de vecinos competitivos es uno de los poderes de tales fuerzas externas y puede contribuir a la reducción del tamaño de una planta. El agua, los nutrientes, la luz, el oxígeno, el dióxido de carbono y los agentes polinizadores durante el proceso reproductivo son los factores por los que se produce la competencia entre las plantas. Las deficiencias más comunes son agua, nutrientes y luz. La competencia depende de la disponibilidad de recursos y comienza cuando la oferta inmediata de un solo factor esencial es menor que la demanda combinada de las plantas (Craine & Dybzinski, 2013).

Según Assefa and Tesfaye (2015), las distancias demasiado pequeñas y demasiado grandes afectan la producción de cultivos a través de la competencia y la sombra. Cuando el espacio es demasiado grande, el rendimiento puede disminuir, ya que los factores de crecimiento no se utilizan de manera eficiente. Cada factor de crecimiento por el que compite la planta no puede sostener un cultivo más allá del nivel óptimo de densidad de plantas por unidad de área. El nivel de densidad de plantas debe ser tal que se utilice la máxima radiación solar. Cuando se planta a mayor distancia, la capacidad máxima de rendimiento de una sola planta se aprovecha por completo (Dalal et al., 2013).

El rendimiento en nuestro estudio fue mayor aplicando el tratamiento T6= Densidad 40*30 cm + 12-8-16 +Folizyme + Urea (46 % N), con un rendimiento de 2,34 t/ha. Sin embargo, Guamán (2014) en su ensayo “Comportamiento agronómico de dos líneas promisorias de maní (*Arachis hypogaea* L.) con diferentes densidades poblacionales” comprobó que los marcos de plantación 0.40 m entre hilera y 0,10; 13 0,20; 0,30 y 0,40 m entre plantas, no influyeron significativamente sobre el rendimiento por planta en los materiales Sangre de Cristo y Flor Runner Nematol, agrega que las variables que intervinieron en el incremento de la producción de maní fueron: un mayor número de semillas por vaina (31 %) y el rendimiento por parcela (88 %).

Pérez (2007) quien evaluó doce combinaciones de nitrógeno, fósforo y potasio y su efecto en el rendimiento del cultivo de maní, el mejor tratamiento correspondió a una aplicación de fertilizante de 150 kg / ha de nitrógeno, 0 kg / ha de fósforo y 100 kg / ha de potasio, con un rendimiento de 2 300 kg / ha . Este autor afirma que para obtener rendimientos mayores a 1 490 kg / ha, es indispensable que se aporte al cultivo esencialmente nitrógeno y potasio.

Henríquez (2015), quien en su estudio “Influencia de la densidad poblacional y arreglo espacial sobre el crecimiento y rendimiento de maní (*Arachis hypogaea* L.) tipo Valencia en la provincia de Ñube” Chile, evaluó por dos temporadas la variedad tipo Valencia denominada Línea 20, con las distancias de siembra: (0,50; 0,60 y 0,70 m) entre hileras y (0,05; 0,08; 0,11 y 0,14 m) sobre hileras, encontró que los marcos de plantación, con la menor distancia entre hileras sobre hileras repercutieron en una mayor producción de vainas y semillas por unidad de superficie. También indica que las densidades no tienen efecto en los parámetros de índice de cosecha, peso de semillas.

Torres and Hernández (2016) quienes evaluaron diferentes niveles de fertilización química en INIAP-381 afirman que el tratamiento donde se aplicó fertilización edáfica a una dosis de 32,4 kg / ha de nitrógeno y 78 kg / ha de P₂O₅ presentó un incremento de rendimiento de 958 kg / ha con respecto al testigo absoluto. Contrariamente Rezvani et al. (2013) informó de que el vermicompost solo o combinado con los biofertilizantes Nitroxin® y Nitrajín® mejoraba la calidad y la cantidad de la planta. Similarmente Rivas and Rocha (2018) en un ensayo en maní donde se utilizó una inoculación con *Bradyrhizobium* spp aumentaron los nódulos por planta, el porcentaje de nódulos viables con la aplicación de 0,852 kg / ha con 91,97 %, en comparación a la dosis nitrogenada (urea 46 %) y también el aumento en el rendimiento con 4207,76 kg / ha .

La aplicación con fertilización orgánica en nuestro estudio no se vio influenciada positivamente, concordando con García and Félix (2014) donde expresan que la fertilización orgánica ayuda a mejorar la estructura física, química y biológica del suelo favoreciendo la permeabilidad, en lo cual las raíces pueden penetrar con mayor facilidad y absorber los nutrientes que están disponible en el suelo.

Rentabilidad económica

La rentabilidad en nuestro estudio fue significativa aplicando el tratamiento T6= Densidad 40*30 cm + 12-8-16 Folizyme + Urea (46 % N). Al respecto Bueno et al. (2005) con la

aplicación de Urea (46 % N) + 18-46-00 + KCl (66 % K) en cultivo de soja, obtuvieron el mayor ingreso total y neto. De la misma manera Martín et al. (2012) demostró que la aplicación de Mn al cultivo de frejol incrementó el rendimiento en 52 %, así como el porcentaje (de 42 % a 58 %) de la producción, y su rentabilidad de 19 % a 69 %. Galo et al. (2020) los mayores beneficios económicos en banano obtuvieron resultados con densidades de 2 500 y 3 000 plantas/ha⁻¹, más fertilización fueron el efecto directo del mayor incremento de los rendimientos e ingresos con relación a densidades más bajas.

La densidad de plantas óptima desde el punto de vista económico se basa en maximización del rendimiento de la cosecha y la minimización de los costos de las semillas. En la parte económica los abonos orgánicos no generan una gran mayor inversión en los costos de producción, mientras que los fertilizantes químicos resultan obtener mayor relación de beneficio- costo y a su vez es más eficiente para un plan de fertilización de cultivos (Mohler, 2001; Saindon et al., 1995).

Según Casini et al. (2000) mediante los resultados obtenidos en 3 años de estudio, donde se utilizó densidades de 9, 14 y 17 plantas por metro lineal y 0,70 m entre hilera, concluyen que el aumento de la densidad de siembra, solo incrementa los costos de producción sin mejorar la productividad del cultivo, agregan que para lograr una buena implantación del cultivo se debe adecuar la densidad de siembra a 9 plantas por metro lineal en hilera, también afirman que las densidades no afectaron significativamente al rendimiento ni a la calidad física del grano de maní.

