



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 rendimiento del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L. var. INIAP-382) en Zapotepamba, provincia de Loja”

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

AUTOR:

Emanuel Ronaldo León Loja

DIRECTOR:

Mg.Sc. Edmigio Solis Valdivieso Caraguay

Loja – Ecuador

2024

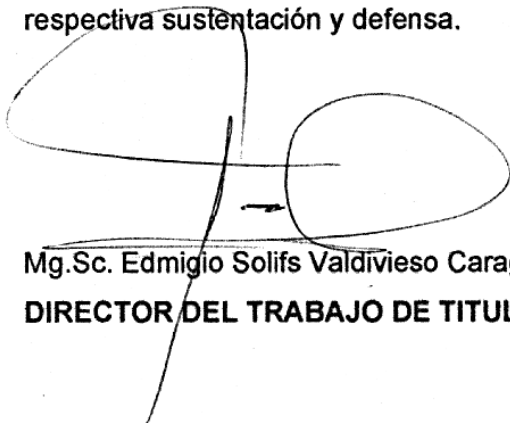
Certificación

Loja, 20 de marzo del 2023

Mg.Sc. Edmigio Solifs 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 rendimiento del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L. var. INIAP-382) en Zapotepamba, provincia de Loja”**, de la autoría del estudiante **Emanuel Ronaldo León Loja** previo a la obtención del título de **Ingeniero Agrónomo**, con cedula de identidad Nro. **1900668706**, 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 Solifs Valdivieso Caraguay
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Autoría

Yo, Emanuel Ronaldo León Loja, declaro ser el 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 de esta. 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: Emanuel Ronaldo León Loja

Cédula: 1900668706

Fecha: 12 de abril del 2024

Correo electrónico: emanuel.leon@unl.edu.ec

Celular: 0990786308

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, **Emanuel Ronaldo León Loja**, declaro ser el autor del Trabajo de Titulación denominado **“Efecto de tres densidades de siembra y dos tipos de fertilización, en el crecimiento y rendimiento del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L. var. INIAP-382) 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 Digital Institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Digital 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 doce días del mes de abril del dos mil veinticuatro, firma el autor:

Firma:



Autor: Emanuel Ronaldo León Loja

Número de cédula: 1900668706

Dirección: Yantzaza, 13 de abril y General Rumiñahui.

Correo electrónico: emanuel.leon@unl.edu.ec

Celular: 0990786308

DATOS COMPLEMENTARIOS

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

Dedicatoria

En primer lugar, le dedico este Trabajo de Titulación a Dios por haberme brindado la oportunidad de cumplir con mi primera meta en mi vida profesional, guiándome por el camino correcto y dándome fuerzas para seguir avanzando en todas las etapas que afronte como estudiante de esta prestigiosa institución.

Así también le dedico el resultado de este trabajo a toda mi familia; principalmente a mis padres José León y Cecilia Loja, que me apoyaron y contuvieron en los momentos buenos y en los menos buenos. Gracias, padres por enseñarme a afrontar las dificultades sin desistir nunca ni rendirme en el intento, por darme el mejor ejemplo en cuanto a mis principios, mis valores, mi perseverancia y mi empeño. Todo esto sin pedir nada a cambio.

Gracias también a mi hijo Ronaldo Samuel, quien es la inspiración y el amor más grande que tengo en mi vida, a mi mujer María Belén quien ha sabido ser la mujer más paciente y quien me brinda todo su amor y confianza, quien me hace sentir que puedo con y contra todo si me lo propongo, finalmente y no menos importante a mis hermanos (as): Henry, Cristian, Jhoana, Nadia e Ivonne, por brindarme toda su ayuda, motivarme y nunca dejarme solo cuando sentía que ya no podía más. Con mucho amor y cariño.

Emanuel Ronaldo León Loja

Agradecimientos

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a la Universidad Nacional de Loja, a mis docentes, que siempre con sus enseñanzas, valores y amistad, han colaborado no solo a mi formación académica, sino también a mi crecimiento personal como ser humano. A mi director de Trabajo de Titulación Mg.Sc. Edmigio Valdivieso, por todo el tiempo que supo dedicarme constituyéndose mi guía para llevar a cabo este trabajo, por su paciencia y dedicación con mi persona.

A mis padres, que, con su amor, dedicación, paciencia y esfuerzo, me han dado el apoyo y la fuerza siempre en todo lo que me eh propuesto. A mis amigos y a todos quienes me respaldaron desinteresadamente para el desarrollo y finalización del presente trabajo de investigación y formación académica, solo me resta decir que Dios los bendiga.

Emanuel Ronaldo León Loja

Índice de contenidos

Portada	i
Certificación	ii
Autoría	iii
Carta de autorización	iv
Dedicatoria	v
Agradecimientos	vi
Índice de contenidos	vii
Índice de Tablas	x
Índice de Figuras	xi
Índice de Anexos.....	xii
1. Título	1
2. Resumen	2
Abstract	3
3. Introducción	4
4. Marco teórico	6
4.1. Generalidades del cultivo de maní	6
4.1.1. Origen	6
4.1.2. Clasificación taxonómica del maní	6
4.1.3. Morfología y Sistemática	7
4.1.4. Requerimientos edafoclimáticos.....	8
4.1.5. Fenología	10
4.1.5.1. Estados vegetativos	10
4.1.5.2. Estados reproductivos	11
4.1.6. Requerimientos nutricionales	13
4.1.7. Agrotecnia del cultivo de maní	13
4.1.8. Variedades	14
4.1.8.1. Variedad INIAP-381	14
4.1.8.2. Variedad INIAP 382-Caramelo.....	15
4.1.8.2.1. <i>Características morfológicas</i>	16
4.1.8.2.2. <i>Rendimiento</i>	16
4.1.9. Densidad de Siembra	16
4.1.10. Fertilización	17
4.1.10.1. Fertilidad física del suelo.....	18

4.1.10.2. Fertilidad química del suelo.....	19
4.1.10.3. Fertilidad biológica del suelo.....	21
4.1.11. Abonos orgánicos	22
4.1.12. Abonos químicos	23
5. Metodología.....	26
5.1. Ubicación del área de estudio	26
5.2. Aspectos Biofísicos y Climáticos	26
5.3. Tipo de investigación.....	26
5.4. Enfoque de la investigación.....	27
5.5. Modelo matemático del Diseño Experimental.....	28
5.6. Análisis funcional.....	28
5.6.1. Tratamientos del estudio	28
5.6.2. Interacciones entre los tratamientos.....	29
5.6.3. Delineamiento experimental de la investigación	29
5.6.4. Hipótesis de la investigación	30
5.6.5. Proceso de investigación.....	30
5.7. Aplicación de dosis de fertilizantes.....	30
5.7.1. Aplicación orgánica	30
5.7.2. Aplicación química.....	30
5.8. Riego.....	31
5.9. Metodología por objetivo	31
5.9.1. Metodología para el primer objetivo	31
5.9.2. Metodología para el segundo objetivo	32
5.9.3. Metodología para el tercer objetivo	34
6. Resultados	37
6.1. Resultados para el primer objetivo	37
6.1.1. Análisis de suelos e interpretación.	37
6.1.2. Escala fenológica del cultivo de maní.....	37
6.1.3. Determinar el efecto de tres densidades de siembra y fertilización orgánica y química en el crecimiento y desarrollo del cultivo de maní variedad INIAP 382.	39
6.2. Resultados para el segundo objetivo	44
6.2.1. 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 382.	44
6.3. Resultados para el tercer objetivo	47
6.3.1. Análisis financiero	47
7. Discusión	49

8. Conclusiones	53
9. Recomendaciones	54
10. Bibliografía	55
11. Anexos	60

Índice de Tablas

Tabla 1. Características agronómicas de la variedad INIAP 381 Rosita.	14
Tabla 2. Características agronómicas de la variedad INIAP 382 "Caramelo".	15
Tabla 3. Características morfológicas de la variedad INIAP 382 "Caramelo".....	16
Tabla 4. Composición química del Nutrisano.....	22
Tabla 5. Nomenclatura de los tratamientos utilizados en el proyecto.	28
Tabla 6. Interacciones de los tratamientos de estudio.....	29
Tabla 7. Delineamiento experimental de la investigación	29
Tabla 8. Variables de desarrollo y crecimiento vegetativo (F).	39
Tabla 9. Variables de desarrollo y crecimiento vegetativo (D).....	39
Tabla 9. Rendimiento y calidad física del cultivo (F).....	44
Tabla 10. Rendimiento y calidad física del cultivo (D)	44
Tabla 11. Rendimiento y calidad física del cultivo (Interacción FD).....	45
Tabla 12. Análisis de la relación C/B y rentabilidad.	48

Índice de Figuras

Figura 1. Fases y Etapas fenológicas del maní	12
Figura 2. Ubicación del área de estudio	26
Figura 3. Distribución de los tratamientos por bloques	27
Figura 4. Escala fenológica del cultivo de maní en Zapotepamba	37

Índice de Anexos

Anexo 1. Análisis de suelo	60
Anexo 2. Análisis de varianza, prueba de Tukey	62
Anexo 3. Análisis de los costos de producción, relación B/C y rentabilidad.....	69
Anexo 4. Anexo fotográfico.....	75

1. Título

Efecto de tres densidades de siembra y dos tipos de fertilización, en el crecimiento y rendimiento del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L. var. INIAP-382) en Zapotepamba, provincia de Loja.

2. Resumen

El objetivo del estudio fue determinar el efecto de tres densidades de siembra y dos tipos de fertilización (orgánico y químico) en el crecimiento y rendimiento del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L. var INIAP 382) en el Centro Binacional de Formación Técnica Zapotepamba. Se implementó un Diseño de Bloques Completamente al Azar, con seis tratamientos y cuatro repeticiones, totalizando 24 unidades experimentales. El análisis se centró en la fenología, variables de crecimiento y costos de producción. Se empleó un ANOVA para determinar la variabilidad y, la prueba de Tukey al 5 % de significancia para comparar las medias entre tratamientos. Los resultados mostraron que los tratamientos no tuvieron un efecto significativo en la fenología y emergencia, así como en la altura de la planta con respecto al tipo de fertilizante. Sin embargo, la densidad de siembra y la interacción entre densidad y fertilizante resultaron altamente significativas. Para las variables diámetro del tallo y número de ramas, el tipo de fertilizante fue altamente significativo, mientras que la densidad no lo fue. En cuanto al rendimiento, se observó una diferencia estadísticamente significativa, siendo el tratamiento F2D2 (Química: Blaukorn 12-8-16+ Folizyme + Urea 46%N – 0,50 x 0,40 m) el más exitoso con 4036,19 kg/ha. En el análisis económico, se obtuvo una relación beneficio/Costo de 1,70 para el tratamiento D3F2, lo que indica un resultado positivo y una rentabilidad del 63 %.

Palabra clave: *Arachis hipogea*, Densidad, Fertilización, Interacción, Rendimiento.

2.1. Abstract

The objective of the study was to determine the effect of three planting densities and two types of fertilization (organic and chemical) on the growth and yield of the peanut crop (*Arachis hypogaea* L. var INIAP 382) at the Zapotepamba Binational Technical Training Center. A Completely Randomized Block Design was implemented, with six treatments and four repetitions, totaling 24 experimental units. The analysis focused on phenology, growth variables and production costs. An ANOVA was used to determine the variability and the Tukey test at 5% significance to compare the means between treatments. The results showed that the treatments did not have a significant effect on phenology and emergence, as well as on plant height with respect to the type of fertilizer. However, sowing density and the interaction between density and fertilizer were highly significant. For the variables stem diameter and number of branches, the type of fertilizer was highly significant, while the density was not. Regarding performance, a statistically significant difference was observed, with the F2D2 treatment (Chemistry: Blaukorn 12-8-16+ Folizyme + Urea 46%N – 0.50 x 0.40 m) being the most successful with 4036.19 kg /ha. In the economic analysis, a benefit/cost ratio of 1.70 was obtained for the D3F2 treatment, indicating a positive result and a profitability of 63%.

Keywords: *Arachis hypogaea*, Density, Fertilization, Interaction, Performance.

3. Introducción

El maní (*Arachis hypogaea, L.*) es considerado uno de los vegetales con mayor incidencia como fuente alimenticia, tanto en la dieta humana como animal, factores como sus altos contenidos de aceites, proteínas y minerales, lo hacen merecedor a esta categorización. Sus semillas tienen un alto contenido de proteína (30 – 35 %) y aceite (45 – 55 %), ambos de alta calidad.

La producción de maní en el Ecuador tiene como destino la industria de confites y como alimento de la población, y sus excedentes se destina en mayor medida al autoconsumo de las familias, su producción en la actualidad cubre entre 1 500 y 20 000 ha, ubicadas en las provincias de Loja, Manabí, El Oro y Guayas (Calva, 2018). Es un cultivo anual, pertenece a la familia de las *Fabaceae*, es considerado un alimento importante sobre todo en las áreas tropicales y subtropicales, sus frutos son alargados en forma de “cápsula”, parecidos a vainas que contienen los frijoles (Briones, 2021).

Esta leguminosa es muy relevante a nivel mundial porque contribuye al desarrollo agrícola e industrial de los países donde se las cultiva. Su origen se ubica a la región andina del noroeste de Argentina y sur de Bolivia, de donde se ha ido expandiendo por los diferentes países de Sudamérica y hoy en día se lo cultiva en las zonas tropicales y subtropicales del mundo, teniendo a China, India, Estados Unidos y Argentina como los principales productores a nivel mundial (Morán, 2021).

Su cultivo es de gran importancia socioeconómica para un gran número de productores a nivel mundial, por constituirse en su fuente de ingreso, factor al que se le atribuye la necesidad de aplicar buenas técnicas de manejo para evitar pérdidas económicas y alcanzar una buena productividad (Calva, 2018).

Uno de los principales problemas en el cultivo del maní es el manejo productivo inadecuado, debido a que se lo cultiva de forma tradicional, con aplicación de fertilizantes sin ningún criterio técnico, lo que incide en los bajos rendimientos del cultivo (Calva, 2018). El mal uso de fertilizantes minerales afecta negativamente el suelo, reduciendo los márgenes de utilidad, sin embargo, su uso adecuado mejora la producción en los cultivos. El manejo adecuado de la fertilización mineral, entre otros aspectos, es clave para optimizar la producción de maní, ya que tiene muy altos requerimientos de nutrientes. Por el contrario, la deficiencia de nutrientes minerales es uno de los principales factores responsables del bajo rendimiento (Calva, 2018).

Así mismo, los beneficios de los abonos orgánicos descompuestos son recomendables en los cultivos. Si estos no están descompuestos, se los aplican en el momento de la preparación del suelo para la siembra. Lo importante es lograr una buena incorporación y una distribución uniforme en todo el terreno. Entre sus ventajas podemos anotar que la fertilización orgánica mantiene una alta tasa de disposición de macro y micronutrientes para las plantas, incrementa la capacidad de intercambio catiónico del suelo; aporta a la materia orgánica, permite la formación y estabilización de agregados en el suelo, genera alta retención del agua, ayuda a la aireación de los suelos, permite la regulación de la temperatura del suelo; aumenta la población de macro y microorganismos; y contribuye positivamente a la disminución de la erosión del suelo (Centro Internacional de la Papa, 2017).

Por otro lado, las altas densidades en cultivos pueden producir efectos negativos, mientras que distancias de siembra adecuadas optimizan la eficiencia del uso del suelo en relación con los nutrientes, considerando que existirá un mejor control sobre las arvenses que compiten con el cultivo original; permitiendo la recepción de la luz solar, mejorando de esta manera el proceso fotosintético de las plantas (Morán, 2021).

En el cultivo de maní se emplea semillas recicladas de una cosecha a otra, por eso si no es escogida adecuadamente de plantas sanas y de alta productividad, las semillas no podrán tener un alto potencial genético que mantenga una buena producción de granos por planta (Morán, 2021).

En la presente investigación se va a evaluar el efecto de tres densidades de siembra y dos tipos de fertilización, en el crecimiento y rendimiento del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L. var. INIAP-382) en Zapotepamba, provincia de Loja, usando tres densidades de siembra y dos tipos de fertilización (orgánico y químico) para determinar el comportamiento en el crecimiento, rendimiento del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L. var. INIAP 382) durante la época lluviosa en la estación experimental Zapotepamba de la Universidad Nacional de Loja, planteándose los siguientes objetivos:

- Determinar el efecto de tres densidades de siembra y fertilización orgánica y química en el crecimiento y desarrollo del cultivo de maní variedad INIAP 382.
- 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 382.
- Establecer una relación costo-beneficio en el cultivo de maní con tres densidades de siembra y dos tipos de fertilización orgánica y química.

4. Marco teórico

4.1. Generalidades del cultivo de maní

4.1.1. Origen

Esta especie fue cultivada por primera vez en la región andina costera de Perú, y posteriormente los Incas extendieron el cultivo a otras partes de América del Sur (Vélez, 2011). El maní es una semilla comestible, obtenida de la planta denominada *Arachis hypogaea* L. El maní en la actualidad se ha cultivado en todos los países con clima cálido del mundo. El fruto de esta planta es considerado en el sentido botánico como una legumbre o vaina. Además, las vainas que contienen semillas maduran bajo tierra en lugar de aéreamente, como en la mayoría de las leguminosas. Los cacahuets varían en tamaño, desde nueces pequeñas y redondas, hasta ovaladas grandes (Suchoszek, 2011)

Su empleo va más allá de la agricultura y la alimentación, tiene una gran demanda en el sector ganadero y en la industria alimenticia y farmacéutica (IIIA, 2021).