8. Conclusiones

La aplicación de diferentes densidades de siembra y dos tipos de fertilización no influyo en cada estadio fenológico del cultivo de maní, obteniendo valores promedios de 26 días para la fase vegetativa, a partir de la cual inició la fase reproductiva, llegando a cosecharse a los 122 días después de la siembra.

De igual manera para las variables de crecimiento en número de ramas, nódulos biomasa seca aérea, biomasa seca radicular, peso de 100 vainas con semilla, peso de 100 semillas, número vainas/planta, diámetro ecuatorial vaina/semilla, no existieron diferencias significativas entre los tratamientos.

Con la aplicación del tratamiento que si mostro diferencias significativas fue el T4= Densidad 40*40 cm + 12-8-16 +Folizyme + Urea (46 % N) en las variables de altura de la planta (35 cm) y diámetro del tallo (7,78 cm) obtuvieron valores superiores con relación a los otros tratamientos.

En el tratamiento T3= Densidad 40*30 cm + Fertilización Orgánica Nutrisano; en la variable de longitud de vaina (4,03 cm), también existió diferencias significativas siendo mejor en comparación a los demás tratamientos.

En el rendimiento del maní sí hubo diferencias significativas entre los tratamientos, siendo el T6= Densidad 40*30 cm + 12-8-16 + Folizyme +Urea (46 % N) el que obtuvo el mayor promedio con 2,34 Tn/ha, mientras que el menor fue para el T5= Densidad 50*40 cm +12-8-16 + Flizyme +Urea (46 % N); con 1,69 t/ha.

En la relación de beneficio-costos, con el tratamiento T6= Densidad 40*30 cm + 12-8-16 + Urea (46 % N) se obtuvo un valor de 1,29 esto nos indica que valores mayores a 1 quiere decir que los ingresos son superiores a los costos, por lo que el proyecto es rentable, mientras que en los demás tratamientos se obtuvo valores menores a 1, señala que los costos sobrepasan a los beneficios por lo que el proyecto no es rentable.

9. Recomendaciones

En base a los tratamientos se recomienda a los agricultores incorporar una fertilización química 12-8-16 +Folizyme+ Urea (46 % N), a una densidad de siembra de 40*30 cm, obteniéndose así los mayores rendimientos con una relación de beneficio -costo rentable en el cultivo maní.

Realizar nuevas investigaciones complementarias, en diferentes épocas de siembra teniendo en cuenta como base los resultados encontrados durante este ensayo, con el fin de ser más próspero en el manejo y producción del maní.

En lo que respecta a la calidad de la semilla, se recomienda conocer de donde proviene y sobre todo realizar un análisis de premergencia para no tener problemas en posteriores ensayos.

10. Bibliografía

- Álava, J. (2012). *Determinación de las características agronómicas de 15 cultivares de maní (Arachis hypogaea L.) tipo valencia en la parroquia VIRGEN DE FÁTIMA, YAGUACHI-GUAYAS* Facultad de Ciencias Agrarias Universidad de Guayaquil].
- Assefa, W., & Tesfaye, B. (2015). Influence of inter and intra-rows spacing on yield and yield components of tomato cultivars. *Ethiop. J. Agric. Sci.* 2015, 25, 71–81. .
- Ayala, C. (2009). *Estudio de prefactibilidad para la producción y comercialización de maní (Arachis hypogaea L.) en el cantón Jipijapa, provincia de Manabí* Quito: USFQ, 2009].
- Balzarini, M., Gonzalez, L., Tablada, E., Casanoves, F., Di Rienzo, J., & Robledo, C. (2008). *InfoStat, versión 2008: manual del usuario*.
- Barros, J. (2014). *Comportamiento agronómico de tres variedades de maní (Arachis hipogaea L.) en el cantón Quinsaloma* Quevedo: UTEQ].
- Bell, R. W., & Dell, B. (2008). *Micronutrients for sustainable food, feed, fibre and bioenergy production*. International Fertilizer Industry Association (IFA).
- Bueno, J. J. E., Alonso, L. A., Volke, H. V., Gallardo, L. F., Ojeda, R. M. M. y., & Mosqueda, V. R. (2005). Respuesta del papayo a la fertilización con nitrógeno, fosforo y potasio en un luvisol. *Terra Latinoam.* 23(3):409-415.
- Cárdenas, L., & Moncayo, K. (2009). *Manejo integrado de maleza en variedades de maní (Arachis hipogaea L.)* Quevedo: UTEQ].
- Casini, C., Rolando, R., Haro, R., & Yacci, M. (2000). Efecto de la Densidad de Siembra, sobre el Rendimiento y la Calidad. *Para este número de la revista IDIA XXI se han seleccionado temáticas que muestran las diferentes acciones llevadas a cabo en los proyectos del Programa Nacional de Cultivos Industriales del INTA.*, 95. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/4234/1/UPSE-TIA-2017-045.pdf>
- Craine, J. M., & Dybzinski, R. (2013). Mechanisms of plant competition for nutrients, water and light. *Funct. Ecol.* 2013, 27, 833–840.
- Cruz, K. (2019). *Respuesta de dos variedades de maní (Arachis hypogaea L.) mediante la evaluación de tres densidades de siembra en el cantón Milagro, provincia del Guayas* Facultad de Ciencias Agrarias Universidad de Guayaquil].
- Culcay V, M. B., & Veliz A, M. B. (2022). Contabilidad de costos: conceptos elementales.
- Dalal, R. P. S., Sangwan, A. K., Beniwal, B. S., & Sharma, S. (2013). Effect of planting density on canopy parameter, yield and water use efficiency of Kinnow Mandarin. *Indian J. Hortic.* 2013, 70, 587–590.
- El-Akhal, M., Rincón, A., Coba de la Peña, T., Lucas, M. M., El Mourabit, N., Barrijal, S., & Pueyo, J. J. (2013). Effects of salt stress and rhizobial inoculation on growth and nitrogen fixation of three peanut cultivars. *Plant Biology*, 15(2), 415-421.
- Erisman, J. W., Sutton, M. A., Galloway, J., Klimont, Z., & Winiwarter, W. (2008). How a century of ammonia synthesis changed the world. *Nature geoscience*, 1(10), 636-639.
- Expert, C. (2021). *Blaukorn® Classic 12-8-16(+3+TE)* <https://www.compo-expert.com/es-MX/productos/blaukorn-classic-12-8-163te>
- Félix , M. (2020). *Influencia en la labanza del suelo en el cultivo de maní (Arachis hypogaea), Jujan, Guayas* UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR].
- Galo, Ángel, & Héctor. (2020). Effect of planting density and complementary irrigation on the morpho-phenology, yield, profitability, and efficiency of banana fertilization.
- García, C., & Félix, J. (2014). *Manual para la producción de abonos orgánicos y biorracionales*. Mexico: Fundación Produce Sinaloa, A.C.,.
- Gavilánez, F., Martillo, J., & Punín, G. (2015). Respuesta del Cultivo de Maní (Arachis hipogaea L.) a Distintos Distanciamientos de Siembra en la Zona del Cantón Naranjito, Provincia del Guayas, Ecuador. *Universidad Agraria Del Ecuador*.