Para algunos investigadores, los que se encargaron de expandir a nivel mundial esta planta fueron los conquistadores portugueses y españoles, hacia África y Europa. Siendo África el continente donde con mayor facilidad se extendió, convirtiéndose en una de las leguminosas de mayor demanda y como alimento básico en muchos países, factor que ha generado que algunos autores le atribuyan su origen en el continente (Gómez, 2012).

La variedad INIAP 382 – Caramelo, fue desarrollado por selección y validado entre 2002 al 2009, bajo la denominación de “Caramelo Loja”, el impulso de esta variedad se dio gracias al financiamiento del Proyecto SENACYT PIC – 2006-1-018. Esta variedad proviene de cultivares traídos de la República de Argentina, su grano es de tipo Runner, para su evaluación, primero se cultivó en el Valle de Casanga en Loja, siendo esta la base de otros 14 ensayos llevados a cabo en la provincia de Loja, Guayas y Manabí y así lograr las nuevas variedades. (Guamán y Andrade, INIAP 382-Caramelo: Variedad de maní tipo Runner para zonas semisecas de Ecuador, 2010)

4.1.2. Clasificación taxonómica del maní

- Dominio: Eukaryota
- Reino: Plantae
- Filo: Magnoliophyta

- Clase: Magnoliopsida (Dicotyledoneae)
- Orden: Fabales
- Familia: Fabaceae
- Género: Arachis
- Especie: hypogaea. (Fundación Charles Darwin, 2023)

4.1.3. Morfología y Sistemática

El maní es, considerado uno de los cultivos leguminosos más importantes del mundo. Está dicotiledonea, familia de las Leguminosas, subfamilia Papilionoideae, tribu Hedisareae, género arachis.

Es una planta herbácea, de tendencia erecta, semirrecta o rastrera. Su sistema radicular está conformado por una raíz principal y raíces laterales, que se dirigen por diferentes rutas de la raíz principal.

Su raíz está muy bien desarrollada, con numerosas raíces laterales que se extienden varias pulgadas en el suelo, la raíz principal llega a medir de 30 a 60 cm de longitud y raíces secundarias con un aproximado de 10 y 25 cm de profundidad, estas raíces pueden ser alternas o secuenciales (Suchoszek, 2011) y (Zapata & Finot, 2017).

El eje central del vegetal es siempre erecto y puede presentar inflorescencias (tipo botánico Valencia y español) o no (tipo botánico Virginia). Las ramas secundarias pueden ser erectas, rastreras o intermedias (Giambastiani, 2012).

El tallo principal y las ramificaciones primarias alcanzan de 20 a 70 cm de longitud esto se hace conforme con la diversidad, las condiciones del suelo y la siembra; por lo general las ramificaciones son de coloración verde oscuro o púrpura oscura, mientras los tallos jóvenes son de parte angulosa y se vuelven cilíndricos al madurar (Bode, 2014).

Los nudos son vegetativos y dan origen a una rama o reproductivos cuando en ellos se constituyen inflorescencias. A lo largo de estos nudos se presentan diferentes formas de ramificación: secuencial: cuando existen nudos reproductivos continuados por nudos vegetativos; alternada: cuando existen dos nudos vegetativos, luego dos reproductivos y así repetidamente.

Los distintos portes y sistemas de ramificación dan lugar a diferente repartición de frutos a nivel de suelo. Los genotipos de porte erecto y de ramificación secuencial presentarán una distribución de frutos concentrada en torno al eje principal de la planta, en tanto que los genotipos rastreros y de ramificación alternada tendrán sus frutos esparcidos a mayor distancia del centro de la planta (Giambastiani, 2012).

Sellan (2015) explica que la flor se encuentra en las axilas de las hojas intermedias e inferiores, no llega a las partes terminales y son de un tono amarillo, estas son hermafroditas, es decir, ellas cumplen su función de polinización, su ginóforo se despliega hacia el suelo obligando a su ovario enterrarse y desarrollarse. Así mismo, su inflorescencia se muestra como espiga el cual posee de 2 a 5 flores que nacen en las ramificaciones donde los nudos tienen catáfilas que protegen a las yemas florales.

Según (Giambastiani, 2012) explica que las hojas son estipuladas, conformadas usualmente por cuatro folíolos. Las inflorescencias que se producen en los nudos reproductivos tienen entre 3 a 5 flores, generalmente de corola amarilla.

Una vez que se realiza la fecundación, se prolonga la base del ovario formando una estructura nombrada comúnmente como "clavo" que tiene en su extremo el o los óvulos fecundados. El clavo se direcciona hacia el suelo donde se sotierra y se transmuta para convertirse en el fruto, usualmente llamado "caja" (Giambastiani, 2012).

Los frutos son indehiscentes, formados por un revestimiento (pericarpio), conteniendo entre 1 a 5 semillas. El pericarpio se conforma por tres capas de tejidos: exo, meso y endocarpo. En fases tempranas de su desarrollo, los frutos logran absorber agua y nutrientes, entre estos especialmente el Calcio.

Las semillas tienen una forma alargada o redondeada, con tegumento muy delgado y la peculiaridad de tener muy expuesto el extremo correspondiente a la radícula, lo cual predispone a la ocurrencia de daño mecánico. El peso de la semilla puede variar entre 0,3 a 1,5 g (Giambastiani, 2012).

4.1.4. *Requerimientos edafoclimáticos*

El maní es considerado una planta rústica, de fácil adaptación a condiciones de clima y suelo. En Ecuador este cultivo es tradicional, se puede cultivar en zonas de las provincias de Manabí, Loja, El Oro y Guayas. En la actualidad su rendimiento por ha alcanza los

800 kg en cascara y su extensión de cultivo cubre entre 12 000 a 15 000 hectáreas (Pallo, 2021)

Su cultivo, tiempo de crecimiento y ciclo vegetativo, se determina en función de la temperatura ambiental. La temperatura óptima para la germinación y el crecimiento vegetativo es de 30 - 34 °C y de 25 - 30 °C, respectivamente. La temperatura nocturna no debe ser inferior a 10 °C en el tiempo de maduración del fruto. Esta planta tolera la sombra y se puede cultivar debajo de cultivos arbóreos o en cultivos mixtos. Bajo sombra, la superficie de sus hojas se amplía y el número de órganos reproductivos disminuye. El sombreado excesivo produce disminución de los rendimientos. La tasa fotosintética de la planta C3 alcanza bajo una luminosidad alta valores comparables con plantas C4 (Pallo, 2021).

Según (Pallo, 2021), el maní es una planta exigente en cuanto a luminosidad, esta debe ser alta, para lograr un buen desarrollo (normal) y para propiciar un buen contenido de aceite en las semillas, por esto, es recomendable no cultivar con plantas que produzcan sombra. Las lluvias en intervalos benefician la etapa vegetativa del cultivo, pero dañan el mismo se presentan en la maduración de las vainas. Precipitación entre 400 a 600 mm distribuidas correctamente en el ciclo vegetativo es suficiente para garantizar una buena cosecha. Hasta llegar a floración, hay un tiempo de entre treinta a cuarenta días luego de la siembra, su demanda de humedad es moderada; de la floración hasta la duración inicial, transcurren entre cuarenta a cincuenta días, demanda una mayor cantidad de humedad; en el período de maduración (entre veinte a treinta días), demanda muy poca humedad.

Según (Pallo, 2021) explica que las necesidades de agua para todo el ciclo se ubican entre 500 a 700 mm, presentando una tasa de evapotranspiración de 5 a 6 mm/día, la tasa de absorción de agua en el cultivo empieza a disminuir cuando se ha agotado un promedio del 50 % del total de agua disponible en el suelo. El maní es tolerante a la sequía, no respondiendo con mayor rendimiento al incremento de la disponibilidad de agua por encima del 50 % de la capacidad de campo.

Los periodos críticos en demanda de agua son la prefloración y la floración. Para la maduración y cosecha es importante la presencia de tiempo seco. Si en esta época se presentaran lluvias, se puede presentar presencia de aflatoxina. El mayor rendimiento se logra en estaciones secas con un correcto suministro de agua de riego. Esta especie requiere de 500 a 600 mm/ciclo y consume de 5 a 7 mm/día, en la etapa del crecimiento

del clavo y posteriormente en la del fruto. Como ya se explicó, no tolera abundancia de humedad en el suelo, pero si requiere de un suelo bien drenado, de color claro, su estructura debe ser suelta, grumoso, arenoso – limoso, con bastante contenido de cal y un buen contenido en materia orgánica. Pero, por otro lado, se pueden obtener buenos rendimientos en otros tipos de suelos, los cuales deberá reunir las condiciones necesarias, sin que presenten compactaciones o incrustaciones, ni acumulen agua. Este tipo de cultivo requiere un pH ligeramente ácido de 6,0 a 6,5 y es susceptible a la salinidad del suelo (Pallo, 2021).

4.1.5. Fenología

La planta de maní presenta un hábito de crecimiento indeterminado, es así, que sus estados vegetativos y reproductivos muestran un grado de transposición variable. El tiempo de duración de las diferentes etapas está definido por la temperatura, el contenido hídrico del suelo, el fotoperiodo y el genotipo. Es así, que, la fenología, es considerada importante y como base para la ejecución de toda técnica agrícola, permitiendo así que los productores logren con esto una mayor eficiencia en la organización y programación de las desiguales actividades agrícolas en producción extensiva (Pallo, 2021).

(Moreira, 2018) menciona que la planta durante la ontogenia del cultivo presenta factores ambientales variables, por lo tanto, se hace necesario determinar el estado fenológico en que se encuentra. Para este trabajo se han desarrollado claves de estados fenológicos, las cuales se detallan a continuación:

4.1.5.1. Estados vegetativos

Fundamentados en los números de nudos extendidos a lo largo del tallo principal de la planta, empezando con los nudo cotiledones desde cero. Un nudo es considerado desarrollado cuando los foliolos están totalmente prolongados.

- El estado VE o emergencia. Determinado con respecto al cultivo, se observa cuando el 50 % de las plántulas tienen los cotiledones cercanos a la superficie del suelo y es perceptible alguna parte de la plántula.
- El estado V0. - Se corresponde a la apertura de los cotiledones.
- Estado V1. - Dando lugar a la formación de la primera hoja tetra foliada. Finalmente, siguen apareciendo hojas hasta llegar al estado Vn.
- Estado Vn. - Enésima hoja tetra foliada (Moreira, 2018).

4.1.5.2. *Estados reproductivos*

Los estados observables relacionados con la floración, enclavado, crecimiento del fruto, crecimiento de la semilla y madurez son (Moreira, 2018):

- Estado R1: Comienzo de floración. Cuando el 50 % de las plantas tienen o han tenido una flor abierta. El número de días a R1 está determinado principalmente por la temperatura y es casi insensible al fotoperiodo, aunque fotoperiodos cortos incrementan la relación reproductiva/vegetativa.
- Estado R2: Comienzo de enclavado. Cuando el 50 % de las plantas tienen por lo menos un clavo alongado, haya o no penetrado al suelo. Generalmente, en condiciones sin estrés, el período desde la fecundación hasta que la base del ovario fertilizado comienza a alongarse, lleva 5 a 7 días. El proceso de elongación propiamente dicho lleva 1 a 2 días.
- Estado R3: Comienzo de formación de vainas. Cuando el 50 % de las plantas mantienen un clavo alongado con el extremo abultado con por lo menos el doble del diámetro del clavo. Este estado marca el comienzo de la formación activa de clavos y frutos (formación de la carga de la planta). A partir de este instante se inicia el crecimiento rápido del cultivo presentado una tasa de acumulación de materia seca máxima y constante, sin embargo, la canopial pueda no haber cubierto el suelo o se haya alcanzado el porcentaje de área foliar máximo.
- Estado R4: Se logra este estado cuando el 50 % de las plantas tiene la primera caja completamente expandida, llegando a su máximo tamaño. En este estado el desarrollo vegetativo sigue siendo el máximo, pero la planta está comenzando a adicionar significativamente número y peso de frutos.
- Estado R5: Comienzo de llenado de semillas. Cuando el 50 % de las plantas tienen por lo menos un fruto, que, al ser seccionado por la mitad, se puede observar sin dificultad los cotiledones.
- Estado R6: Semilla completa. Cuando el 50 % de las plantas presentan por lo menos un fruto con las semillas que cubren el volumen total de las cavidades de la caja. El endocarpio fresco y esponjoso que ocupa el volumen que deja la semilla se encuentra comprimido a una capa algodonosa. A pesar de que las semillas, en ese estado presentan un alto

contenido de humedad, lograron el máximo volumen, por lo general aún no presentan su máximo peso seco. Así, el estado R6 no marca el fin del llenado de las semillas aun para el primer fruto.

- Estado R7: Iniciación de la madurez. Se presenta cuando el 50 % de las plantas presenta por lo menos un fruto con la parte interna del pericarpo manchada. El cultivo en este estado está verdaderamente a la mitad de la fase activa de llenado de semillas.
- Estado R8: Madurez de cosecha. Se alcanza cuando un determinado porcentaje de frutos llega a su madurez. Este porcentaje varía según el genotipo y el ambiente. Así, en E.U.A. este valor es de 70 % para el tipo comercial Virginia, 75 % para los tipos Runner y 80 % para el tipo español. En la región manisera de Argentina al ser el ambiente menos cálido, los cultivares tipo Runner no alcanzan a tener niveles de madurez tan altos, siendo lo común llegar a un 30 % de madurez.
- Estado R9: Vaina sobre madura. Se consigue este estado cuando las plantas comienzan a tener frutos sanos y el pericarpio presenta una coloración anaranjado-oscura o un deterioro natural de los clavos. Las semillas contenidas en estos frutos sobre maduros presentan el tegumento con una coloración amarronada. Este estado puede ser resultado de un bajo control de patologías foliares al final del ciclo y debe ser interpretado en el sentido de que se debe cosechar apresuradamente o si no, se corre el riesgo de perder más frutos, lo que traería consigo pérdidas productivas (figura 1).

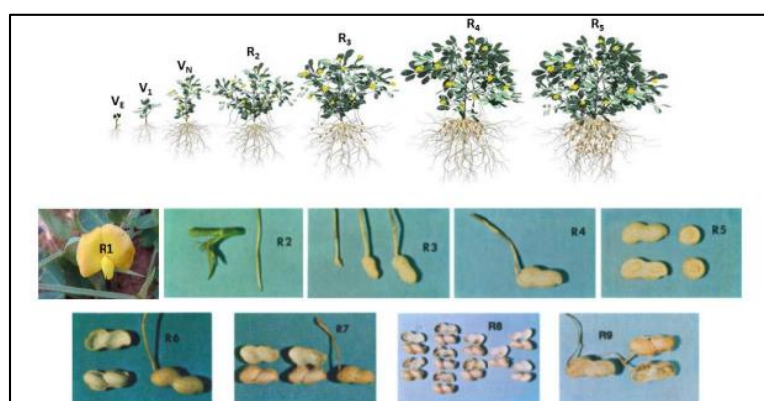


Figura 1. Fases y Etapas fenológicas del maní. Se muestran las fases y etapas que se producen en el cultivo de maní.

Adaptado de: (Morla, Giayetto, Cerioni y Fernandez, 2016) citando a Boote, K. 1982.

4.1.6. *Requerimientos nutricionales*

El maní es otro cultivo que obtiene nitrógeno del proceso de fijación simbiótica; otros nutrientes como fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre y elementos menores, podrían incluirse en un plan de fertilización si los resultados del análisis químico del suelo muestran problemas de disponibilidad (INIAP, 2014).

El maní es un cultivo que puede compensar en parte sus propias necesidades de nitrógeno; por lo que muchos autores consideran que es insensible a la fertilización.

El maní también requiere calcio y oligoelementos como molibdeno y boro. Este cultivo presenta una gran capacidad de absorción de nutrientes resultantes de los fertilizantes, también, el sistema de raíces, los clavos, los frutos jóvenes y las hojas absorben los nutrientes directamente. Al igual que otros cultivos necesitan diferentes cantidades de fertilizante en diferentes etapas de crecimiento.

La cantidad de nutrientes indispensables en la fase de emergencia es menor, y la cantidad de N, P y K absorbida tan solo representa el 5 – 10 % del total durante todo el ciclo del cultivo. Esta cantidad de nutrientes absorbidos se incrementa en la floración aumenta drásticamente, la absorción de nitrógeno representa el 17 %, el fósforo el 22,6 % y el potasio 22,3 % durante todo el ciclo.

La fase de clavado, considerado el período más vigoroso de crecimiento vegetativo y reproductivo del maní, es donde se forman un gran número de vainas y es el período en donde más nutrientes se absorben. Es así, que el nitrógeno representa el 42 % de la absorción total durante toda la vida, el fósforo el 46 % y el potasio el 60 %.

La capacidad de absorber nutrientes decrece progresivamente en la fase de madurez del fruto completo, la absorción de nitrógeno representa el 28 % de la vida total, el fósforo el 22 % y el potasio el 7 % (CompoExpert, 2020).

4.1.7. *Agrotecnia del cultivo de maní*

El suelo debe quedar aireado, para con ello facilitar la penetración de los pedúnculos fructíferos, por lo tanto, debe haberse realizado un pase de arado y dos de rastra. La época de siembra en zonas de período lluvioso corto debe ser con las primeras lluvias, cuando el suelo contenga suficiente humedad, permitiendo una germinación normal, procurando que la cosecha coincida con tiempo seco (Borja, 2011).

El manejo integrado de malezas implica combinar diferentes labores utilizando métodos culturales manuales, mecánicos y químicos, con el propósito de promover un rápido y vigoroso desarrollo del cultivo (Bone, 2014).

El indicador para determinar el momento de cosecha en el cultivo del maní, es la proporción de frutos maduros base - número y el índice de cosecha, cuyos parámetros pueden variar considerablemente, con valores aceptables entre 60 % y 35 %, respectivamente (Coello, 2019).

4.1.8. Variedades

4.1.8.1. Variedad INIAP-381

Esta variedad es de tipo “Valencia”, con un crecimiento semierecto, con buen rendimiento y con presencia de granos rosados de buena calidad comercial; es tolerante a enfermedades como la viruela del maní (*Cercospora arachidicola*) y roya (*Puccinia arachidis*). La variedad INIAP 381 es recomendable para zonas menores a los 1 000 msnm. Las características agronómicas de la variedad INIAP 381, se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Características agronómicas de la variedad INIAP 381 Rosita.

Variables	Descripción
Ciclo Vegetativo	90 - 100 días
Altura de la planta	43 - 70 cm
Número de vainas por planta	15 vainas por planta
Características de las vainas	Grandes y lisas
Semillas por vaina	3 – 4 semillas por vaina
Peso de 100 semillas	39 - 60 g aproximadamente
Contenido de aceite	45 %
Contenido de Proteínas	34 %
Rendimiento	2 600 kg ha ⁻¹ (57 qq en cáscara)

Adaptado de: (Pallo, 2021)

4.1.8.2. Variedad INIAP 382-Caramelo.

La variedad INIAP 382-Caramelo, se da gracias al aporte de financiamiento del proyecto SENESCYT PIC-2006-1-018, la misma se logra por selección y luego se valida entre los años 2002 y 2009, denominándolo “Caramelo Loja”. Se genera de cultivares provenientes de la República de Argentina, el grano es de tipo Runner, el mismo aún inicio se evaluó en el valle de Casanga (Loja); esta línea promisorio se constituyó en la base para que luego de 14 ensayos llevados a cabo en las localidades de El Almendral y Opoluca (provincia de Loja), Portoviejo, Santa Ana y Tosagua (provincia de Manabí); y, Boliche y Naranjal (provincia del Guayas), se obtenga la nueva variedad (tabla 2) (Pallo, 2021).

Las plantas tienen una distribución de ramas fructíferas de forma continua, flores en el tallo principal, un corto ciclo vegetativo, fructificación compacto, hojas verdes claro, semillas sin dormancia, crecimiento inicialmente abierto y luego erecto, es susceptible al ataque de la viruela del maní (Moreira, 2018).

Tabla 2. Características agronómicas de la variedad INIAP 382 "Caramelo".

Variables	Descripción
Crecimiento	Rastrero
Días de floración	33 – 36
Días de cosecha	130 – 140
Altura de la planta (cm)	23 – 34
Número de ramas de la planta	3 – 6
Número de vainas de la planta	14 – 28
Número de granos de la planta	25 – 35
Número de granos de la vaina	2 – 3
Relación cáscara/semilla	25 - 35
Peso de 100 granos (g)	50 – 60
Rendimiento (kg/ha)	3 341
Concentración de aceite (%)	48
Concentración de proteína (%)	28,00

Adaptado de: (Pallo, 2021)

4.1.8.2.1. Características morfológicas.

Las características se describen en la tabla 3, (Guamán y Andrade, 2010)

Tabla 3. Características morfológicas de la variedad INIAP 382 "Caramelo".

Componentes morfológicos	Características
Color de hipocótilo	Púrpura
Color de flor	Amarillo
Color de hoja	Verde oscuro
Forma de foliolo	Elíptico-angosto
Color de grano	Abigarrado (rojo-purpureo- blanco)
Estrangulamiento de la vaina	Ligero
Reticulación de la vaina	Ligero - moderado
Forma del grano	Esférica - redondeada

Adaptado de: (Guamán y Andrade, 2010)

4.1.8.2.2. Rendimiento.

La variedad "INIAP 382 – Caramelo" ha sido evaluada en 14 ensayos establecidos en siete localidades de las provincias de Loja, Manabí, Guayas, en donde en promedio produjo 3348 kg/ha de maní en cáscara, que representa un incremento del 25 % con relación a la variedad comercial "INIAP 381 – Rosita" (Caiza, 2015).

4.1.9. Densidad de Siembra

En Loja, la variedad INIAP 381 Rosita, se siembra en hileras a 0,40 m entre sitio y a 0,40 m entre planta, poniendo dos y tres semillas por sitio. En la provincia de Manabí, en las épocas lluviosas, se debe sembrar a un distanciamiento entre 0,60 a 0,20 m y dos plantas por sitio, e indican que en época seca se debe emplear hileras dobles en surcos, separados a 1,0 m y 0,20 m entre plantas, para lo que se requiere 100 kg de semilla/ha (García, 2016).

Para la Variedad INIAP 382 Caramelo, en Manabí, en la época lluviosa, sembrar en hileras distanciadas a 0,60 m x 0,16 m, con dos semillas por sitio. En la época seca, hacer surcos para riego a 1,0 m de distancia y sembrar en ambos lados de este. Colocar dos semillas cada 0,20 m. Con los distanciamientos indicados se obtienen 200 000 plantas/ha. En Loja y El Oro sembrar a 0,40 x 0,40 m en cuadro; colocar tres semillas por sitio con lo que se obtienen 187 500 plantas/ha (García, 2016).

De la misma forma (García, 2016) establece que la variedad INIAP 383 – Pintado, en Manabí, en la época lluviosa, se debe sembrar en hileras distanciadas a 0,60 m x 0,16 m, con dos semillas por sitio. Mientras en la época seca, se deben hacer surcos para riego a 1,0 m de distancia y sembrar en ambos lados, colocando dos semillas cada 0,20 m. Con los distanciamientos indicados se obtienen 200 000 plantas/ha. En Loja y El Oro se debe sembrar a 0,30 x 0,30m en cuadro; colocando dos semillas por sitio con lo que se obtienen 200 000 plantas/ha.

4.1.10. Fertilización

Cuando recién se inicia con la plantación es importante establecer un manejo adecuado de la nutrición, por esta razón se hace necesario ajustar la formula, dosis y época de aplicación de la fertilización de acuerdo con las condiciones agroecológicas y fenológicas del cultivo a manejar, para las diferentes zonas productoras.

Por esta razón, se hace necesario ajustar la formula y para ello se debe recurrir en primer lugar a un análisis de suelo, esta permitirá apreciar la condición nutricional del mismo, es decir, los niveles o concentración de cada elemento que requiere el cultivo que vamos a realizar. A través de este, su interpretación y análisis se podrá observar las cantidades de cada uno de los elementos que deben agregarse de acuerdo con los requerimientos del cultivo. (Bautista y Morán, 2019)

La fertilidad del suelo hace referencia a la capacidad que tiene este para sostener el crecimiento de los cultivos, produciendo los nutrientes que las plantas necesitan. La fertilidad del suelo depende de 3 factores: físico, químico y biológico; cada uno de estos son de suma importancia a la hora de querer lograr nivel deseado en la producción. Un manejo conveniente de las técnicas para la fertilidad del suelo es uno de los grandes objetivos de cualquier productor, ya que sus cosechas crecerán convenientemente y no verá mermado el rendimiento de estas, ni sus utilidades (EOS Data Analytics, 2021).

4.1.10.1. Fertilidad física del suelo

Entre las características físicas se pueden identificar las rocas y minerales, o partículas de ellos que con el paso del tiempo fueron haciéndose más pequeñas y otros elementos como arcilla o limo.

En conjunto estos componentes establecen la composición y textura, así como distintos procesos que suceden en el suelo a causa del clima, la topografía o varios organismos vivos (EOS Data Analytics, 2021).

La planta del maní toma los elementos minerales a partir de las soluciones del suelo y a través de sus raíces y sus ginóforos; estos últimos desempeñan un papel particular en lo que se refiere a la absorción del calcio. También puede absorber ciertos elementos a través de las hojas.

El concepto de fertilidad física del suelo hace referencia a la oferta edafológica que el suelo debe brindar a las raíces en el cultivo de maní en relación con las condiciones necesarias para que las plantas crezcan exuberante y rápidamente en el suelo de cultivo y puedan extraer el agua y los nutrientes, logrando que el cultivo pueda expresar su máxima capacidad genética productiva.

Es importante indicar que esta fertilidad física del suelo puede ser natural o desarrollada por incidencia del hombre, aplicando para ello correctos sistemas de manejo de suelos, especialmente los relacionados con labranza, riego, drenaje y control de salinidad.

Es necesario indicar que no todos los suelos destinados para la agricultura, en este caso la producción de maní ofrecen estas condiciones; por lo tanto, el manejador de suelos debe evaluar en el campo y laboratorio la calidad del suelo sobre el cual va a realizar el cultivo en base a un diagnóstico, desarrollar los sistemas de manejo que sean convenientes para vencer cualquier limitación que presente el suelo en el correcto desarrollo del cultivo, hablando del desarrollo de las raíces y la producción rentable de cultivos.

Un suelo de buena calidad para la producción de maní, debe permitir un adecuado flujo de agua lluvia y que la misma se distribuya correctamente dentro del volumen de suelo ocupado por las raíces, permitiendo además, que la presión que ejercen las raíces para su crecimiento permitan deformarlo para que ellas puedan penetrarlo; por ello, debe presentar una porosidad de por lo menos 50 %, con una buena distribución de macro,

meso y microporos, de tal manera, que suministre un buen almacenamiento de agua para las plantas y una buena capacidad de aireación para las raíces.

Por otra parte, debe proveer adecuados niveles de elementos nutritivos esenciales (macro, secundarios, menores) en formas disponibles y con buena capacidad de restituirlos mediante proceso de meteorización. Debe también poseer, un buen contenido de materia orgánica (>5 %) que sea capaz de mantener el equilibrio de su condición edáfica (Amézquita, 2004)

4.1.10.2. Fertilidad química del suelo

Entre las características químicas del suelo se pueden citar el pH, el agua y diferentes nutrientes minerales, como magnesio, calcio o zinc. La disposición de ellos, junto a un pH equilibrado son esenciales para la salud de las plantas.

De entre estos minerales, existen tres que son los más importantes:

- Nitrógeno: Confiere vigor a las hojas y ayuda el crecimiento de la planta.
- Fósforo: Es provechoso para el sistema radicular, el desarrollo de los brotes y las semillas.
- Potasio: Fortifica el metabolismo de la planta y le permite generar resistencia frente a los patógenos (EOS Data Analytics, 2021).

En el desarrollo del sistema radicular y nudosidades, no se tornan sensibles hasta luego de las tres semanas como mínimo, y es a partir de ese momento que la planta tiene la capacidad para obtener cierta cantidad de nitrógeno del exterior.

El fósforo está presente en cantidades relativamente muy escasas en el maní, aunque está demostrado que este tipo de planta adsorbe fósforo en suelos pobres en este elemento. El fósforo activa el desarrollo del cacahuete y apresura su maduración. La absorción del fósforo por la planta se vincula a la del nitrógeno y del azufre. Las respuestas a este elemento de mayor importancia en terrenos agotados. Este mineral es el que permite obtener plantas saludables y buenas producciones (Vijil, Villaseca, Westreichier y Williams, 2001).

Por su parte, el potasio puede incidir de forma variable en la planta, y ésta llega a absorberlo en grandes cantidades si se encuentra en un medio rico en K₂O. Una vez

absorbido el potasio puede ser transferido parcialmente desde las partes de mayor edad a las más jóvenes. Cuando las plantas son cultivadas en presencia de una cantidad significativa de fósforo, pueden indicar síntomas de insuficiencia potásica. La falta de este elemento produce una abundancia de vainas de un solo grano. La incidencia del potasio en lo que se refiere a mejorar la resistencia a la sequía, no ha podido ser evidenciada en el maní.

El calcio es el elemento esencial para la formación de los granos, debe ser aportado a la planta en cantidades significativas, entre los 30 y 100 días y esta cantidad puede variar cuando mayor sea el tamaño de los granos en la variedad utilizada.

El azufre es adsorbido por el maní y ha sido investigado desde varios escenarios, se ha demostrado que el azufre se desplaza en la planta a una velocidad elevada (40 cm/m) y que puede ser absorbido con la misma facilidad por la parte aérea de la planta, como por las raíces. El azufre activa la floración y la prolonga (Vijil, Villaseca, Westreichier y Williams, 2001).

En los respecta a los micronutrientes el maní no demanda grandes cantidades, pero dos elementos, además del calcio, son en general muy necesarios, el boro y el manganeso. El boro tiene un rol muy importante en la calidad y el sabor del grano, y generalmente está en cantidades mínimas disponible en el suelo.

La deficiencia de boro puede ocurrir en lotes de suelos más arenosos y profundos. Los granos deficientes en B suelen presentar un centro hueco. La superficie interior de los cotiledones es deprimida y oscurecida por lo que se los clasifica como granos dañados. Para resolver la disponibilidad lo que se recomienda es una aplicación foliar, que es barata. La dosis general de recomendación es aplicar unos 500 g/ha de B como pulverización foliar a principio de enero. Existen muchas formulaciones de boro disponibles en el mercado. A veces se acostumbra a aplicar boro con los herbicidas de pre-siembra, así como también puede aplicarse boro en los fertilizantes complejos a la siembra.

El manganeso puede aparecer como una deficiencia inducida, en particular con aplicaciones de glifosato o cuando los suelos tienen pH medianos a altos, ya que el pH elevado reduce la absorción de manganeso por las plantas. Los síntomas de la deficiencia de manganeso son típicos y aparece como una clorosis entre las nervaduras, pero puede confundirse con residuos de Atrazina (del maíz). La posible deficiencia puede corregirse

por una aplicación foliar de manganeso, como sulfato u otras formulaciones. Lo usual es aplicar 3 a 4 kg/ha cuando se observe deficiencias (Fertilizar, 2016).

4.1.10.3. Fertilidad biológica del suelo

Se lo podría considerar al componente biológico del suelo a toda la estructura de seres vivos que influyen en él, incluyendo plantas u hongos, hasta bacterias y protozoos, pasando por animales de gran tamaño, insectos o lombrices.

Pero dentro de esta cadena los de mayor importancia son los microbios, que, aunque no sean visibles a simple vista, son responsables del transporte de agua y nutrientes, así como de reciclar lo que ya no vale (EOS Data Analytics, 2021).

Es importante anotar que desde el año 2021 el mundo enfrenta una escasez de fertilizantes, generada por el incremento de los precios. A esto se suma la escases de estos en el mercado, a efectos de que la mayor cantidad de plantas de producción, presentan pérdidas, han parado su producción; factores como: el incremento de los precios de la energía y otros factores han generado este fenómeno económico. En consecuencia, se espera que la disminución de las aplicaciones de fertilizantes reduzca el rendimiento y la calidad de la producción de alimentos.

La crisis de fertilizantes presenta una oportunidad única de generar prácticas alternativas de manejo sostenible de la fertilización que consientan la recarbonización de los suelos, generando un enfoque prometedor no solo para mejorar la salud del suelo, incrementar la seguridad alimentaria y los ingresos agrícolas, sino también, para mitigar el cambio climático (FAO, 2022).

La introducción de abonos orgánicos mejora la parte química y física del suelo, cambiando las concentraciones de iones del suelo de forma natural y con ello aporta a la nutrición de la planta (Mora et al., 2019).

Entre las conclusiones, los autores pudieron establecer que el aporte de los abonos orgánicos al suelo, tienen un efecto favorable en los descriptores agronómicos, entre ellos el número de vainas por planta, número de granos por vaina, y rendimiento en kg ha⁻¹. La aplicación de los abonos orgánicos en el mayor rendimiento alcanzado fue el fosfoestiercol con una producción de 1 713,7kg ha⁻¹, seguido de la gallinaza con 1 688,8kg ha⁻¹ y el humus con un valor de 1 626,3 kg ha⁻¹; los demás tratamientos a base de compost el rendimiento es de 1 571,3 kg ha⁻¹; el Bokashi con 1 351,3 kg ha⁻¹;

finalmente el testigo alcanzo una producción inferior a todos de 991,3 kg ha⁻¹. Denotando la importancia que los abonos orgánicos tienen en la producción y cultivo de maní.

4.1.11. Abonos orgánicos

La fertilización es vital para mejorar las características de la planta y la absorción de nutrientes (Chew et al., 2019).

Los abonos orgánicos son sustancias que son formadas por desperdicios de procedencia animal, vegetal o mixto; sin embargo, deberán ser convertidos en abono y ser descompuestos antes de ser aplicados al suelo. Además, los abonos mejoran la composición del suelo haciéndola más ligera dando una porosidad, reduciendo la densidad aparente, asimismo tiene, un impacto regulador sobre el pH es de esta forma que los suelos se acidifican una vez que la materia muestra un elevado contenido de ácidos húmicos (Bautista, 2019).

Por su parte, Zambrano (2020) explica que los biofertilizantes son sustancias que se producen por los desechos de origen animal, vegetal o mixto, estos se incorporan al suelo como el fin de mejorar las propiedades físicas y químicas del mismo, estos abonos no solo aportan materiales nutritivos, sino que influye ventajosamente en su estructura.

a. Nutrisano

El abono orgánico Nutrisano contiene materia prima seleccionada y compostada con un alto contenido de materia orgánica, aporta y aumenta la disponibilidad de los nutrientes en el suelo para una mejor asimilación (Merino, 2018).

Tabla 4. Composición química del Nutrisano.