- Granizo, L. (2012). Estudio de factibilidad para siembra de maní (*Plukenetia volubilis*), en el cantón Pedro Vicente Maldonado, Provincia de Pichincha, Ecuador.
- Guamán. (2014). Evaluation of lines of peanut (*Arachis hypogaea* L.) for harvest yield and quality of seed for crops in the province of Santa Elena.
- Guerrero, D. (2009). Comparativo de seis variedades de Mani (*Arachis Hypogaea* L.) en fenología y rendimiento, en un suelo aluvial provincia de Moyobamba-Valle Del Alto Mayo.
- Guo, C., Xie, Y.-J., Zhu, M.-T., Xiong, Q., Chen, Y., Yu, Q., & Xie, J.-H. (2020). Influence of different cooking methods on the nutritional and potentially harmful components of peanuts. *Food chemistry*, 316, 126269.
- Henríquez, L. (2015). Influencia de la densidad poblacional y arreglo espacial sobre el crecimiento y rendimiento de maní (*Arachis hypogaea* L.) tipo Valencia en la provincia de Ñuble.
- Hepperly, P., Lotter, D., Ulsh, C. Z., Seidel, R., & Reider, C. (2009). Compost, manure and synthetic fertilizer influences crop yields, soil properties, nitrate leaching and crop nutrient content. *Compost Science & Utilization*, 17(2), 117-126.
- Holdridge. (1982). Ecología basada en zona de vida. In.
- Kaho, U. J. R., Sole, R., Naisanu, J., & Bunyani, N. A. (2022). Effect of Dosage of NPK Phonska and POC PSBN on Production of Peanut (*Arachis Hypogaea* L.).
- Macías, J. (2016). Influencia de tres distancias de siembra en el comportamiento agronómico de tres variedades de maní *Arachis hypogaea* L. Universidad de Guayaqui, El triunfo Ecuador. Recuperado a partir de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/10142>
- Macías, J. (2016). *Influencia de tres distancias de siembra en el comportamiento agronómico de tres variedades de maní (Arachis hipogaea L)*. Facultad de Ciencias Agrarias Universidad de Guayaquil].
- Magen, H. (2008). Balanced crop nutrition: fertilizing for crop and food quality. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 32(3), 183-193.
- Martín, Juan, & Carlos. (2012). Increased profitability of the yellow potato crop by fertilization with manganese.
- Meena, H., Meena, M., & Yadav, R. (2016). Comparative performance of seed types on yield potential of peanut (*Arachis hypogaea* L.) under saline irrigation. *Field Crops Research*, 196, 305-310.
- Mendoza, Linzan, L., & , & Guamán, R. (2005). El Maní Tecnología de manejo y usos (boletín No. 315) (p. 36). Ecuador: INIAP.
- Mendoza, H., Linzan, L., & Guamán, R. (2005). El maní tecnología de manejo y usos.
- Merino, C. (2018). *RESPUESTA DEL CULTIVO DE STEVIA (Stevia rebaudiana Bertoni) A LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA BAJO INVERNADERO, EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL LA ARGELIA*
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/20573/1/CLAUDIA%20TATIAN A%20MERINO%20HIDALGO.pdf>
- Mohler, C. L. (2001). Enhancing the competitive ability of crops. p. 269–321. In Liebman, M., Mohler, C.L., Staver, C.P. (eds.), *Ecological Management of Agricultural Weeds*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Motoche, X. (2015). Diagnóstico de la Producción del maní (*Arachis hipogaea* L.) y maíz (*Zea mays* L.) en la parroquia Casanga, cantón Paltas; y, elaboración de una propuesta alternativa de producción para estos cultivos. In: Loja: Universidad de Loja. Recuperado el.

- Namvar, A., Khandan, T., & Shojaei, M. (2012). Effects of bio and chemical nitrogen fertilizer on grain and oil yield of sunflower (*Helianthus annuus* L.) under different rates of plant density. *Annals of Biological Research*, 3(2), 1125-1131.
- Nedumaran, S., Abinaya, P., Shraavya, B., Rao, P., & Bantilan, M. (2013). Grain Legumes Production, Consumption and Trade Trends in Developing Countries-An Assessment and Synthesis, Socioeconomics Discussion Paper Series Number 3.
- Pande, N., Saxena, J., & Pandey, H. (1990). Natural occurrence of mycotoxins in some cereals. *Mycoses*, 33(3), 126-128.
- Pérez, H. (2007). Efecto de la fertilización química sobre el rendimiento y calidad del grano del maní (*Arachis hypogaea* L.), en la aldea Las Cruces, La libertad. *Petén. Ing. Agrón. Universidad de San Carlos, Fac. Agronomía, Guatemala*. <https://repositorio.una.edu.ni/4141/1/tnf01b715.pdf>
- Purbajanti, E. D., Slamet, W., & Fuskhah, E. (2019). Effects of organic and inorganic fertilizers on growth, activity of nitrate reductase and chlorophyll contents of peanuts (*Arachis hypogaea* L.). IOP conference series: earth and environmental science,
- Rezvani, P., Amin, A., Bakhshaei, S., & Jaafari, L. (2013). Effects of biological and manure fertilizers on some quantitative characters and essential oil of savory (*Satureja hortensis* L.). *Journal of Agroecol*, 5(2), 105-112.
- Rivas, C. J. C., & Rocha, R. R. R. (2018). Evaluación de la inoculación de maní (*Arachis hypogaea* L.) con diferentes dosis de Bradyrhizobium spp y su influencia sobre el rendimiento en el cultivo, el Viejo Chinandega.
- Saindon, G., H.C., Huang, a. G. C., & Kozub. (1995). White-mold avoidance and agronomic attributes of upright common beans grown at multiple planting densities in narrow rows. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 120(5): 843–847.
- Sharma, K. K., & Bhatnagar-Mathur, P. (2006). Peanut (*Arachis hypogaea* L.). *Agrobacterium Protocols*, 347-358.
- Singh, N. P., & Singh, R. A. (2002). Scientific Crop Production; Press Graph: New Delhi, India.
- Stoller, J. (2022). *Ficha Técnica Folizyme-GA*. <http://www.stoller.pe/wp-content/uploads/2022/04/FT-Folizyme-GA.pdf>
- Tomalá, J. (2017). *Efecto de densidades de siembra sobre el Comportamiento productivo de tres Variedades de maní (Arachis hypogaea L.) en Manglaralto Santa Elena La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2017.*].
- Tomcompany. (2016). *FICHA TÉCNICA UREA*. http://tomcompany.com.mx/fichas_tecnicas/TOM-01_%20UREA.pdf
- Torres, I., & Hernández, M. (2016). *RESPUESTA DEL CULTIVO DE MANI (Arachis Hipogea L.) A DOS MÉTODOS DE RIEGO A PRESIÓN EN EL VALLE DE CASANGA, PROVINCIA DE LOJA* <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/10303/1/Torres%20Italo%20Tesis.pdf>
- Ullaury, J., Guamán, R., & Alava, J. (2004). Guía del cultivo de maní para las zonas de Loja y El Oro.
- Vélez, S. (2011). *Evaluación agronómica de tres variedades de maní (arachis hypogaea L.) con diferente población en la zona de Quevedo* Quevedo: UTEQ].
- Vera, L., & Zambrano, J. (2018). *Periodo crítico de interferencia de malezas en dos variedades criollas de maní (Arachis hypogaea L.) en el Valle del Río Carrizal* Calceta: ESPAM].
- Zambrano, A., & Chamba, J. (2011). *Respuesta de dos variedades de maní (Arachis hypogaea L.) a la aplicación de cinco niveles de nitrógeno* Facultad de Ciencias Agrarias Universidad de Guayaquil].

11. Anexos

Anexo 1. Ficha técnica del producto Nutrisano abono orgánico.



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 P ₂ O ₅ .	%	1.52
POTASIO EXPRESADO COMO K ₂ O.	%	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 QUÍMICO. 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.

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

f. COMPATIBILIDAD.

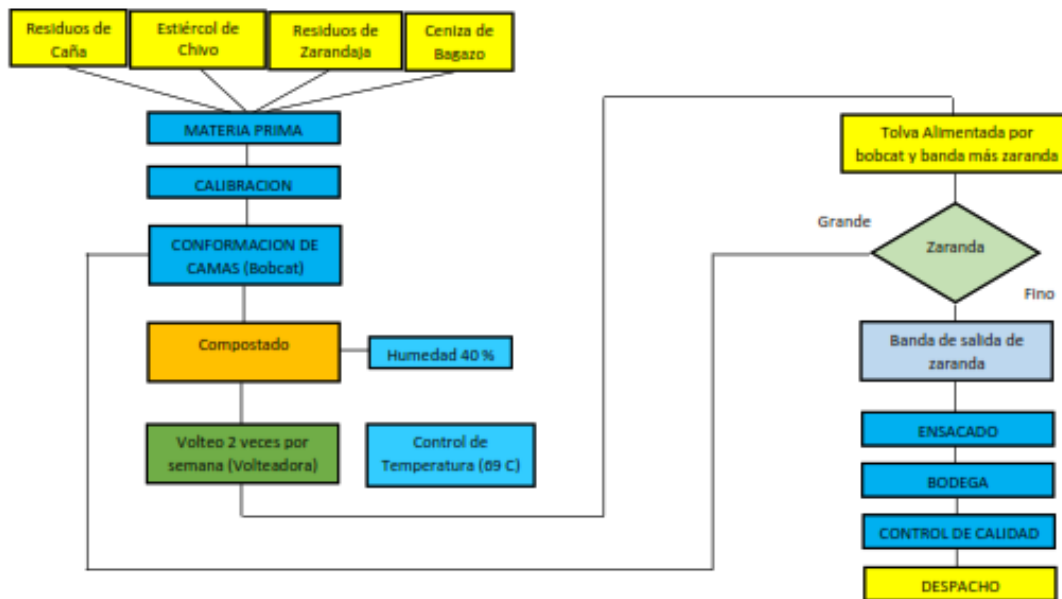
Es compatible con todos los fertilizantes sintéticos y de origen orgánico.

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

Anexo 2. Información técnica del producto Nutrisano Abonos orgánicos.

DIAGRAMA DE FLUJO



Anexo 3. Ficha técnica del producto Blaukorn Abono químico.

EXPERTS FOR GROWTH



Blaukorn® Classic 12-8-16(+3+TE)



Fertilizantes granulados y estabilizados

Fertilizante complejo químico granulado NPK y microelementos.

- Fórmula completa, equilibrada y balanceada químicamente. Libre de cloro
- Fósforo con mayor disponibilidad a menor concentración. Fabricado con ácido fosfórico, proporcionando una reacción de pH ácida y con un 90 % de solubilidad en agua
- Granulometría más homogénea
- Óptima dureza del gránulo
- Mayor rendimiento y calidad en la cosecha

Descripción

Blaukorn® Classic, es un fertilizante complejo químico granulado que contiene macro y microelementos, en donde cada gránulo del producto aporta la concentración de nutrientes especificada en la etiqueta.