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

Adaptado de: (Merino, 2018)

4.1.12. Abonos químicos

Las materias primas para la producción provienen principalmente de yacimientos mineros, cuyas extensiones son relativamente pequeñas (Collantes, 2015)

En los fertilizantes a emplear deben distinguirse:

- La unidad fertilizante
- La concentración

La unidad fertilizante es la forma que se empleara para designar a la unidad nutritiva. Algunos elementos están mencionados como un compuesto complejo y otros en su elemento neto. En la actualidad se está estableciendo una correlación que incluya solamente al elemento neto.

La concentración de un fertilizante es la cantidad del elemento nutritivo en su respectiva unidad, la que realmente asimila la planta. Se expresa en % del total del peso del fertilizante. Así, el sulfato de amonio, $\text{SO}_4 (\text{NH}_4)_2$, posee un 21 % de Nitrógeno (N), es decir, 21 Kg de unidad fertilizante por cada 100 Kg de fertilizante (los 79 kg restantes lo componen el Azufre, Hidrogeno y Oxígeno); de la misma forma el Cloruro de Potasio (ClK) a 50 % de concentración contiene 50 kg de la unidad fertilizante (Bióxido de Potasio).

Según Ramírez (2011) citado por Collantes (2015), a partir de la concentración de un fertilizante y conociendo la necesidad en kg del elemento, se determina la cantidad de aplicación de este, mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Cantidad de fertilizante} = \frac{\text{cantidad del elemento} \times 100\%}{\text{concentración del fertilizante}}$$

Como ejemplo, si se requiere 100 kg de N para un cultivo y se emplea urea, que tiene una concentración de 46%:

$$\text{Cantidad de fertilizante} = \frac{100 \text{ kg N} \times 100\%}{46 \%}$$

$$\text{Cantidad de fertilizante} = 217 \text{ kg N comercial}$$

Esto quiere indicar que se necesitan 217 kg de urea al 46 % nitrogenada para disponer de 100 kg de Nitrógeno para las plantas (Collantes, 2015).

a. Urea

También denominada carbamida, es el nombre del ácido carbónico de la diamida, su fórmula química es $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$. Es una sustancia nitrogenada derivada de algunos seres vivos como medio para eliminar el amoníaco, el cuál es altamente tóxico. En los animales se encuentra en la sangre, orina, bilis y sudor. Está en la naturaleza se muestra como un sólido cristalino y blanco de forma esférica o granular. Es una sustancia higroscópica, es decir, presenta la capacidad de absorber agua de la atmósfera y tiene un ligero olor a amoníaco. Comercialmente la urea la encontramos en forma de gránulos, o bien disuelta, dependiendo de la aplicación que se le vaya a dar (Collantes, 2015).

Como fertilizante tiene la ventaja de suministrar un alto contenido de nitrógeno, el cuál es fundamental para el metabolismo de la planta ya que se relaciona directamente con la cantidad de tallos y hojas, las cuáles absorben la luz para la fotosíntesis, además el nitrógeno está presente en las vitaminas y proteínas, y se relaciona con el contenido proteico de los cereales (Collantes, 2015).

Para Tomcompany (2016) es un fertilizante químico de origen orgánico. 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).

b. Blaukorn® Classic 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.
- El fósforo con mayor disponibilidad a menor concentración. Fabricado con ácido fosfórico, generando 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 (COMPO EXPERT, s.f.).

c. FOLIZIME 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. Entre sus beneficios podremos anotar:

- 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”.
- Vigoriza los tejidos ayudando en la resistencia a condiciones de estrés abiótico y biótico.
- Incrementa el rendimiento y la calidad de las cosechas (Stoller, 2022).

5. Metodología

5.1. Ubicación del área de estudio

La investigación se realizó en el Centro Binacional de Formación Técnica Zapotepamba (CBFTZ), de la Universidad Nacional de Loja, mismo que pertenece a la parroquia Casanga, cantón Paltas, provincia de Loja, cuya superficie es de 200 ha. El CBFTZ se ubica entre las coordenadas geográficas: 9796202,26 N y 528591,48 E UTM, Datum WGS 84, Zona- 17 S (Chamba, 2016).

5.2. Aspectos Biofísicos y Climáticos

- **Clima**

El CBFTZ posee un clima cálido seco, una temperatura que oscila entre los 21° a 37°C y con una precipitación de 660 mm/año aproximadamente.

- **Zona de Vida**

La zona de vida según Holdridge (1967), el CBFT-Z se clasifica como BsT (Bosque seco tropical) (Chamba, 2016).

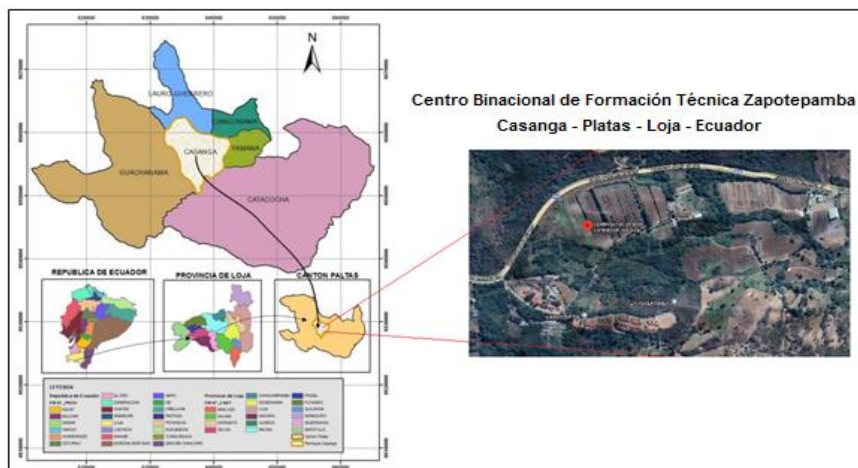


Figura 2. Ubicación del área de estudio

Adaptado de: (Delgado, 2018) y Google Maps

5.3. Tipo de investigación

El proyecto de investigación fue de tipo experimental puesto que se sustentará en un ensayo de campo.

5.4. Enfoque de la investigación

El enfoque de la investigación es de tipo cuantitativo, ya que se van a obtener datos que serán sometidos a análisis estadísticos e interpretación para validar la hipótesis.

Es así, que el enfoque cuantitativo permite la recolección de datos por medio la observación, medición y documentación de mediciones, por otro lado, permite el empleo de instrumentos que han demostrado ser válidos y confiables en estudios previos o se generan nuevos basados en la revisión de la literatura, probándose y ajustándose a las necesidades del investigador (Mata, 2019).

En este caso, se va a medir el crecimiento y rendimiento del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L. variedad INIAP 382) aplicando para ello un modelo con tres densidades de siembra y la aplicación de dos tipos de fertilización (orgánico y químico).

Diseño experimental

Fue un diseño experimental de bloques completamente al azar, considerando el factor A = Fertilizantes; factor B = Densidades. Para lo cual se emplearon 6 tratamientos, con 4 repeticiones, con un total de 24 unidades experimentales.

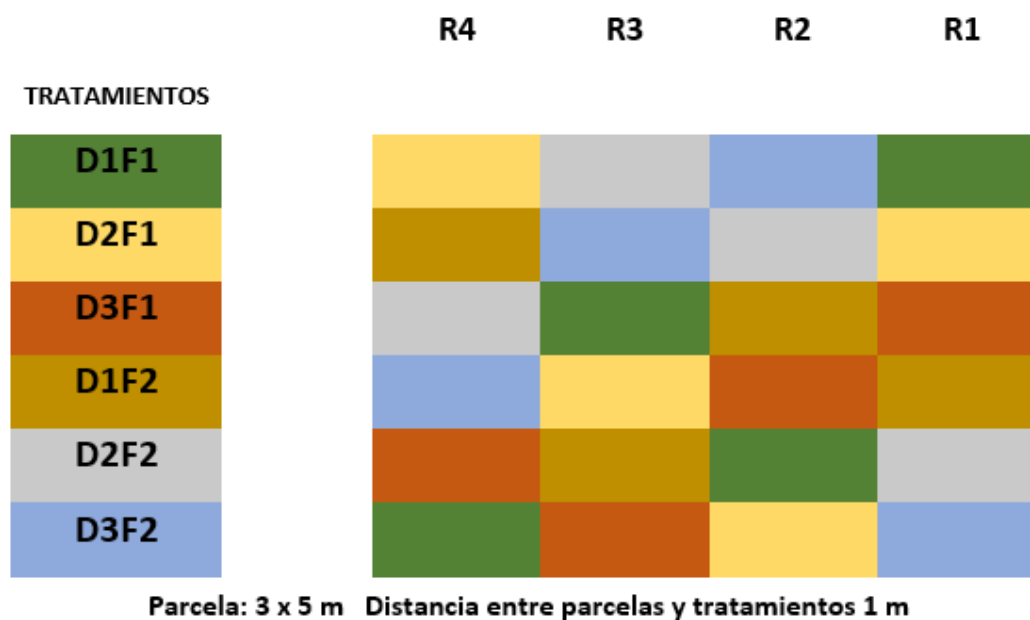


Figura 3. Distribución de los tratamientos por bloques

Leyenda:

D1 = Densidad 1 (0,40 x 0,40m)

D2 = Densidad 2 (0,50 x 0,40m)

D3 = Densidad 3 (0,40 x 0,30m)

F1 = Fertilización 1 (orgánica)

F2 = Fertilización 2 (química)

5.5. Modelo matemático del Diseño Experimental

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \beta_i + E_{ij}$$

Leyenda:

Y_{ij} = Observación cualquiera

μ = Media poblacional

T_i = Efecto aleatorio (efecto del tratamiento)

β_i = Efecto del bloque

E_{ij} = Error experimental

5.6. Análisis funcional

- Se realizó un análisis de varianza ANOVA, mediante comparación de medias con Tukey al 95 % de confiabilidad, para determinar diferencia estadística, entre tratamientos.
- Antes de los análisis, los datos del rendimiento se deben someter a pruebas de varianzas constantes para determinar la normalidad y homogeneidad de los datos, se aplicó una correlación de Pearson al 5 % entre variables, utilizando el software Infostad Versión 2017.
- El software Excel se empleó para ordenar y tabular los datos.

5.6.1. Tratamientos del estudio

Tabla 5. Nomenclatura de los tratamientos utilizados en el proyecto.

Fertilización	Densidad
F1= Orgánica	D1= 0,40 x 0,40
F2= Química	D2= 0,50 x 0,40
	D3= 0,40 x 0,30

5.6.2. Interacciones entre los tratamientos.

Tabla 6. Interacciones de los tratamientos de estudio.

Fertilización	Densidad de siembra	Interacción
Orgánica	0,40 x 0,40	F1D1
Orgánica	0,50 x 0,40	F1D2
Orgánica	0,40 x 0,30	F1D3
Química	0,40 x 0,40	F2D1
Química	0,40 x 0,50	F2D2
Química	0,30 x 0,40	F2D3

5.6.3. Delineamiento experimental de la investigación

Tabla 7. Delineamiento experimental de la investigación

Componentes	Descripción
Diseño experimental	Bloques completamente al azar
Tratamientos	6
Repeticiones por tratamiento	4
Unidades experimentales (UE)	24
Distancia entre hilera	0,40 m – 0,50 m – 0,40 m
Distancia entre planta	0,40 m – 0,40 m – 0,30 m
Área de la parcela	15 m ² (5 x 3 m)
Área útil de la parcela	D1 = 13,44 m ²
	D2 = 14,40 m ²
	D3 = 12,88 m ²
N. de plantas por sitio	2
N. de plantas por parcela	D1 = 66
	D2 = 55
	D3 = 84
Distancias entre parcelas	1 m
Área del bloque	525 m ²
Variable independiente	Fertilización y densidades Emergencia Altura de la planta (cm) Diámetro del tallo (cm) Número de vainas por planta Número de nódulos por planta Número de vainas por planta
Variable dependiente	Longitud de la raíz por planta
	Peso de 100 semillas en gramos
	Peso de 100 vainas en gramos
	Longitud de la vaina en cm
	Ancho de la vaina en cm
	Longitud de la semilla en cm
	Ancho de la semilla en cm
	Rendimiento

5.6.4. Hipótesis de la investigación

El abono químico tiene un efecto significativo sobre el crecimiento y rendimiento en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L. var INIAP 382) frente al abono orgánico, al ser aplicado en tres densidades de siembra.

5.6.5. Proceso de investigación

- **Muestreo del suelo.** Primero se subdividió el área a intervenir en unidades de muestreo, luego se procedió a tomar una muestra de cada una de estas, con una pala se perforo hoyos de 0,25 x 0,25 x 0,20 m, se tomó la muestra, luego se homogenizó la misma y se llevó al laboratorio un aproximado de 1000 g para su análisis (Anexo 1).
- **Preparación del suelo.** Se removió el suelo con tractor para efectuar la arada y luego cruza del suelo, posteriormente se realizó la nivelación superficial manual.
- **Trazo de la parcela.** El trazo de las parcelas se efectuó empleado estacas, piolas y flexómetro para dar cumplimiento con el diseño experimental.
- **Siembra** La siembra se realizó manualmente en suelo húmedo, atendiendo a las densidades planificadas D1: 0,40 x 0,40; D2: 0,50 x 0,40; D3: 0,40 x 0,30; con dos semillas por hoyo a la profundidad aproximada de 3 – 5 cm.
- **Manejo** Se realizaron labores de deshierbes manuales durante todo el ciclo del cultivo
- **Cosecha** Se realizó a los 125 días, después de la siembra, de forma manual, ya cumplido su ciclo de producción.

5.7. Aplicación de dosis de fertilizantes

5.7.1. Aplicación orgánica

La aplicación orgánica se la realizó antes de la siembra, aplicando 100 gr de nutrisano por orificio donde se sembró el maní.

5.7.2. Aplicación química

La aplicación química se realizó al momento que se presentó la germinación, aplicando 13,13 kg de Blaukorn por parcela (8 753 Kg/ha), esparcida en cada orificio donde se sembró el maní, complementando con una aplicación de urea la cual se aplicó al mes de la siembra en una cantidad de 11,41 kg por parcela (7 607 kg/ha).

5.8. Riego

El riego dependió de las condiciones climáticas a lo largo del ciclo productivo, pero por precaución se instaló un sistema alternativo de riego por aspersión si las condiciones no son favorables para cumplir con el requerimiento de humedad del cultivo.

5.9. Metodología por objetivo

5.9.1. Metodología para el primer objetivo

Determinar el efecto de tres densidades de siembra y fertilización orgánica y química en el crecimiento y desarrollo del cultivo de maní variedad INIAP 382. Para lo cual, se analizaron las siguientes variables:

- **Emergencia (%)**

Este parámetro se evaluó una vez que por lo menos un 50 % de las plántulas tienen presencia de cotiledones cercanos a la superficie del suelo y es perceptible alguna parte de la plántula, el número de días varía de cinco a siete días, contando luego cuantas semillas emergieron por hoyo (ya que se sembraron dos por hoyo), estableciendo luego los respectivos porcentajes de germinación.

- **Estados Fenológicas**

Se midió el número de días que requiere cada fase fenológica a partir de la siembra, los datos fueron recolectados de las 10 plantas tomadas como muestra, esta toma de datos se la realizó hasta el estado R7 que es el inicio de madurez de las cápsulas (Toledo, 2020).

- **Altura de planta**

Para el análisis y muestreo de esta variable se tomaron las medidas en cada fase fenológica de acuerdo como lo establece la escala de Boote (1982) citado por Toledo (2020), empleando para ello 10 plantas de cada unidad experimental, y utilizando una regla convencional, para determinar la altura en centímetros.

- **Índice de área foliar (IAF)**

Es la expresión numérica adimensional resultado de la división aritmética del área de las hojas de un cultivo expresado en m^2 y el área de suelo sobre el cual se encuentra establecido, también expresado en m^2 . El IAF consiente estimar la capacidad fotosintética de las plantas y permite entender la relación entre acumulación de biomasa y rendimiento bajo condiciones ambientales imperantes en una región explícita (Intagri, 2016).

Para el cálculo del IAF se consideraron 10 plantas por unidad de estudio, se midió y multiplico largo por ancho de cada hoja, el resultado se multiplico por el factor 0.75,

luego se sumó los valores obtenidos de cada hoja por planta, se promediaron los resultados de cada planta. Luego de esto se determinó el área de suelo ocupado por planta. Para finalmente determinar el IAF a través de dividir el área foliar de la planta entre el área de suelo ocupada por esta.

- **Ramas por planta**

Para realizar este análisis se seleccionaron 10 plantas, procediendo a contar las ramas y promediarlas, esta variable se registró al final en la cosecha.

- **Masa fresca (parte aérea y radical)**

Se seleccionaron 10 plantas de cada parcela, y se procedió a secar las mismas por el espacio de 5 días, luego se procedió a separar la parte aérea y la radicular, pesando las mismas de forma individual, mediante el apoyo de una balanza, la extracción de las plantas se la realizó en el estadio R2.

- **Longitud de la raíz**

Este análisis se realizó al momento de la cosecha, en el mismo se seleccionó 10 plantas de cada parcela, una vez limpiadas, se procedió a determinar su longitud, empleando para ello una regla para su medición.

5.9.2. Metodología para el segundo objetivo

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 382. Para lo cual, se analizó las siguientes variables.

- **Vainas por planta**

Para realizar este análisis se procedió a contar las vainas producidas por 10 plantas seleccionadas al azar por unidad experimental, establecido luego el promedio por tratamiento y por todos los tratamientos, en la selección se consideró un muestreo de las cinco filas del medio aplicando para ello el efecto borde de las parcelas.

Uno de los problemas más comunes entre los investigadores a la hora de diseñar un experimento de campo es el tamaño de las parcelas por su relación con algunos factores, como: número de repeticiones, tamaño, heterogeneidad del suelo y el efecto de borde, entre otros.