- [Ver Ficha Técnica Completa](#)

Recomendaciones para el transporte y el almacenamiento

Transporte

- Entrega como mercancía suelta en bolsas grandes o en paletas con bolsas y bidones.
- Proteger los productos a granel de la humedad durante el transporte.
- Proteger las mercancías de la luz solar directa excesiva y de las grandes fluctuaciones de temperatura durante el transporte.
- Transportar el fertilizante sólo a temperaturas moderadas. Utilice un camión con aire acondicionado si es necesario.
- Tome nota de las etiquetas de los materiales peligrosos que haya en el producto.

Almacenamiento general

- Protege el fertilizante almacenado de las heladas, la luz y la humedad.
- Almacene los productos sueltos dentro de un edificio y no en áreas exteriores. Mantenga las puertas cerradas y cubra los materiales apilados.
- Como el producto tiene tendencia a atraer la humedad, protéjelo de la lluvia y del agua estancada.
- Tome nota de las etiquetas de los materiales peligrosos en el producto cuando sea apropiado.
- Evite apilar más de dos paletas una encima de la otra. Cubra siempre los artículos sueltos y no los descargue bajo la lluvia.

Temperatura de almacenamiento

- Evite las heladas y las temperaturas excesivamente altas.
- Evite las grandes fluctuaciones de temperatura durante el almacenamiento.

Periodo de almacenamiento

- Cuando se almacena correctamente, el fertilizante (excluido el fertilizante líquido) puede almacenarse en su embalaje original sellado hasta tres años después de su entrega.
- Los productos deben consumirse lo más rápido posible una vez abiertos.

Anexo 4. Ficha técnica del producto Folizyme Abono químico.



Producto:	FOLIZYME GA
Actualizado a:	04.01.2022

1. Características

FOLIZYME GA es un fertilizante foliar que contiene nutrientes y hormonas vegetales en forma líquida, ha sido formulado para darle a la planta el balance nutricional y hormonal durante las etapas de crecimiento activo. FOLIZYME GA contiene nitrógeno amónico estabilizado lo que permite que la planta no use energía metabólica para su absorción y que sea absorbido rápida y totalmente por las hojas, tejidos leñosos y raíces.

2. Beneficios

- Incrementa el número de rebrotes en cultivos de corona.
- Previene el metabolismo por oleadas en todo cultivo, manteniendo un crecimiento balanceado.
- Promueve el desarrollo radicular.
- Mejora la arquitectura de la planta, creciendo en forma de "caja".
- Fortalece los tejidos favoreciendo la resistencia a condiciones de estrés abiótico y biótico.
- Incrementa el rendimiento y la calidad de las cosechas.

3. Generalidades

a. Nombre Comercial

FOLIZYME GA

b. Composición

Ingrediente activo	p/p	p/v
Nitrógeno (N)	12.0%	1.5%
Potasio (K2O)	3.0%	4%
Calcio (Ca)	3.0%	4%
Magnesio (Mg)	1.0%	1.3%
Manganeso (Mn)	0.3%	0.4%
Zinc (Zn)	0.3%	0.4%

Ingrediente activo	p/p	p/v
Hierro (Fe)	0.2%	0.3%
Cobre (Cu)	0.1%	0.13%
Boro (B)	0.1%	0.13%
Molibdeno (Mo)	0.05%	0.06%
Cobalto (Co)	0.01%	0.01%

*Contiene Stimulate Reg. PSUA N 130 (Clotoquinina 2.23 ppm, Auxinas 1.24 ppm, Ácido Giberélico 1.24 ppm)

c. Formulación Química

Líquido concentrado

d. Grupo Químico

Fertilizante inorgánico.

4. Propiedades Físico Químicas

- Estado físico: Líquido
- Color: Marrón oscuro a negro
- Olor: Ligero olor.
- Inflamabilidad: No establecido
- Explosividad: No establecido
- Propiedades oxidantes: Prevenir la mezcla con agentes fuertemente oxidantes.
- Reactividad con el material del envase: Estable
- Punto de Ebullición: 110 °C
- Densidad (gr/cm3): 1.28 - 1.31
- pH: 1.00 - 2.30
- Solubilidad en agua: 100% soluble

5. Propiedades Toxicológicas

TLV (Umbral de exposición)

1 mg/m³ como Hierro 3 mg/m³ como Manganeso 3 mg/m³ como Molibdeno
1 mg/m³ como Cobre 100 mg/m³ como Cobalto 1 mg/m³ como Zinc

Mantener el producto bajo llave, fuera del alcance de los niños.

5.1 Precauciones y Advertencias de Uso

- Agite el producto antes de usar.
- No comer, beber o fumar durante las operaciones de mezcla y aplicación.
- Utilizar ropa protectora durante el manejo y aplicación del producto.
- Potencialmente irritante en contacto con los ojos y/o piel.
- Evite la ingestión del producto.
- Conservar el producto en su envase original, etiquetado y cerrado.
- Almacenar bajo sombra, en lugar seco, fresco y ventilado, fuera de la exposición directa del sol.

- No mezcle con productos que no sean aprobados por el fabricante.
- Realice primero una prueba de compatibilidad en un recipiente empleando las proporciones que utilizará para establecer la compatibilidad física de los productos.

5.2 Medidas de Primeros auxilios

- **Inhalación:** Si se presentan síntomas, retirar a la persona fuera del área contaminada llevándola al aire fresco. Si presenta problemas de respiración OBTENGA ATENCIÓN MÉDICA INMEDIATAMENTE.
- **Ojos:** INMEDIATAMENTE lavar los ojos con abundante agua durante al menos 15 minutos levantando los párpados para lavar completamente todo el ojo y el tejido conjuntivo. OBTENGA ATENCIÓN MÉDICA INMEDIATAMENTE.
- **Ingestión:** NUNCA LE DE NADA POR LA BOCA A UNA PERSONA INCONSCIENTE. (-). OBTENGA ATENCIÓN MÉDICA INMEDIATAMENTE.
- **Piel:** Lave abundantemente con agua y jabón la zona afectada, lave la ropa antes de reutilizar. Si SE PRESENTARA IRRITACIÓN, OBTENGA ATENCIÓN MÉDICA INMEDIATAMENTE.