- **Semilla por vaina**

De las vainas obtenidas se tomó una muestra por tratamiento de 50 vainas, se las desgrano y se procedió a contar el número de semillas, para luego promediar las mismas y establecer las diferencias entre los tratamientos.

- **Peso de semillas por planta**

Se procedió a tomar 10 plantas, pesando el número total de semillas por planta, para luego promediar los valores, se empleó para ello una balanza gramera.

- **Peso de 100 semillas (g)**

Se tomó 2 muestras de 100 semillas al azar de la cosecha por cada parcela, para luego proceder a pesar cada muestra en una balanza gramera, sacando luego el promedio y al final establecer la diferencia entre los tratamientos.

- **Peso de 100 vainas (g)**

Se tomó 2 muestras de 100 vainas al azar de cada parcela, para luego proceder a pesar cada muestra en una balanza gramera, sacando luego el promedio y al final establecer la diferencia entre los tratamientos.

- **Tamaño de la vaina**

Se escogió 30 vainas al azar de las plantas muestreadas y se midió su largo y ancho con pie de rey, obteniendo un promedio por parcela y tratamiento.

- **Tamaño del grano**

Para el análisis del tamaño del grano, se lo realizó empleando para ello un pie de rey, para ello se empleó 25 g de semillas, por cada tratamiento, procediendo luego a medir uno por uno y establecer al final el promedio, por semilla y por tratamiento.

- **Rendimiento (kg/ha)**

Haciendo uso de una balanza gramera se pesó el total de grano de las plantas muestreadas, logrando así establecer el rendimiento por cada tratamiento y por hectárea (Pedelini, 2008).

- **Nodulación**

Se realizó la evaluación de 10 plantas de las cuales se hizo el conteo de nódulos radiculares, esto se aplicó el momento de la cosecha.

- **Cosecha y comercialización**

La cosecha se la realizó de forma manual, a los 125 días desde la siembra, consideran que ese es el ciclo vegetativo de esta variedad.

5.9.3. Metodología para el tercer objetivo

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. El costo-beneficio (B/C) también denominado índice neto de rentabilidad. Este instrumento financiero empleado para el cálculo de la rentabilidad de una empresa. es un análisis de costo-beneficio, este se emplea para medir la relación que existe entre los costes de un proyecto y los beneficios que otorga. Su objetivo es determinar si una inversión es rentable o no (Rodríguez, 2020).

Se realizó un análisis costo beneficio de las dosis de aplicación de los fertilizantes orgánico y químico, sobre el rendimiento del cultivo de maní, con el objetivo de determinar el costo en cuanto a su comparación.

Costos

- Se consideraron los rubros:
 - ✓ Costos directos (semillas)
 - ✓ Costos indirectos (insumos)
 - ✓ Mano de obra directa (horas trabajadas)
 - ✓ Mano de obra indirecta (horas trabajo)
 - ✓ Alquiler de terreno
 - ✓ Imprevistos

Ingresos

- ✓ Ingresos totales por la venta del producto final

Metodología para el objetivo:

- Se recopila toda la información necesaria.
- Luego se procede a realizar la suma de los egresos
- Luego se realiza la suma de los ingresos
- Una vez obtenida la información se procede a establecer el cociente entre el ingreso neto y el costo total, para luego multiplicarlos por 100.
- Obtenido la relación B/C.

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 brócoli de cada tratamiento por el precio relacionado del mercado, calculándose con la siguiente fórmula.

$$\mathbf{IB = Y \times PY}$$

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:

$$\mathbf{BN = IB - CT}$$

Dónde:

BN = Beneficio Neto

IB = Ingreso Bruto

CT = Costo Total

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

$$\mathbf{R (B/C) = BN/CT}$$

Dónde:

R (B/C) = Relación Beneficio / costo

BN = Beneficio Neto

CT = Costo Total

Para lo cual se realizó el siguiente análisis:

- **Rentabilidad**

- ✓ Es la ganancia o pérdida obtenida del cultivo, expresada en %, para lo cual se aplicó la siguiente fórmula:

$$R = \frac{\text{Ingreso Neto}}{\text{Costo Total}} \times 100$$

6. Resultados

6.1. Resultados para el primer objetivo

6.1.1. Análisis de suelos e interpretación.

Del análisis de suelo realizado al inicio del cultivo en la zona de estudio se pudo evidenciar que el mismo presenta un pH de 7,91 ligeramente alcalino; la materia orgánica es de 1,76 % (media), el nitrógeno es de 0.09 % (bajo); el fósforo es de 5 mg/kg (bajo); el calcio es de 22.01 cmol/kg (alto); el Mg es Alto con 22,01 cmol/kg; el Fe es bajo con 15,00 mg/kg; Mn es bajo con 4,96 mg/kg; el Cu es medio con 3,68 mg/kg y el Zn es bajo con 1,60mg/kg.

6.1.2. Escala fenológica del cultivo de maní.

Como se observa en la figura 4, ninguno de los tratamientos mostró diferencias numéricas en el tiempo de duración en cada estado fenológico. Obteniéndose valores promedios a los 29 días en estado vegetativo y 93 días en el estado reproductivo, con un total de 125 días de duración del ciclo del cultivo.

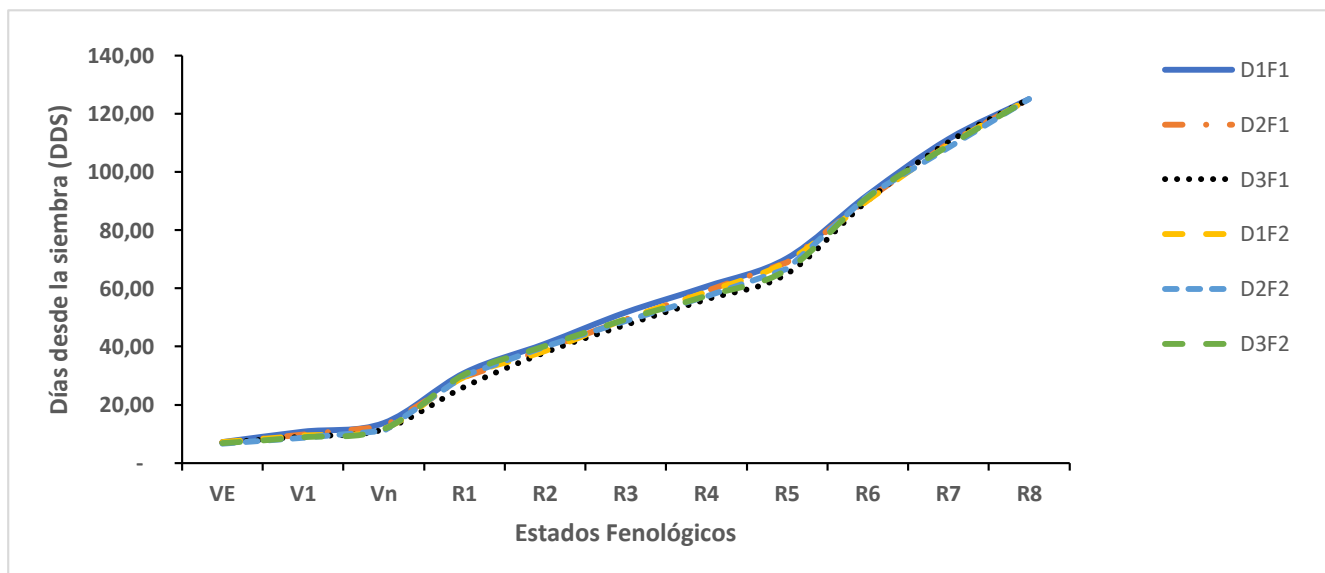


Figura 4. Escala fenológica del cultivo de maní en Zapotepamba

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.

La fertilización y la densidad de siembra no influye en la emergencia; en cuanto a la interacción entre la densidad y la fertilización no hay incidencia en la emergencia porque

el análisis de varianza no mostro significancia, por lo tanto, no es necesario realizar la prueba de Tukey.

6.1.3. Determinar el efecto de tres densidades de siembra y fertilización orgánica y química en el crecimiento y desarrollo del cultivo de maní variedad INIAP 382.

En las tablas 8, 9 y 10 se presentan los resultados de las variables de desarrollo y crecimiento vegetativo de la variedad de maní INIAP 382 y las interacciones entre ellas.

Tabla 8. Variables de desarrollo y crecimiento vegetativo (F).

Tratamientos	Altura de planta (cm)	Diámetro del tallo (cm)	Número de ramas	Número de nódulos	Longitud de raíz (cm)	Número de vaina
F1	21,75 B	4,02 B	9,08 B	404,17 B	18,59 A	22,92 A
F2	22,92 A	4,36 A	9,83 A	556,58 A	17,75 A	20,50 B

Tabla 9. Variables de desarrollo y crecimiento vegetativo (D).

Tratamientos	Altura de planta (cm)	Diámetro del tallo (cm)	Número de ramas	Número de nódulos	Longitud de raíz (cm)	Número de vaina
D1	22,50 A	4,21 A	9,75 A	479,00 A	18,75 A	24,00 A
D2	23,88 A	4,21 A	9,25 A	512,00 A	18,30 A	21,63 AB
D3	20,63 B	4,16 A	9,38 A	450,13 A	17,46 A	19,50 B

Tabla 10. Variables de desarrollo y crecimiento vegetativo (Interacción FD).

Tratamientos	Altura de planta (cm)	Diámetro del tallo (cm)	Número de ramas	Número de nódulos	Longitud de raíz (cm)	Número de vaina
F1D1	21,50 B	3,93 B	9,75 AB	400,25 BC	18,28 A	27,00 A
F1D2	24,75 A	4,17 AB	8,75 B	418,75 BC	19,70 A	24,00 AB
F1D3	19,00 BC	3,96 B	8,75 B	393,50 C	17,79 A	17,75 C
F2D1	23,50 AB	4,49 A	9,75 AB	557,75 AB	19,23 A	21,00 ABC
F2D2	23,00 AB	4,24 AB	9,75 AB	605,25 A	16,89 A	19,25 BC
F2D3	22,25 AB	4.35 A	10,00 A	506,75 ABC	17,13 A	21,25 ABC

Medias promedio de las variables de las cuatro repeticiones. F1D1 = Fertilización Orgánica + Densidad 40 x 40 cm; F1D2 = Fertilización Orgánica + Densidad 50 x 40 cm; F1D3 = Fertilización Orgánica + Densidad 40 x 30 cm; F2D1 = Fertilización química + Densidad 40 x 40 cm; F2D2 = Fertilización química + Densidad 50 x 40 cm; F2D3 = Fertilización química + Densidad 40*30 cm.

- **Altura de la planta (cm)**

La fertilización no influye en la altura, ya que el análisis de varianza no muestra diferencia estadística, por lo tanto, no es necesario realizar la prueba de Tukey. La densidad si influye en la altura, por lo que es necesario realizar la prueba de Tukey, una vez aplicada la prueba se puede establecer que si existe diferencia estadística entre las alturas en lo que respecta a las densidades, la D3 (20,63 cm) presenta diferencia estadística altamente significativa respecto a la densidad D1 (22,50 cm) y D2 (23,88 cm).

En la interacción entre la densidad y la fertilización frente a la altura de la planta si se encuentra diferencia estadística, por lo que es necesario realizar la prueba de Tukey, una vez aplicada la prueba de Tukey se puede establecer que si existe diferencia estadística entre las alturas de las plantas, la interacción F1D3 (19,00 cm) presenta diferencia estadística altamente significativa frente a F2D3 (22,25 cm), F2D2 (23,00 cm), F2D1 (23,50 cm) y F1D2 (24,75 cm); así mismo, F1D1 (21,50 cm) presenta diferencia estadística alta frente a F1D2 (24,75cm).

- **Diámetro del tallo (cm)**

La fertilidad si influye en el diámetro del tallo por lo que es necesario realiza la prueba de Tukey, una vez aplicada la prueba se puede establecer que si existe diferencia estadística entre los diámetros del tallo en lo que respecta a la fertilización, la F1 (4,02) presenta diferencia estadística altamente significativa respecto a la F2 (4,36).

La densidad no influye en el diámetro de tallo, por lo tanto, no es necesario realizar la prueba de Tukey.

En la interacción entre la densidad y la fertilización frente al diámetro del tallo si influye, por lo tanto, se realiza la prueba de Tukey, una vez aplicada la prueba se puede concluir que si existe diferencia estadística significativa entre F1D1 (3,93) frente a F2D3 (4,35) y F2D1 (4,49) y entre F1D3 (3,96) frente a F2D3 y F2D1.

- **Número de ramas**

La fertilidad si influye en el número de ramas, por lo que es necesario realizar la prueba de Tukey, una vez aplicada la prueba se puede establecer que si existe diferencia estadística entre el número de ramas en lo que respecta a la fertilización, F1 (9,08) presenta diferencia estadística altamente significativa respecto a la F2 (9,83).

La densidad no influye en el número de ramas, sin que sea necesario realizar la prueba de Tukey.

En la interacción entre la densidad y el fertilizante frente al número de ramas se encuentra diferencia significativa, es necesario realizar la prueba de Tukey, una vez realizada la prueba se puede concluir que la diferencia estadística entre los tratamientos es de, F1D2 (8,75) y F1D3 (8,75) frente a F2D2 (9,75), F2D1 (9,75), F1D1 (9,75) y F1D2, F1D3 (8,75) frente a F2D3 (10,00).

- **Número de nódulos**

La fertilidad si influye en el número de nódulos, por lo que es necesario realizar la prueba de Tukey, una vez realizada la prueba se establece que si existe diferencia estadística entre el número de nódulos en lo que respecta a la fertilización, F1 (404,17) presenta diferencia estadística altamente significativa respecto a la F2 (556,58).

La densidad no influye en el número de nódulos. En la interacción si existe diferencia significativa, por lo tanto, es necesario realizar la prueba de Tukey, una vez aplicada podemos determinar que F1D3 (393,50) presenta diferencia estadística altamente significativa respecto a F2D2 (605,25)

- **Longitud de la raíz (cm)**

La Fertilización no influye en la longitud de la raíz, por lo que no es necesario realizar la prueba de Tukey. La densidad no influye en la longitud de la raíz, por lo tanto, no se realiza la prueba de Tukey. En la interacción entre la densidad y el fertilizante frente a la longitud de la raíz no se encuentra diferencia significativa, debido a ello no es necesario realizar la prueba de Tukey para comparación de medias entre los tratamientos.

- **Número de vainas**

La fertilidad si influye en el número de vainas, por lo que es necesario realiza la prueba de Tukey, una vez realizada la prueba se puede establecer que si existe diferencia estadística entre el número de vainas en lo que respecta a la fertilización, F2 (20,50) presenta diferencia estadística significativa respecto a la F1 (22,92).

La densidad si influye en el número de vainas, por lo que es necesario realiza la prueba de Tukey, una vez aplicada la prueba de Tukey se puede establecer que si existe diferencia estadística entre el número de vainas en lo que respecta a la densidad, D3 (19,50) presenta diferencia estadística significativa respecto a la D1 (24,00).

En la interacción entre la fertilidad y la densidad frente al número de vainas si existe diferencia significativa, por lo tanto, se realiza la prueba de Tukey, una vez aplicada la

prueba se puede concluir que si existe diferencia estadística altamente significativa entre F1D3 (17,75) frente a F1D2 (24,00), F1D1 (27,00) y entre F1D2 (24,00) frente a F1D1 (27,00).

6.2. Resultados para el segundo objetivo

6.2.1. *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 382.*

En la tabla 9 presentan los resultados de rendimiento y calidad física del cultivo de maní variedad INIAP 382.

Tabla 9. Rendimiento y calidad física del cultivo (F)

Tratamientos	Peso de 100 semillas (g)	Peso de 100 vainas (g)	Log. de la vaina (cm)	Ancho de la Vaina (cm)	Longitud de las semillas (cm)	Ancho de la semilla (cm)	Rendimiento Kg/ha
F1	74,95 A	195,61 A	3,98 A	1,33 A	1,85 A	1,13 A	3855,09 B
F2	79,07 A	196,16 A	3,98 A	1,22 B	1,84 A	1,05 B	4020,38 A

Tabla 10. Rendimiento y calidad física del cultivo (D)

Tratamientos	Peso de 100 semillas (g)	Peso de 100 vainas (g)	Log. de la vaina (cm)	Ancho de la Vaina (cm)	Longitud de las semillas (cm)	Ancho de la semilla (cm)	Rendimiento Kg/ha
D1	75,63 A	194,82 A	3,94 A	1,30 A	1,85 A	1,09 AB	3866,11 A
D2	78,79 A	193,13 A	3,95 A	1,25 A	1,79 A	1,12 A	3952,69 A
D3	76,61 A	199,70 A	4,05 A	1,28 A	1,89 A	1,06 B	3994,40 A

Tabla 11. Rendimiento y calidad física del cultivo (Interacción FD).