6. Manejo y Disposición de los residuos del producto y de los envases

- **Métodos para el desecho de residuos:** Utilice un medio inerte (arena o aserrín) para absorber los residuos del producto y deséchelo como si fuese un sólido. Los residuos pueden ser aplicados al suelo como un fertilizante. Deseche los residuos cumpliendo las leyes nacionales y locales concernientes a la salud y el entorno ambiental.

- **Desecho de Envases y Recipientes:** Después de usar el contenido enjuague tres veces el envase y vierta la solución en la mezcla de aplicación, luego inutilice el envase, triturándolo o perforándolo y deposítelo en los sitios destinados por las autoridades locales para este propósito. Nunca reutilice los envases para almacenar agua y/o alimentos para consumo humano o animal.

7. Medidas para la protección y conservación del ambiente

No verter los desechos del producto en corrientes de agua, canales de riego, etc. Este producto no ha sido probado para evaluar los efectos sobre el entorno ambiental. Si se derramara en el ambiente marino podría ser tóxico para los peces u otros organismos marinos y debido a su valor de nutriente podrían contribuir a la eutrofización en masas de agua.

8. Modo de acción:

FOLIZYME GA logra un balance nutricional y hormonal en la planta, el cual se debe a las cantidades y proporciones adecuadas de nutrientes y hormonas contenido en el producto, permitiendo el desarrollo del máximo potencial genético de las plantas. Al lograr el balance entre las hormonas de la raíz, Citoquininas, IBA y de la parte aérea, Auxinas, Giberelinas, Etileno, las plantas serán "Raíz Dominante". En este tipo de planta los efectos negativos de las hormonas de la parte aérea son controlados por efecto de las Citoquininas.

9. Dosis y Usos de aplicación

- Hortalizas y cultivos de siembra directa: 5-10 L/Ha/aplicación. Realizar un mínimo de 4 aplicaciones.
- Vid, frutales caducos y nueces: 10 L/Ha/aplicación. Realizar las aplicaciones durante el periodo de dormancia dirigido al tejido leñoso (madera).
- Cítricos y árboles frutales siempre verdes: 10 L/Ha/aplicación. Iniciar la aplicación en prefloración aplicado sobre las hojas y ramas.
- Flores y Ornamentales: 4 a 5 L/Ha/aplicación. Realizar mínimo 4 aplicaciones.

10. Época y frecuencia de aplicación

- Hortalizas y cultivos de siembra directa: Iniciar las aplicaciones cuando la planta presente 3 a 4 hojas o a los 20 días de edad. Repetir la aplicación cada 10 - 15 días.
- Vid, frutales caducos y nueces: Iniciar las aplicaciones durante el periodo de dormancia. Repetir las aplicaciones cada 15 a 20 días durante el desarrollo del cultivo.
- Cítricos y árboles frutales siempre verdes: Iniciar las aplicaciones en prefloración. Repetir las aplicaciones cada 30 días, haciendo un total de 3 a 7 aplicaciones al año.
- Flores y Ornamentales: Aplicar al inicio del brotamiento o a los 20 - 25 días de edad. Realizar 4 aplicaciones a intervalos de 10 a 15 días.

11. Equipos de aplicación

FOLIZYME GA se aplica empleando mochila de mano, de motor, con motobomba y con avión. El equipo de aplicación debe estar en perfectas condiciones. Use boquillas de cono para las aplicaciones de FOLIZYME GA.

12. Compatibilidad

FOLIZYME GA es compatible con la mayoría de pesticidas y fertilizantes foliares. Realice primero una prueba de compatibilidad en un recipiente empleando las proporciones que utilizará en la aplicación foliar para establecer la compatibilidad física de los productos.

13. Fitotoxicidad

FOLIZYME GA no es fitotóxico, puede ser usado en muchos cultivos siempre siguiendo las instrucciones de la etiqueta.

14. Presentación

Envase 1 L, 5 L, 20 L y 200 L.

Anexo 5. Ficha técnica del producto Urea Abono químico.




FICHA TECNICA DEL PRODUCTO No. 001	
Nombre Comercial del Producto: Urea Prillada Fórmula Química: CO(NH ₂) ₂	
Uso/ Aplicación: Como fertilizante simple y en formulaciones para uso agrícola	
Presentación: Prillada	
Tipo: La Urea contiene Nitrógeno uréico o amídico, producto de la relación del amoniaco con CO ₂ .	
Especificaciones Técnicas	
Químicas:	% Concentración: 46% N (+/- 0.88 % N)
Físicas:	*Densidad: 0.70 – 0.80 gr/cc % Biuret: 1% Máx. Color: Blanco Granulometría: 1 – 4 mm 90% % Humedad: 1% Máx.
*Parámetro referencial para cálculo de cantidades (no afecta la calidad del producto)	

Anexo 6. Rendimiento del cultivo con diferentes tratamientos.

Tabla 7
Rendimiento del cultivo

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	3901,68	66	2,83	43956	124395,48	31,41	21,43	1380651,21	1380,65	39,53
T2	3998,07	55	2,54	36630	93040,20	37,02	23,81	1356193,28	1356,19	37,58
T3	3983,33	105	2,87	69930	200699,10	23,04	19,39	1610852,40	1610,85	42,07
T4	3810,97	66	2,65	43956	116483,40	34,08	19,39	1498152,04	1498,15	38,50
T5	3710,04	55	2,92	36630	106959,60	37,16	19,39	1361171,65	1361,17	36,72
T6	3626,74	105	2,82	69930	197202,60	27,41	16,56	1916600,58	1916,60	50,90

Anexo 7. Análisis químico del suelo.

 AGROCALIDAD AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO	LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS Vía Interoceánica Km. 143 y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 023828860 Ext. 2080	PGT/SFA/09-FO01
		Rev. 5
	INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO	Hoja 1 de 2

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

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

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante¹: Andrea Muñoz

Teléfono¹: 0991384846

Dirección¹: San Cayetano

Correo Electrónico¹:

andreamunozcarrion@gmail.com

Provincia¹: Loja

Cantón¹: Loja

N° Orden de Trabajo: 11-2022-032

N° Factura/Documento: 012-001-1129

DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo de muestra ¹ : Suelo	Conservación de la muestra: Lugar fresco y seco	
Cultivo ¹ : mani		
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	3,0
		Potasio*	Absorción Atómica PEE/SFA/12	cmol/kg	0,41
		Calcio*	Absorción Atómica PEE/SFA/12	cmol/kg	22,01
		Magnesio*	Absorción Atómica PEE/SFA/12	cmol/kg	2,22
		Hierro*	Absorción Atómica PEE/SFA/13	mg/kg	< 15,0
		Manganeso*	Absorción Atómica PEE/SFA/13	mg/kg	4,96
		Cobre*	Absorción Atómica PEE/SFA/13	mg/kg	3,68
		Zinc*	Absorción Atómica PEE/SFA/13	mg/kg	< 1,60

Analizado por: Katty Pastás

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.

Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

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

 AGROCALIDAD AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO	LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS Vía Interoceánica Km. 143 y Eloy Alfaro, Granja del MADAP, Tumbaco - Quito Telef.: 023828860 Ext. 2080	PGT/SFA/09-FO01
	Rev. 5	
	INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO	Hoja 2 de 2

Observaciones:

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

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS - REGIÓN SIERRA										
PARAMETRO	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 SANCHEZ**

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

Anexo 8. Tablas de ANOVA, Test de Tukey al 95%

PRUEBA DE VARIANZA

Tabla 8

Análisis de varianza para el parámetro de altura de la planta

F.V.	SC	g1	CM	F	p-value
Modelo	188,14	8	23,52	71,50	<0,0001
Tratamiento	187,70	5	37,54	114,13	<0,0001
Error	4,93	15	0,33		
Total	193,08	23			

Tabla 9

Análisis de varianza para el parámetro de diámetro del tallo

F.V.	SC	g1	CM	F	p-value
Modelo	10,34	8	1,29	57,05	<0,0001
Tratamiento	10,17	5	2,03	89,82	<0,0001
Error	0,34	15	0,02		
Total	10,68	23			

Tabla 10

Análisis de varianza para el número de vainas

F.V.	SC	g1	CM	F	p-value
Modelo	74,67	8	9,33	2,75	<0,0436
Tratamiento	38,88	5	7,78	2,29	<0,0982
Error	50,96	15	3,40		
Total	125,63	23			

Tabla 11

Análisis de varianza para la biomasa seca radicular

F.V.	SC	g1	CM	F	p-value
Modelo	483,60	8	60,45	0,73	<0,6643
Tratamiento	439,06	5	87,81	1,06	<0,4198
Error	1241,68	15	82,78		
Total	1725,28	23			

Tabla 12

Análisis de varianza para la longitud de vaina

F.V.	SC	g1	CM	F	p-value
Modelo	0,64	8	0,08	3,05	<0,0300
Tratamiento	0,55	5	0,11	4,18	<0,0140
Error	0,40	15	0,03		
Total	1,04	23			

Tabla 13

Análisis de varianza para el diámetro ecuatorial de la vaina

F.V.	SC	g1	CM	F	p-value
Modelo	0,02	8	2,6E-03	0,55	<0,8043
Tratamiento	0,01	5	1,5E-03	0,31	<0,8992
Error	0,07	15	4,8E-03		
Total	0,09	23			

Tabla 14

Análisis de varianza para la longitud de la semilla

F.V.	SC	g1	CM	F	p-value
-------------	-----------	-----------	-----------	----------	----------------

Modelo	0,03	8	3,3E-03	1,10	<0,4150
Tratamiento	0,02	5	4,9E-03	01,63	<0,2130
Error	0,04	15	3,0E-03		
Total	0,07	23			

Tabla 15

Análisis de varianza para el diámetro de la semilla

F.V.	SC	gl	CM	F	p-value
Modelo	0,01	8	7,0E-03	0,73	<0,6614
Tratamiento	0,02	5	5,3E-03	0,55	<0,7351
Error	0,01	15	9,6E-03		
Total	0,02	23			

Tabla 16

Análisis de varianza para el rendimiento

F.V.	SC	gl	CM	F	p-value
Modelo	1,15	8	0,23	5,45	<0,0032
Tratamiento	1,15	5	0,23	5,45	<0,0032
Error	0,76	15	0,04		
Total	1,92	23			

PRUEBA DE TUKEY

Tabla 17

Prueba de Tukey para el parámetro la altura de la planta

TRATAMIENTO	Medias	n	E. E.
T4	35,48	4	0,29 A
T6	33,68	4	0,29 B
T5	33,68	4	0,29 B
T3	32,72	4	0,29 B
T2	30,86	4	0,29 C
T1	26,75	4	0,29 D

Tabla 18

Prueba de Tukey para el parámetro de diámetro del tallo

TRATAMIENTO	Medias	n	E. E.
T4	7,78	4	0,08 A
T6	7,08	4	0,08 B
T5	7,09	4	0,08 B
T3	6,89	4	0,08 BC
T2	6,71	4	0,08 C
T1	5,61	4	0,08 D

Tabla 19

Prueba de Tukey para el parámetro el número de vainas

TRATAMIENTO	Medias	n	E. E.
T2	14,50	4	0,92 A
T1	14,00	4	0,92 A
T4	12,75	4	0,92 A
T5	12,00	4	0,92 A
T3	11,50	4	0,92 A
T6	11,00	4	0,92 A

Tabla 20

Prueba de Tukey para el parámetro de biomasa seca radicular

TRATAMIENTO	Medias	n	E. E.
-------------	--------	---	-------

T2	35,15	4	4,55 A
T4	34,02	4	4,55 A
T1	32,89	4	4,55 A
T3	27,22	4	4,55 A
T6	24,95	4	4,55 A
T5	24,95	4	4,55 A

Tabla 21

Prueba de Tukey para el parámetro de longitud de vaina

TRATAMIENTO	Medias	n	E. E.
T3	4,03	4	0,08 A
T6	3,97	4	0,08 A
T5	3,86	4	0,08 AB
T4	3,82	4	0,08 AB
T2	3,71	4	0,08 AB
T1	3,58	4	0,08 B

Tabla 22

Prueba de Tukey para el parámetro de diámetro ecuatorial de vaina

TRATAMIENTO	Medias	n	E. E.
T1	1,31	4	0,03 A
T6	1,27	4	0,03 A
T5	1,26	4	0,03 A
T2	1,26	4	0,03 A
T3	1,26	4	0,03 A
T4	1,25	4	0,03 A

Tabla 23

Prueba de Tukey para el parámetro de longitud de semilla

TRATAMIENTO	Medias	n	E. E.
T2	1,51	4	0,03 A
T3	1,49	4	0,03 A
T5	1,48	4	0,03 A
T4	1,47	4	0,03 A
T1	1,44	4	0,03 A
T6	1,41	4	0,03 A

Tabla 24

Prueba de Tukey para el parámetro de diámetro ecuatorial de semilla

TRATAMIENTO	Medias	n	E. E.
T1	0,79	4	0,02 A
T4	0,78	4	0,02 A
T3	0,78	4	0,02 A
T2	0,78	4	0,02 A
T5	0,77	4	0,02 A
T6	0,76	4	0,02 A

Tabla 25

Prueba de Tukey para el parámetro de rendimiento

TRATAMIENTO	Medias	n	E. E.
T6	2,34	4	0,10 A
T3	1,93	4	0,10 AB
T1	1,82	4	0,10 B
T4	1,77	4	0,10 B
T2	1,73	4	0,10 B

T5	1,69	4	0,10 B
----	------	---	--------

Tabla 26

Datos sobre los costos de producción por hectárea del cultivo de maní.

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	4	18	72
Arado	Hora	4	25	100
2. FERTILIZACIÓN BASE				
Nutrisano	Tn	3	70	210
Mano de Obra	Jornal	3	18	54
3. DESINFECTANTE DE SEMILLA Y SIEMBRA				
Semilla	lb	176,8	1	176,8
Metarhizium	kg	1	17	17
Trichodermas	kg	1	22,5	22,5
Ácidos húmicos	L	1	11	11
Mano de obra	Jornal	5	18	90
4. HERRAMIENTAS (Depreciación)				
Bomba	unidad	1	90	90
Lampas	unidad	1	15	15
Saquillos	unidad	50	0,35	17,5
5. CONTROL DE ARVENSES				
Herbicida pre emergente (Linuron)	kg	1,5	20	30
Glifopro	L	1,5	8	12,00
Regulador de pH	L	0,15	10	1,5
Mano de obra	Jornal	12	18	216
6. CONTROL DE PLAGAS				
Insecticida (Curacron)	L	1	19	19
Insecticida (Engeo)	L	1,25	20	25
Mano de obra	Jornal	2	18	36
7. COSECHA				
Mano de obra	Jornal	20	18	360
8. COMERCIALIZACIÓN				
Desgrane	qq	37,58	0,5	18,79
Trasporte	Flete	1	30	30
TOTAL COSTOS DIRECTOS				1924,09
COSTOS INDIRECTOS				
Gastos administrativos (5%)				96,20
Interés bancario (18%)				67,34
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				163,55
COSTO TOTAL (COSTOS DIRECTOS + COSTOS INDIRECTOS)				2087,64

Tabla 27

Costos de producción por hectárea del cultivo de maní.

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	4	18	72
Arado	Hora	4	25	100
2. FERTILIZACIÓN BASE				
Blaukorn	qq	5	55	275
Folizymer ga	L	5	8	40
Urea		4,7	37	173,9
Mano de Obra	Jornal	6	18	108
3. DESINFECTANTE DE SEMILLA Y SIEMBRA				
Semilla	lb	350	1	350
Metarhizium	kg	1	15	15
Trichodermas	kg	1	22,5	22,5
Ácidos húmicos	L	1	11	11
Mano de obra	Jornal	4	18	72
4. HERRAMIENTAS (Depreciación)				
Bomba	unidad	1	90	90
Lampas	unidad	1	15	15
Saquillos	unidad	50	0,35	17,5
5. CONTROL DE ARVENSES				
Herbicida pre emergente (Linuron)	kg	1,5	20	30
Glifopro	L	1,5	8	12,00
Regulador de pH	L	0,15	10	1,5
Mano de obra	Jornal	12	18	216
6. CONTROL DE PLAGAS				
Insecticida (Curacron)	L	1	19	19
Insecticida (Engeo)	L	1,25	20	25
Mano de obra	Jornal	2	18	36
7. COSECHA				
Mano de obra	Jornal	20	18	360
8. COMERCIALIZACIÓN				
Desgrane	qq	50,90	0,5	25,45
Trasporte	Flete	1	30	30
TOTAL COSTOS DIRECTOS				1841,85
COSTOS INDIRECTOS				
Gastos administrativos (5%)				92,09
Interés bancario (18%)				64,46
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				156,56
COSTO TOTAL (COSTOS DIRECTOS + COSTOS INDIRECTOS)				1998,41

Anexo 9. Panel fotográfico.



Figura 3: Elaboración de un diseño (DBCA).



Figura 4: Desterronado de las parcelas.



Figura 5: Inoculación de semilla.



Figura 6: Siembra variedad de maní (*Arachis hypogaea* L.) INIAP 380.



Figura 7: Aplicación del fertilizante Nutrisano (edáfico).



Figura 8: Aplicación del fertilizante Blaukorn (edáfico).



Figura 9: Aplicación del fertilizante folizyme (foliar).



Figura 10: Toma de datos de cada fase fenológica de acuerdo a la metodología de (Boote, 1986).



Figura 11: Cosecha de maní de forma



Figura 12: Almacenamiento del maní por 18 días en una bodega bajo sombra.



Figura 13: Toma de datos en seco.



Figura 14: Peso del maní en seco de cada tratamiento.

Anexo 10. Certificado de traducción del Abstract.

CERTIFICADO DEL RESUMEN

Yo, **Maholy Katherine Morocho Merino**, portadora de la cedula de Identidad N°:1104677131. Licenciada en Ciencias de la Educación Especialidad Idioma Inglés. Certifico la traducción al idioma inglés el resumen de la tesis denominada: "**Efecto de tres densidades de siembra y dos tipos de fertilización, en el crecimiento y el rendimiento en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L. var. INIAP-380) en Zapotepamba, provincia de Loja**", perteneciente al señor **Marco Vinicio Jimbo Becerra**, esta corresponde al texto original en español.

A la parte interesada muy atentamente,



Maholy Katherine Morocho Merino

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