Tratamientos	Peso de 100 semillas (g)	Peso de 100 vainas (g)	Longitud de la vaina (cm)	Ancho de la Vaina (cm)	Longitud de las semillas (cm)	Ancho de la semilla (cm)	Rendimiento Kg/ha
F1D1	72,40 A	195,11 A	3,95 A	1,33 A	1,87 A	1,11 B	3733,71 B
F1D2	77,68 A	191,31 A	3,87 A	1,35 A	1,74 A	1,20 A	3869,20 AB
F1D3	74,76 A	200,40 A	4,14 A	1,30 A	1,93 A	1,08 B	3962,37 AB
F2D1	78,87 A	194,54 A	3,92 A	1,26 AB	1,84 A	1,07 B	3998,51 AB
F2D2	79,89 A	194,95 A	4,04 A	1,15 B	1,83 A	1,04 B	4036,19 A
F2D3	78,47 A	199,00 A	3,97 A	1,25 AB	1,84 A	1,05 B	4026,43 A

Nomenclatura (letras) diferentes en la misma columna significa diferencia estadística (Tukey, $P \leq 0,05$). Datos expresados en promedios de las cuatro repeticiones. F1D1 = Fertilización Orgánica + Densidad 40 x 40 cm; F1D2 = Fertilización Orgánica + Densidad 50 x 40 cm; F1D3 = Fertilización Orgánica + Densidad 40 x 30 cm; F2D1 = Fertilización química + Densidad 40 x 40 cm; F2D2 = Fertilización química + Densidad 50 x 40 cm; F2D3 = Fertilización química + Densidad 40*30 cm.

- **Peso de 100 semillas (g)**

La Fertilización y la densidad no influye en el peso de las 100 semillas. En la interacción entre la densidad y el fertilizante frente al peso de 100 semillas no existe diferencia significativa, por lo tanto, no es necesario realizar la prueba de Tukey para comparación de medias.

- **Peso de 100 vainas (g)**

La Fertilización y la densidad no influye en el peso de 100 vainas. En la interacción entre la densidad y el fertilizante frente al peso de 100 vainas no existe diferencia significativa, por lo que no es necesario realizar la prueba de Tukey para comparación de medias.

- **Longitud de la vaina (cm)**

La Fertilización y la densidad no influye en la longitud de la vaina. En la interacción entre la densidad y el fertilizante frente a la longitud de la vaina no existe diferencia significativa, por lo tanto, no es necesario realizar la prueba de Tukey para comparación de medias.

- **Ancho de las vainas (cm)**

La fertilidad si influye en el ancho de las vainas, por lo que es necesario realizar la prueba de Tukey, una vez aplicada la prueba se puede establecer que si existe diferencia estadística entre el ancho de las vainas en lo que respecta a la fertilización, F2 (1,22) presenta diferencia estadística altamente significativa respecto a F1 (1,33).

La densidad no influye en el ancho de la vaina, por lo tanto, no es necesario realizar la prueba de Tukey para comparación de medias.

En la interacción entre la fertilidad y la densidad, frente al ancho de la vaina si se encontró diferencias significativas, por lo tanto, se realiza la prueba de Tukey, una vez aplicada la prueba de Tukey se puede concluir que la diferencia estadística es entre F2D2 (1,15) frente a F1D3 (1,30), F1D1 (1,33) y F1D2 (1,35).

- **Longitud de la semilla (cm)**

La Fertilización no influye en la longitud de la semilla. La densidad no influye en la longitud de la semilla en el cultivo de maní INIAP 382 - Caramelo. En la interacción entre

la densidad y el fertilizante, no existe diferencia significativa, entonces no es necesario realizar la prueba de Tukey.

- **Ancho de la semilla (cm)**

La fertilidad si influye en el ancho de las semillas por lo que es necesario realizar la prueba de Tukey, una vez aplicada la prueba de Tukey se puede establecer que si existe diferencia estadística entre el ancho de las semillas en lo que respecta a la fertilización, F2 (1,05 cm) presenta diferencia estadística altamente significativa respecto a F1 (1,13 cm).

La densidad si influye en el ancho de las semillas, por lo que es necesario realizar la prueba de Tukey, una vez aplicada la prueba de Tukey se puede establecer que si existe diferencia estadística entre el ancho de las semillas en lo que respecta a la densidad, D3 (1,06 cm) presenta diferencia estadística significativa respecto a D2 (1,12 cm).

En la interacción entre la fertilidad y la densidad si influye frente al ancho de la semilla, por lo tanto, se realiza la prueba de Tukey, una vez aplicada la prueba de Tukey se puede concluir que si existe diferencia estadística significativa entre F2D2 (1,04 cm) y F1D2 (1,20 cm); entre F2D3 (1,05 cm) y F1D2; entre F2D1 (1,07 cm) y F1D2; entre F1D3 (1,08 cm) y F1D2 y entre F1D1 (1,11 cm) y F1D2.

- **Rendimiento kg/ha**

La fertilidad si influye en el rendimiento, por lo que es necesario realizar la prueba de Tukey, una vez aplicada la prueba se puede establecer que si existe diferencia estadística en el rendimiento en lo que respecta a la fertilización, F1 (3855,09 kg/ha) presenta diferencia estadística altamente significativa respecto a F2 (4020,38 kg/ha).

La densidad no influye en el rendimiento. En la interacción entre la densidad y el fertilizante frente al rendimiento no mostro diferencia significativas, no es necesario realizar la prueba de Tukey para la densidad y la interacción.

(Anexo 2. Análisis de varianza, prueba de Tukey)

6.3. Resultados para el tercer objetivo

6.3.1. Análisis financiero

Para el cálculo de los costos de producción se sumaron todos los costos directos e indirectos en que incurrió la investigación a lo largo de la misma, considerando que:

- Si $B/C > 1$, el proyecto es rentable,

- Si $B/C = 1$, el proyecto no es viable,
- Si $B/C < 1$, el mismo es desechado.

Por su parte, los ingresos brutos se estimaron del producto de la venta de la producción obtenida.

Tabla 12. Análisis de la relación C/B y rentabilidad.

COMPONENTES	D1F1	D2F1	D3F1	D1F2	D2F2	D3F2
Costos directos	2094,01	2063,34	2287,44	1793,48	1761,34	1983,90
Costos indirectos	177,99	175,38	194,43	152,45	149,71	168,63
Costo total	2272,00	2238,72	2481,87	1945,92	1911,06	2152,53
Ingreso bruto	2000,00	4295,39	5965,39	4400,42	4196,92	5817,03
Beneficio neto	-272,00	2056,67	3483,52	2454,50	2285,87	3664,51
Relación B/C	-0,12	0,92	1,40	1,26	1,20	1,70
Rentabilidad (%)	-13,60	47,88	58,40	55,78	54,47	63,00

Como se puede observar en la tabla 10, en la Relación B/C, el tratamiento D3F2, es el que tiene el nivel mayor 1,70, es decir, la propuesta es rentable, explicando que por cada dólar invertido se genera un ingreso de 0,70 centavos de utilidad; seguido de D3F1, con 1,40; D1F2, con \$1,26; D2F2, con \$1,20; D2F1, con 0,92 ctvs y en último lugar D1F1, con -0,12 ctvs.

Para el caso de la rentabilidad, el tratamiento más rentable es D3F2, con 63% de rentabilidad, seguido de D3F1, con 58,40% de rentabilidad; D1F2, con 55,78%; D2F2, con 54,47%; D2F1, con 47,88% y en último lugar D1F1, con -13,60%.

(Anexo 3. Análisis).

7. Discusión

El estudio denominado efecto de tres densidades de siembra y dos tipos de fertilización, en el crecimiento y rendimiento del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L. var. INIAP-382) en Zapotepamba, provincia de Loja, para la emergencia, se puede establecer que no existe diferencia estadística entre los fertilizantes, las densidades y la interacción entre ambos; pero el promedio general es 85,44% de nuestro ensayo. En el trabajo realizado por López (2023), el autor en su estudio establece que, si existe diferencia estadística en la etapa de emergencia en su estudio en un 92,80%, en el tratamiento cuatro, algo muy diferente al nuestro.

La fertilización no influye en la altura; pero la densidad si influye en la altura, al realizar la prueba de Tukey, se establece que hay diferencia altamente significativa entre la D3 (20,63 cm) frente a D1 (22,50 cm) y D2 (23,88 cm); en la interacción entre ambos existe diferencia estadística entre las alturas de las plantas, F1D3 (19,00 cm) presenta diferencia estadística altamente significativa frente a F2D3 (22,25 cm), F2D2 (23,00 cm), F2D1 (23,50 cm) y F1D2 (24,75 cm); así mismo, F1D1 presenta diferencia estadística alta frente a F1D2. En el trabajo de López (2023) respecto a la altura encuentra diferencia significativa entre los tratamientos T3 y T4, muy parecido al nuestro.

Respecto al diámetro del tallo la fertilidad si influye, F1 (4,02) presenta diferencia estadística altamente significativa respecto a la F2 (4,36), la densidad no influye en el diámetro de tallo, pero si la interacción entre ambos presentando diferencia estadística significativa entre F1D1 (3,93) frente a F2D3 (4,35) y F2D1 (4,49) y entre F1D3 (3,96) frente a F2D3 y F2D1. Hernández y Cervantes (2000) en su estudio establecen que el diámetro del tallo presento diferencia significativa, parecido a nuestro trabajo.

En el número de ramas la fertilización si influye, F1 (9,17) presenta diferencia estadística altamente significativa respecto a la F2 (9,83). La densidad no influye en el número de ramas. Pero la interacción entre la densidad y el fertilizante si influye en el cultivo frente al número de ramas, existiendo diferencia estadística significativa entre los tratamientos, F1D3 (8,75) frente a F2D2 (9,75), F2D1 (9,75), F1D1 (9,75) y F1D2 (9,00) frente a F2D3 (10,00). Presentado el mayor número de ramas el tratamiento F2D3 con 10 ramas de promedio. Naomi (2021) en su trabajo, entre sus resultados establece que el comportamiento agronómico del maní (*Arachis hypogaea* L.) fue mejor con la aplicación

de micorrizas ya que presenta una mayor longitud de las ramas, y número por planta, en nuestro caso se presentó algo parecido, pero con el empleo del fertilizante químico.

La fertilidad si influye en el número de nódulos, existiendo diferencia altamente significativa entre F2 (404,17) respecto a la F1 (556,58). La densidad y la interacción entre la fertilización y la densidad no influye en el número de nódulos. Briones (2021) explica en su investigación, la variedad INIAP 382 – Caramelo T1, evidenció un mejor comportamiento agronómico en las variables analizadas, frente a la otra variedad analizada, pudiendo establecer que esta variedad es favorable en el cultivo, parecido al nuestro. Por su parte, López (2023) en su trabajo explica que en lo que respecta al número de nódulos no hubo diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, en el caso de nuestro trabajo si hubo diferencia entre los tratamientos respecto al fertilizante, pero no frente a la densidad y la interacción entre fertilizante Vs densidad.

En el número de vainas la fertilidad si influye, F2 (20,50) presenta diferencia estadística significativa respecto a la F1 (22,92); la densidad también influye presentando diferencia significativa D3 (19,50) respecto a D1 (24,00), en la interacción entre la fertilización también existe diferencia estadística altamente significativa entre F1D3 (17,75) frente a F1D2 (24,00), F1D1 (27,00) y entre F1D2 frente a F1D1. Logrando el mayor número de vainas el tratamiento F1D1 (fertilización orgánica vs densidad uno), con 27 vainas de promedio por planta. El trabajo de Tomalá (2017) en lo que respecta al componente vainas por planta establece diferencias significativas en los factores variedades y densidades; siendo INIAP-381 y 383 las mejores al obtener 24.7 vainas por planta con la densidad (0.40 x 0.40 m), en nuestro caso alcanza un promedio de 27 vainas por planta, superior al trabajo de Tomalá. Por su parte, en la investigación de Pallo (2021) el mayor espaciamiento entre plantas permitió obtener plantas de mayor altura, con mayores valores en el rendimiento promedio con 18.33 vainas por planta, muy inferior a nuestro trabajo.

La Fertilización no influye en la longitud de la raíz, así mismo la densidad y la interacción entre densidad y fertilizante en el trabajo de López (2023) la raíz del tratamiento cuatro presenta diferencia estadística respecto al resto de tratamientos, con una longitud de raíz 21,15 cm; en nuestro trabajo el promedio mayor de la longitud de la raíz la obtiene el tratamiento densidad dos vs abono orgánico con 19,70 cm de promedio, inferior al tratamiento de López, pero distinto en los resultados.

En lo concerniente al peso de 100 semillas (g), el fertilizante no influye en el peso de las 100 semillas, tampoco la densidad, ni tampoco ni la interacción entre la densidad y el fertilizante. En el trabajo realizado por Pacheco (2015) el autor establece que en la variable peso de 100 semillas (g) el mejor resultado lo presentaron los abonos orgánicos ya que presentaron el mayor peso, en nuestro caso no hay significancia respecto al uso de los fertilizantes, densidades o interacción entre ambos, muy diferente al estudio de Pacheco.

En el peso de 100 vainas la fertilización no influye, la densidad tampoco y la interacción entre la densidad y el fertilizante tampoco. Siendo el máximo peso promedio obtenido en el tratamiento densidad tres vs fertilizante orgánico, con 200,40 g y el mínimo el tratamiento densidad dos vs fertilizante orgánico, con 191,31 g, en el caso del estudio de López (2023) el tratamiento tres presentó diferencia estadística en el peso de 100 vainas con semillas, alcanzando un peso máximo de 195,04 g, algo inferior a nuestro mayor resultado promedio y diferente respecto a la diferencia estadística.

La longitud la vaina con la fertilización no presenta diferencia, tampoco la densidad o la interacción entre ambos siendo el tratamiento F1D2 (fertilizante orgánico vs densidad dos) el que alcanza el mayor ancho con 1,35 cm. En lo que respecta ancho de la vaina el fertilizante si presenta diferencia estadística altamente significativa entre F2 y F1, la densidad y la interacción no presentan diferencia. López (2023) en su trabajo alcanza con el tratamiento T3 el mayor diámetro de vaina con 1,72 cm, mucho más alto que el nuestro, presentado diferencia significativa, respecto a los otros tratamientos, diferente a nuestro trabajo.

En lo concerniente a la longitud de la semilla, no hay diferencia estadística en cuanto al fertilizante, la densidad y la interacción entre ambos; en lo que respecta a la ancho de la semilla el fertilizante presenta diferencia estadística altamente significativa entre F2 y F1, en la densidad presenta diferencia estadística significativa entre D3 y D2 y respecto a la interacción entre ambos presenta diferencia estadística significativa entre F2D2 (1,04) y F1D2 (1,20); entre F2D3 (1,05) y F1D2; entre F2D1 (1,07) y F1D2; entre F1D3 (1,08) y F1D2 y entre F1D1 (1,11) y F1D2. López (2023) en su estudio establece que en el tratamiento T3 alcanza diferencia significativa frente a los otros tratamientos logrando una longitud por semilla 1,69 cm, y un diámetro de 1,10 cm, en nuestro trabajo el mayor ancho lo tiene el tratamiento fertilizante orgánico vs densidad dos con 1,20 cm y la mayor

longitud la tiene el tratamiento abono orgánico vs densidad tres con 1,93 cm, superior al de López.

En lo que respecta al rendimiento, la fertilización si influye en el rendimiento, existiendo diferencia estadística entre los rendimientos, F1 (3855,09) presenta diferencia estadística altamente significativa respecto a F2 (4020,38). Por su parte, la densidad no influye en el rendimiento, ni la interacción entre estos. En cuanto al rendimiento Tomalá (2017) establece diferencias significativas en los factores variedades y densidades; siendo INIAP-381 y 383 las mejores al obtener un rendimiento de 5191.56 y 4899.78 kg/ha respectivamente, con una densidad de (0.40 x 0.20 m), con rendimientos mayores al nuestro, pero con densidades más bajas. Por su parte Pallo (2021) establece en su análisis comparativo entre las dos variedades de maní, INIAP 381 vs INIAP 382, la segunda es más productiva ya que produce un promedio de 2656.30 kg/ha, más bajo que nuestro promedio.

Del análisis económico se puede establecer que en la Relación B/C, el tratamiento D3F2 (0,40 x 0,30 m vs fertilizante químico), es el que tiene el nivel mayor con 1,70, es decir, la propuesta es viable, explicando que por cada dólar invertido se genera un ingreso de 0,70 centavos; seguido de D3F1 (0,40 x 0,30 m vs fertilizante orgánico). Tomalá (2017) establece en su investigación que INIAP-381 y 383 en interacción con la densidad (0.40 x 0.30) lograron una mejor relación beneficio costo con 1.83 y 1.72. superiores a la nuestra. Por su parte, el trabajo de Briones (2021) muestra que el tratamiento T1 presentó un mejor beneficio neto con USD\$ 2356,06, así como una mayor relación B/C de 2,46, mucho más alta que la nuestra.

8. Conclusiones

- En el desarrollo y crecimiento del cultivo, la emergencia no presenta diferencia estadística, en la altura de la planta se obtuvo a F1D1 con un promedio de 24,75 cm como el tratamiento con las plantas más altas, el diámetro del tallo que fue beneficiado por la fertilización química tuvo a F2D1 con el valor de 4,49 cm, sobre el número de nódulos se ve beneficiada por su fertilización química obteniendo a F2D2 como el mejor tratamiento, finalmente el número de vainas que mostro a F1D1 como el mejor tratamiento con 27 vainas por planta.
- En la calidad física las variables que no mostraron diferencias significativas fueron el peso de 100 semillas, el peso de 100 vainas, la longitud de la vaina, la longitud de la semilla, en cuanto al ancho de la vaina existe diferencia significativa, dando como el mejor tratamiento a F1D2 con un ancho de vaina de 1,35 cm.
- En el rendimiento se presenta diferencia altamente significativa en tratamiento F2D2 con 4 036,19 kg/ha, beneficiado de su fertilización química y el mayor número de plantas gracias a la densidad, y el rendimiento más bajo fue el tratamiento F1D1 con 3 733,71 kg/ha.
- El análisis económico muestra que la mayor relación beneficio/costo, la obtuvo el tratamiento D3F2, con una relación beneficio/costo = 1,70 esto nos indica que en los valores mayores a 1 los ingresos son superiores a los costos, con un margen de rentabilidad de 63%.

9. Recomendaciones

- Se recomienda continuar con los estudios, en lo que respecta al uso de los abonos tanto químicos, como orgánicos, bajo las mismas condiciones, en diferentes estaciones, ya que un buen empleo de dosis de fertilizantes y densidades de siembra podrían mejorar notablemente la producción en el cultivo de maní.
- Se recomienda trabajar en más ensayo respecto a dosis y frecuencias de aplicación del fertilizante orgánico, ya que en muchas de las pruebas realizadas el mismo ofrece muy buenos resultados.
- Es importante continuar con estudios sobre el comportamiento, e interacción de los diferentes tipos de fertilizantes, densidades de siembra, influencia del cambio climático, patologías, estudios microbiológicos del suelo luego de la aplicación de los distintos abonos y cosecha en el cultivo, así como, mejorar el manejo de los costos de producción, para lograr una mayor rentabilidad en la producción.

10. Bibliografía

Amézquita, E. (2004). La fertilidad física del suelo. *XVI Congreso Latinoamericano y XII Congreso Colombiano de Ciencias del Suelo*, 1-13. (CIAT - SCCS, Ed.) Cartagena de Indias, Colombia. <https://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle>

Bautista y Morán . (2019). Innovaciones en una huerta de rambután (*Nephelium*). 1-114. (Instituto Tecnológico de Huejutla, Ed.) <https://rinacional.tecnm.mx/bitstream/TecNM/1108/1/Tesis%20modificada%20imprimir.pdf>

Bautista, J. (2019). Abonamiento orgánico con y sin microorganismos eficientes en el rendimiento del maní (*Arachis hypogaea*) Pichari 541 msnm – Cusco 2016. 1-130. (U. N. Huamanga, Ed.) Ayacucho, Perú. http://repositorio.unsch.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/UNSCH/3600/TESIS%20AF09_Bau.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Bode, Hianny . (2014). Influencia de la fertilización en parámetros agroproductivos en el cultivo del maní (*Arachis hypogaea*L.), en período lluvioso. 1-53. (Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Ed.)

Bone, A. (2014). Plan de mejoramiento para la asociación de productores de cacao APROCA. 1-205. (Universidad de las Américas, Ed.) Quito. <https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/2576/1/UDLA-EC-TINI-2015-03%28S%29.pdf>

Borja, E. (2011). Caracterización morfoagronómica de 299 accesiones de maní (*Araealis hypogaea* L.) del germoplasma del INIAP Ecuador en Tumbatú Carchi. 1-5. (Universidad Estatal de Bolívar, Ed.) Guaranda, Ecuador. <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/48/1/iniapsctB734c.pdf>

Briones, N. (2021). Efecto de la Densidad Poblacional Sobre el Comportamiento Productivo de dos Variedades de Maní (*Arachis hypogaea* L), BALZAR - GUAYAS. 1-77. (U. A. Ecuador, Ed.) Guayaquil, Ecuador. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/BRIONES%20MACIAS%20NELSON%20ENRIQUE.pdf>

Caiza, J. (2015). Adaptabilidad y producción de dos variedades de maní (*Arachis hypogaea* L.) con dos abonos orgánicos en la parroquia Moraspungo. 1-76. (U. T. Cotopaxi, Ed.) La Maná, Cotopaxi. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3522/1/T-UTC-00799.pdf>

Calva, R. (2018). Efecto de la fertilización nitrogenada en el rendimiento de dos variedades de maní (*Arachis hypogaea*, L.) En el Cantón Marcabelí, Provincia El Oro. 1-90. (Universidad Nacional de Loja, Ed.) Loja, Ecuador. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/20521/1/Rosa%20Andrea%20Calva%20Cueva..pdf>

Castro Álvarez, Rodolfo, Morejón Rivera, Rogelio;, D. (2013). Efecto de borde y la validez de los muestreos en el cultivo del arroz. *34(2)*, 70-75. (Cultivos Tropicales, Ed.) http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362013000200011&lng=es&tlng=es.

Centro Internacional de la Papa. (2017). Tipos de fertilización. <https://cipotato.org/papaenecuador/2017/10/17/tipos-de-fertilizacion/#:~:text=Fertilizaci%C3%B3n%20org%C3%A1nica,et%20al.%2C%202002>.

- Chamba, M. (2016). Composición florística y estructura de la vegetación natural del centro binacional de formación técnica Zapotepamba, Cantón Paltas, Provincia de Loja. 1-108. (Universidad Nacional de Loja, Ed.) Loja, Ecuador. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/16911/1/Mishelle%20Jacqueline%20Chamba%20Valarezo.pdf>
- Chew et al. (2019). Transformation of Biomass Waste into Sustainable Organic Fertilizers. *11(8)*, 2266. (Sustainability, Ed.) <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su11082266>
- Coello, W. (2019). Evaluación agronómica de tres variedades comerciales de maní (*Arachis hypogaea* L.) en la Granja Limoncito. 1-67. (Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ed.) Guayaquil. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/13301/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRONO-22.pdf>
- Collantes, J. (2015). Estudio de dos tipos de fertilizantes químicos y orgánicos en dos híbridos comerciales de pimiento (*Capsicum annun* L.) en la parte alta de la Cuenca del Río Guayas. 1-101. (U. T. Quevedo, Ed.) Quebedo, Los Ríos, Ecuador. <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/22/1/T-UTEQ-0008.pdf>
- COMPO EXPERT. (s.f.). Fertilizantes granulados y estabilizados. *Blaukorn® Classic 12-8-16(+3+TE)*. <https://www.compo-expert.com/es-MX/productos/blaukorn-classic-12-8-163te>
- CompoExpert. (2020). Maní. https://www.compo-expert.com/sites/default/files/2020-10/dipticoMani_A4%28mailing%29_0.pdf
- Delgado, P. (2018). Propuesta de actividades ecoturísticas para el Centro Binacional de Formación Técnica Zapotepamba. 1-323. (Universidad Nacional de Loja, Ed.) Loja, Ecuador. <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/21573>
- EOS Data Analytics. (2021). Fertilidad Del Suelo: Cómo Mantenerla Y Recuperarla. (EOS Data Analytics, Inc., Ed.) <https://eos.com/es/blog/fertilidad-del-suelo/>
- FAO. (2022). Manejo sostenible de la fertilidad de los suelos para mitigar el cambio climático. (ONU, Ed.) <https://www.fao.org/family-farming/detail/es/c/1602870/>
- Fernandez , L. (enero - abril de 1979). Fertilización del maní (*Arachis hipogaea*) bajo condiciones de secano, en suelos de la planicie aluvial del río Motatán. *5(1)*, 366-385. (Revista de la Facultad de Agronomía, Ed.) Venezuela. <file:///C:/Users/Pablo%20Ortiz/Downloads/25826-Article%20Text-40671-1-10-20190820.pdf>
- Fertilizar . (2016). Calcio para el maní. 1-2. <https://fertilizar.org.ar/wp-content/uploads/2021/01/2016-n%C2%B0-35-Calcio-para-el-mani%CC%81.pdf>
- Fundación Charles Darwin. (2023). *Arachis hypogaea* L. <https://www.darwinfoundation.org/es/datazone/checklist?species=490>
- García, C. (2016). Comportamiento agronómico de las variedades de maní “INIAP 382” e “INIAP 383”, con cuatro densidades de siembra en la zona de Babahoyo. 1-48. (U. T. Babahoyo, Ed.) Babahoyo, Los Ríos, Ecuador. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/3233/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Giambastiani . (s.f.). Cultivo de maní. *Cereales y Oleaginosas*, 1-19. (Universidad Nacional de Córdoba , Ed.) <http://agro.unc.edu.ar/~ceryol/documentos/mani/mani.pdf>

Gómez. (2012). Determinación de las características agronómicas de 15 cultivares de maní *Arachis hypogaea* L. tipo valencia en la parroquia Virgen de Fátima, Yaguachi-Guayas. (Universidad de Guayaquil, Ed.) <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/5612>

Guamán y Andrade . (2010). INIAP 382-Caramelo: Variedad de maní tipo Runner para zonas semisecas de Ecuador. *Boletín Divulgativo no. 380*, 1-8. (INIAP, Ed.) Guayaquil, EC: INIAP, Estación Experimental Litoral Sur, Programa Nacional de Oleaginosas, 2010. <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2008/1/iniaplsbd380.pdf>

Guamán y Andrade. (2010). INIAP 382-Caramelo: Variedad de maní tipo Runner para zonas semisecas de Ecuador. *Boletín Divulgativo no. 380*, 1-8. (INIAP, Ed.) Guayas, Ecuador. <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2008/1/iniaplsbd380.pdf>

Hernández, Juan y Cervantes, Rafael . (2000). Estudio del efecto de diferentes densidades de siembra sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo del maní (*Arachis hypogaea* L.). 1-33. (Universidad Nacional Agraria, Ed.) Managua, Nicaragua. <https://repositorio.una.edu.ni/1762/1/tnf01h557e.pdf>

IIIA. (2021). El maní. <https://www.facebook.com/iiiacuba/posts/4841221462640791>

INIAP. (2014). Maní. <http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/molea/rmani>

Intagri. (2016). El Índice de Área Foliar (IAF) y su Relación con el Rendimiento del Cultivo de Maíz. 1-3. (Intagri. Gto., Ed.) México. <https://www.intagri.com/articulos/cereales/el-indice-de-area-foliar->

[iaf#:~:text=El%20C3%ADndice%20de%20C3%A1rea%20foliar,tambi%C3%A9n%20expresado%20en%20m2.](https://www.intagri.com/articulos/cereales/el-indice-de-area-foliar-iaf#:~:text=El%20C3%ADndice%20de%20C3%A1rea%20foliar,tambi%C3%A9n%20expresado%20en%20m2.)

López, M. (2023). Efecto de cuatro dosis de fertilización orgánica sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L. var. INIAP-382) en Zapotepamba, provincia de Loja. 1-74. (UNL, Ed.) Loja, Ecuador. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/26715/1/Marco%20Antonio%20Lopez%20Salinas.pdf>

Mata. (2019). El enfoque cuantitativo de investigación. (Investigalia, Ed.) <https://n9.cl/rtnsi>

Merino, C. (2018). Respuesta del cultivo de stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) A la fertilización orgánica bajo invernadero, En la estación experimental La Argelia. 1-72. (Universidad Nacional de Loja, Ed.) Loja, Ecuador. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/20573/1/CLAUDIA%20TATIANA%20MERINO%20HIDALGO.pdf>

Mora et al. (mayo de 2019). Impacto de la fertilización orgánica en el rendimiento del cultivo *Arachis hypogaea* L. en Orianga, provincia de Loja, Ecuador. *9(1)*, 69-82. (Bosques Latitud Cero, Ed.) Loja, Ecuador: Latindex. <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/download/588/526/1720>


Morán. (2021). Comportamiento agronómico del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) con aplicación de microorganismos benéficos (Micorrizas y Rizobacterias). 1-81. (U. E. Manabí, Ed.) Jipijapa, Manabí, Ecuador. <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2932/1/TESIS%20FINAL%20-MORAN%20%20feb%2025%20del%202021-signed.pdf>

- Moreira, Y. (2018). Efecto de varias enmiendas aplicadas al suelo sobre el desarrollo y rendimiento del maní (*Arachis hypogaea* L.). 1-54. (ESPAM MANUEL FÉLIX LÓPEZ, Ed.) Calceta. <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/872/1/TTA6.pdf>
- Morla, Giayetto, Cerioni y Fernandez. (octubre de 2016). Crecimiento Y Partición De Biomasa De Dos Cultivares De Maní (*Arachis hypogaea* L.) En Distintas Fechas De Siembra En Río Cuarto, Córdoba (Argentina). 12(30). (European Scientific Journal, Ed.) <https://doi.org/https://doi.org/10.19044/esj.2016.v12n30p334>
- Noami, M. (2021). Comportamiento agronómico del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) con aplicación de microorganismos benéficos (Micorrizas y Rizobacterias). 1-81. (U. E. Manabí, Ed.) Jipijapa, Manabí, Ecuador. <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2932/1/TESIS%20FINAL%20-MORAN%20%20feb%2025%20del%202021-signed.pdf>
- Olazábal, É. (2022). Niveles de nitrato de calcio en el rendimiento del cultivo de *Arachis hypogaea* L. (MANÍ). 1-64. (U. N. Selva, Ed.) Tingo María, Perú. https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/2191/TS_ECOP_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Pacheco, D. (2015). Comportamiento agronómico de dos variedades de maní (*Arachis hipogaea* L.) Con abonos edáficos y foliares en el Cantón Quinsaloma. 1-87. (U. T. Quevedo, Ed.) Quebedo, Los Ríos, Ecuador. <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/1478/1/T-UTEQ-0141.pdf>
- Pallo, R. (2021). Respuesta agronómica de dos variedades de maní (*Arachis hypogaea* L.) a tres marcos de plantación en la zona de Mocache. 1-69. (Universidad Técnica Estatal de Quebedo, Ed.) Quebedo, Los Ríos, Ecuador. <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/6487/1/T-UTEQ-308.pdf>
- Pedelini, R. (2008). Maní, guía práctica para su cultivo. *Boletín de divulgación técnica 2*(ISSN 1851-4081), 1-21. (Fundación Maní Argentina, Ed.) Cordova, Argentina. https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-guia_prctica_para_el_cultivo_de_man.pdf
- 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, Peten. 1-56. (U. d. Guatemala, Ed.) Guatemala. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_1777.pdf
- Rodrigues, N. (2020). Cómo realizar un análisis de costo-beneficio (con ejemplos). (HubSpot, Ed.) [https://blog.hubspot.es/sales/analisis-costo-beneficio#:~:text=El%20valor%20del%20costo%2Dbeneficio,\(VAC\)%20o%20costos%20totales.](https://blog.hubspot.es/sales/analisis-costo-beneficio#:~:text=El%20valor%20del%20costo%2Dbeneficio,(VAC)%20o%20costos%20totales.)
- Sellan, Mario. (2015). Origen y desarrollo de la variedad de maní (*Arachis hypogaea* L.) INIAP 383 - Pintado de alta productividad para siembras en el Litoral ecuatoriano. 1-83. (Universidad Católica Santiago de Guayaquil, Ed.) Guayaquil, Ecuador. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/4523/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRONO-10.pdf>
- Stoller. (2022). FOLIZYME GA. 1-2. (Stoller Perú S.A., Ed.) Perú. <https://www.stoller.pe/wp-content/uploads/2022/04/FT-Folizyme-GA.pdf>
- Suchoszek, Jaromin, Korycińska & Kozubek. (2011). Chapter 103 - Health Benefits of Peanut (*Arachis hypogaea* L.) Seeds and Peanut Oil Consumption. 873-880. (Science Direct, Ed.) Academic Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-375688-6.10103-3>

- Toledo, R. (2020). Etapas de desarrollo de Maní, según Boote (1980). (SlideShare de Scribd, Ed.) <https://es.slideshare.net/rubentoledo144/etapas-de-desarrollo-de-mani-segn-boote-1980>
- Tomalá, M. (2017). Efecto de densidades de siembra sobre el comportamiento productivo de tres variedades de maní (*Arachis hypogaea* L.) En Manglaralto Santa Elena. 1-74. (Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ed.) La Libertad. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/4234/1/UPSE-TIA-2017-045.pdf>
- Tomcompany. (2016). Ficha técnica urea 46-00-00. *Carbamida*, 1-2. (TOMCOMPANY SA DE CV, Ed.) http://tomcompany.com.mx/fichas_tecnicas/TOM-01_%20UREA.pdf
- Ullaguari, E. (2020). Evaluación de la aplicación de seis abonos orgánicos en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea*). 1-73. (U. A. Ecuador, Ed.) Milagro, Ecuador. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ULLAGUARI%20YANEZ%20EDUARDO%20ARTURO.pdf>
- Vélez. (2011). Evaluación agronomica de tres variedades de maní (*Arachis Hypogaea* L.) Con Diferente Poblacion en La Zona de Quevedo. 1-82. (Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ed.) Quevedo, Los Ríos, Ecuador. <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2535/1/T-UTEQ-102.pdf>
- Vijil, Villaseca, Westreichier y Williams. (2001). El cultivo del maní. *Curso de manejo de agroquímicos*, 1-44. (Escuela Agrícola Panamericana, Ed.) <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/427c5449-8ca2-4782-85ae-69aca4b84325/content>
- Zambrano, H. (2020). Evaluación de diferentes biofertilizantes en la producción de dos variedades de maní (*Arachis hypogaea* L.), En el Cantón Palenque - Los Ríos (Trabajo experimental). 1-83. (U. A. Ecuador, Ed.) Guayaquil, Ecuador. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ZAMBRANO%20ARIAS%20HAMILTON%20SIMON.pdf>
- Zapata & Finot. (2017). Caracterización y clasificación botánica de veintidos líneas de maní (*Arachis hypogaea* L.) Evaluadas en la Provincia de Púble, CHILE. 3(3), 202-212. (Chilean journal of agricultural & animal sciences, Ed.) <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.4067/S0719-38902017005000602>

11. Anexos

Anexo 1. Análisis de suelo

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

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

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

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante¹: Andrea Muñoz

Dirección¹: San Cayetano

Provincia¹: Loja

Cantón¹: Loja

Teléfono¹: 0991384846

Correo Electrónico¹:
 andreamunozcarrion@gmail.com

N° Orden de Trabajo: 11-2022-032

N° Factura/Documento: 012-001-1129

DATOS DE LA MUESTRA:

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


RESULTADOS DEL ANÁLISIS

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

Analizado por: Katty Pastás

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

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

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

Observaciones:

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

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

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

FUENTE: INIAP, 2002



Responsable de Laboratorio:
KATTY ALBERTO PASTÁS SANCHEZ

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

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

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

Anexo 2. Análisis de varianza, prueba de Tukey

Análisis: emergencia (%)

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
EMERGENCIA (%)	24	0,14	0,00	18,15

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	690,79	5	138,16	0,57	0,7188
FERTILIZACIÓN	1,35	1	1,35	0,01	0,9410
DENSIDAD	518,79	2	259,40	1,08	0,3610
FERTILIZACIÓN*DENSIDAD	170,65	2	85,32	0,35	0,7061
Error	4328,39	18	240,47		
Total	5019,18	23			

Análisis: altura (cm)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,15658

Error: 1,7667 gl: 15

Fertilizacion Medias n E.E.

F2	22,92	12	0,47	A
F1	21,75	12	0,47	B

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,72623

Error: 1,7667 gl: 15

Densidad Medias n E.E.

D2	23,88	8	0,58	A
D1	22,50	8	0,58	A
D3	20,63	8	0,58	B

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,05357

Error: 1,7667 gl: 15

Fertilizacion Densidad Medias n E.E.

F1	D2	24,75	4	0,81	A
F2	D1	23,50	4	0,81	A B
F2	D2	23,00	4	0,81	A B
F2	D3	22,25	4	0,81	A B
F1	D1	21,50	4	0,81	B C
F1	D3	19,00	4	0,81	C

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

Diámetro del Tallo

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,13750

Error: 0,0250 gl: 15

Fertilizacion	Medias	n	E.E.	
F2	4,36	12	0,06	A
F1	4,02	12	0,06	B

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,20522

Error: 0,0250 gl: 15

Densidad	Medias	n	E.E.	
D1	4,21	8	0,07	A
D2	4,21	8	0,07	A
D3	4,16	8	0,07	A

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,36302

Error: 0,0250 gl: 15

Fertilizacion	Densidad	Medias	n	E.E.	
F2	D1	4,49	4	0,10	A
F2	D3	4,35	4	0,10	A
F2	D2	4,24	4	0,10	A B
F1	D2	4,17	4	0,10	A B
F1	D3	3,96	4	0,10	B
F1	D1	3,93	4	0,10	B

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

Número de Ramas

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,40763

Error: 0,2194 gl: 15

Fertilizacion	Medias	n	E.E.	
F2	9,83	12	0,17	A
F1	9,08	12	0,17	B

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,60839

Error: 0,2194 gl: 15

Densidad	Medias	n	E.E.	
D1	9,75	8	0,20	A
D3	9,38	8	0,20	A
D2	9,25	8	0,20	A

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,07620

Error: 0,2194 gl: 15

Fertilizacion	Densidad	Medias	n	E.E.	
F2	D3	10,00	4	0,29	A
F2	D1	9,75	4	0,29	A B
F2	D2	9,75	4	0,29	A B
F1	D1	9,75	4	0,29	A B
F1	D3	8,75	4	0,29	B
F1	D2	8,75	4	0,29	B

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

Análisis del número de nódulos

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=62,13768

Error: 5099,3083 gl: 15

Fertilizacion	Medias	n	E.E.	
F2	556,58	12	25,25	A
F1	404,17	12	25,25	B

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=92,74195

Error: 5099,3083 gl: 15

Densidad	Medias	n	E.E.	
D2	512,00	8	30,92	A
D1	479,00	8	30,92	A
D3	450,13	8	30,92	A

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=164,05372

Error: 5099,3083 gl: 15

Fertilizacion	Densidad	Medias	n	E.E.	
F2	D2	605,25	4	43,73	A
F2	D1	557,75	4	43,73	A B
F2	D3	506,75	4	43,73	A B C
F1	D2	418,75	4	43,73	B C
F1	D1	400,25	4	43,73	B C
F1	D3	393,50	4	43,73	C

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

Análisis del número de vainas

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,35417

Error: 7,3194 gl: 15

Fertilizacion	Medias	n	E.E.	
F1	22,92	12	0,96	A
F2	20,50	12	0,96	B

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,51366

Error: 7,3194 gl: 15

Densidad	Medias	n	E.E.	
D1	24,00	8	1,17	A
D2	21,63	8	1,17	A B
D3	19,50	8	1,17	B

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=6,21541

Error: 7,3194 gl: 15

Fertilizacion	Densidad	Medias	n	E.E.	
F1	D1	27,00	4	1,66	A
F1	D2	24,00	4	1,66	A B
F2	D3	21,25	4	1,66	A B C
F2	D1	21,00	4	1,66	A B C
F2	D2	19,25	4	1,66	B C
F1	D3	17,75	4	1,66	C

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

Análisis de la longitud de la raíz (cm)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,00674

Error: 5,3184 gl: 15

Fertilizacion	Medias	n	E.E.
F1	18,59	12	0,82 A
F2	17,75	12	0,82 A

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,99511

Error: 5,3184 gl: 15

Densidad	Medias	n	E.E.
D1	18,75	8	1,00 A
D2	18,30	8	1,00 A
D3	17,46	8	1,00 A

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=5,29813

Error: 5,3184 gl: 15

Fertilizacion	Densidad	Medias	n	E.E.
F1	D2	19,70	4	1,41 A
F2	D1	19,23	4	1,41 A
F1	D1	18,28	4	1,41 A
F1	D3	17,79	4	1,41 A
F2	D3	17,13	4	1,41 A
F2	D2	16,89	4	1,41 A

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

Análisis del peso de 100 semillas (g)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=9,03417

Error: 107,7897 gl: 15

Fertilizacion	Medias	n	E.E.
F2	79,07	12	3,67 A
F1	74,95	12	3,67 A

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=13,48371

Error: 107,7897 gl: 15

Densidad	Medias	n	E.E.
D2	78,79	8	4,50 A
D3	76,61	8	4,50 A
D1	75,63	8	4,50 A

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=23,85169

Error: 107,7897 gl: 15

Fertilizacion	Densidad	Medias	n	E.E.
F2	D2	79,89	4	6,36 A
F2	D1	78,87	4	6,36 A
F2	D3	78,47	4	6,36 A
F1	D2	77,68	4	6,36 A
F1	D3	74,76	4	6,36 A
F1	D1	72,40	4	6,36 A

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

Análisis del peso de 100 vainas (g)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,64747

Error: 28,5255 gl: 15

Fertilizacion Medias n E.E.

F2	196,16	12	1,89	A
----	--------	----	------	---

F1	195,61	12	1,89	A
----	--------	----	------	---

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=6,93645

Error: 28,5255 gl: 15

Densidad Medias n E.E.

D3	199,70	8	2,31	A
----	--------	---	------	---

D1	194,82	8	2,31	A
----	--------	---	------	---

D2	193,13	8	2,31	A
----	--------	---	------	---

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=12,27007

Error: 28,5255 gl: 15

Fertilizacion Densidad Medias n E.E.

F1	D3	200,40	4	3,27	A
----	----	--------	---	------	---

F2	D3	199,00	4	3,27	A
----	----	--------	---	------	---

F1	D1	195,11	4	3,27	A
----	----	--------	---	------	---

F2	D2	194,95	4	3,27	A
----	----	--------	---	------	---

F2	D1	194,54	4	3,27	A
----	----	--------	---	------	---

F1	D2	191,31	4	3,27	A
----	----	--------	---	------	---

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

Análisis de la longitud de vaina (cm)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,13038

Error: 0,0225 gl: 15

Fertilizacion Medias n E.E.

F1	3,98	12	0,05	A
----	------	----	------	---

F2	3,98	12	0,05	A
----	------	----	------	---

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,19460

Error: 0,0225 gl: 15

Densidad Medias n E.E.

D3	4,05	8	0,06	A
----	------	---	------	---

D2	3,95	8	0,06	A
----	------	---	------	---

D1	3,94	8	0,06	A
----	------	---	------	---

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,34424

Error: 0,0225 gl: 15

Fertilizacion Densidad Medias n E.E.

F1	D3	4,14	4	0,09	A
----	----	------	---	------	---

F2	D2	4,04	4	0,09	A
----	----	------	---	------	---

F2	D3	3,97	4	0,09	A
----	----	------	---	------	---

F1	D1	3,95	4	0,09	A
----	----	------	---	------	---

F2	D1	3,92	4	0,09	A
----	----	------	---	------	---

F1	D2	3,87	4	0,09	A
----	----	------	---	------	---

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

Análisis del ancho de la vaina (cm)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,04679

Error: 0,0029 gl: 15

Fertilizacion	Medias	n	E.E.	
F1	1,33	12	0,02	A
F2	1,22	12	0,02	B

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,06983

Error: 0,0029 gl: 15

Densidad	Medias	n	E.E.	
D1	1,30	8	0,02	A
D3	1,28	8	0,02	A
D2	1,25	8	0,02	A

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,12352

Error: 0,0029 gl: 15

Fertilizacion	Densidad	Medias	n	E.E.	
F1	D2	1,35	4	0,03	A
F1	D1	1,33	4	0,03	A
F1	D3	1,30	4	0,03	A
F2	D1	1,26	4	0,03	A B
F2	D3	1,25	4	0,03	A B
F2	D2	1,15	4	0,03	B

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

Análisis de la longitud de la semilla (cm)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,11492

Error: 0,0174 gl: 15

Fertilizacion	Medias	n	E.E.	
F1	1,85	12	0,05	A
F2	1,84	12	0,05	A

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,17152

Error: 0,0174 gl: 15

Densidad	Medias	n	E.E.	
D3	1,89	8	0,06	A
D1	1,85	8	0,06	A
D2	1,79	8	0,06	A

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,30341

Error: 0,0174 gl: 15

Fertilizacion	Densidad	Medias	n	E.E.	
F1	D3	1,93	4	0,08	A
F1	D1	1,87	4	0,08	A
F2	D3	1,84	4	0,08	A
F2	D1	1,84	4	0,08	A
F2	D2	1,83	4	0,08	A
F1	D2	1,74	4	0,08	A

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

Análisis del ancho de semilla (cm)

Medias ajustadas, error estándar y número de observaciones

Error: 0,0015 gl: 15

Fertilizacion	Medias	n	E.E.
F1	1,13	12	0,01
F2	1,05	12	0,01

Medias ajustadas, error estándar y número de observaciones

Error: 0,0015 gl: 15

Densidad	Medias	n	E.E.
D2	1,12	8	0,02
D1	1,09	8	0,02
D3	1,06	8	0,02

Medias ajustadas, error estándar y número de observaciones

Error: 0,0015 gl: 15

Fertilizacion	Densidad	Medias	n	E.E.
F1	D2	1,20	4	0,02
F1	D1	1,11	4	0,02
F1	D3	1,08	4	0,02
F2	D1	1,07	4	0,02
F2	D3	1,05	4	0,02
F2	D2	1,04	4	0,02

Análisis del rendimiento

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=108,91438

Error: 15666,4862 gl: 15

Fertilizacion	Medias	n	E.E.
F2	4020,38	12	44,25 A
F1	3855,09	12	44,25 B

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=162,55726

Error: 15666,4862 gl: 15

Densidad	Medias	n	E.E.
D3	3994,40	8	54,20 A
D2	3952,69	8	54,20 A
D1	3866,11	8	54,20 A

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=287,55191

Error: 15666,4862 gl: 15

Fertilizacion	Densidad	Medias	n	E.E.
F2	D2	4036,19	4	76,65 A
F2	D3	4026,43	4	76,65 A
F2	D1	3998,51	4	76,65 A B
F1	D3	3962,37	4	76,65 A B
F1	D2	3869,20	4	76,65 A B
F1	D1	3733,71	4	76,65 B

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

Anexo 3. Análisis de los costos de producción, relación B/C y rentabilidad

Análisis de costos y rentabilidad DIFI

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
NutriBiol	L	100	1	100
Mano de Obra	Jornal	3	18	54
3. DESINFECTANTE DE SEMILLA Y SIEMBRA				
Semilla	lb	209,5	1	209,5
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	37,34	1,5	56,01
Trasporte	Flete	1	30	30
TOTAL, COSTOS DIRECTOS				2094,01
COSTOS INDIRECTOS				
Gastos administrativos (5%)				104,70
Interés bancario (18%)				73,29
TOTAL, COSTOS INDIRECTOS				177,99
COSTO TOTAL (COSTOS DIRECTOS + COSTOS INDIRECTOS)				2272,00

Análisis de costos y rentabilidad D2F1

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
NutriBiol	L	100	1	100
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	38,69	1,5	58,04
Trasporte	Flete	1	30	30
TOTAL, COSTOS DIRECTOS				2063,34
COSTOS INDIRECTOS				
Gastos administrativos (5%)				103,17
Interés bancario (18%)				72,22
TOTAL, COSTOS INDIRECTOS				175,38
COSTO TOTAL (COSTOS DIRECTOS + COSTOS INDIRECTOS)				2238,72

Análisis de costos y rentabilidad D3F1

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
NutriBiol	L	100	1	100
Mano de Obra	Jornal	3	18	54
3. DESINFECTANTE DE SEMILLA Y SIEMBRA				
Semilla	lb	399,5	1	399,5
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	39,62	1,5	59,44
Trasporte	Flete	1	30	30
TOTAL, COSTOS DIRECTOS				2287,44
COSTOS INDIRECTOS				
Gastos administrativos (5%)				114,37
Interés bancario (18%)				80,06
TOTAL, COSTOS INDIRECTOS				194,43
COSTO TOTAL (COSTOS DIRECTOS + COSTOS INDIRECTOS)				2481,87

Análisis de costos y rentabilidad DIF2

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	5,43	60	325,8
Folizymer ga	L	5	8	40
Urea		4,7	45	211,5
Mano de Obra	Jornal	6	18	108
3. DESINFECTANTE DE SEMILLA Y SIEMBRA				
Semilla	lb	209,5	1	209,5
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	39,99	1,5	59,98
Trasporte	Flete	1	30	30
TOTAL, COSTOS DIRECTOS				1793,48
COSTOS INDIRECTOS				
Gastos administrativos (5%)				89,67
Interés bancario (18%)				62,77
TOTAL, COSTOS INDIRECTOS				152,45
COSTO TOTAL (COSTOS DIRECTOS + COSTOS INDIRECTOS)				1945,92

Análisis de costos y rentabilidad DIF2

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	5,43	60	325,8
Folizymer ga	L	5	8	40
Urea		4,7	45	211,5
Mano de Obra	Jornal	6	18	108
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	40,36	1,5	60,54
Trasporte	Flete	1	30	30
TOTAL, COSTOS DIRECTOS				1761,34
COSTOS INDIRECTOS				
Gastos administrativos (5%)				88,07
Interés bancario (18%)				61,65
TOTAL, COSTOS INDIRECTOS				149,71
COSTO TOTAL (COSTOS DIRECTOS + COSTOS INDIRECTOS)				1911,06

Análisis de costos y rentabilidad DIF2

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	5,43	60	325,8
Folizymer ga	L	5	8	40
Urea		4,7	45	211,5
Mano de Obra	Jornal	6	18	108
3. DESINFECTANTE DE SEMILLA Y SIEMBRA				
Semilla	lb	399,5	1	399,5
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	40,26	1,5	60,40
Trasporte	Flete	1	30	30
TOTAL, COSTOS DIRECTOS				1983,90
COSTOS INDIRECTOS				
Gastos administrativos (5%)				99,19
Interés bancario (18%)				69,44
TOTAL, COSTOS INDIRECTOS				168,63
COSTO TOTAL (COSTOS DIRECTOS + COSTOS INDIRECTOS)				2152,53

Anexo 4. Anexo fotográfico

Foto 1: Lo primero que se realizó fue el escoger las semillas para asegurarnos que estén sanas y de buena calidad para tener una buena germinación.



Foto 2: Se realizó el trazado de las parcelas y la preparación del suelo para poder empezar la siembra.



Foto 3: Inoculación de semillas para la siembra



Foto 4: Siembra de maní variedad INIAP 382 – Caramelo



Foto 5: Aplicación del fertilizante orgánico
Nutrisano (edáfico)



Foto 6: Germinación de las plantas de mani en
un 100%



Foto 7: Aplicación del fertilizante químico
Blaukorn (edáfico)



Foto 8: Aplicación del fertilizante Folizyme (foliar)



Foto 9: Limpieza de las malezas y malas hierbas a las parcelas del cultivo de maní.



Foto 10: Toma y recopilación de datos en cada fase fenológica.



Foto 11: Cosecha del cultivo de maní



Foto 12: Almacenamiento del maní durante 18 días para que se lleve el proceso de secado.



Foto 13: Peso del maní en seco de cada tratamiento



Foto 14: Toma de datos de peso de 100 vainas



Foto 15: Toma de datos de 100 semillas



Foto 18: Medición del grano de maní.



CERTIFICADO DE RESUMEN

Yo, **Jessica Astrid Quichimbo Lalangui** portadora de la cedula de identidad N° 1105216285, 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 rendimiento del cultivo de maní (Arachis hypogaea L. var. INIAP-382) en Zapotepamba, provincia de Loja”** perteneciente al señor **Emanuel Ronaldo León Loja** esta corresponde al texto original en español.

A la parte interesada muy atentamente.



Firmado electrónicamente por
**JESSICA ASTRID
QUICHIMBO LALANGUI**

Jessica Astrid Quichimbo Lalangui

Licenciada en Ciencias de la Educación Especialidad Idioma Inglés

Registro N° 1008-14-1269812 SENECYT