



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. Rosita) en Zapotepamba, provincia de Loja”**

Trabajo de Titulación previa la obtención del título de Ingeniero Agrónomo.

#### **AUTOR:**

Jinsop Leonardo Jara Tamayo

#### **DIRECTOR:**

PhD. Max Enrique Encalada Córdova

Loja – Ecuador

2023

## Certificación

Loja, 15 de marzo del 2023

PhD. Max Encalada Córdova  
**DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

### **CERTIFICO:**

Que he revisado y orientado todo el proceso de la 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. Rosita) en Zapotepamba, provincia de Loja”**, de la autoría del estudiante **Jinsop Leonardo Jara Tamayo** previo a la obtención del título de **Ingeniero Agrónomo**, con cédula de identidad **Nro. 1104870181**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación para la respectiva sustentación y defensa.

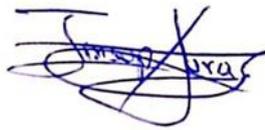


PhD. Max Encalada Córdova  
**DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

## **Autoría**

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

**Firma:**



**Autor:** Jinsop Leonardo Jara Tamayo

**Cédula de identidad:** 1104870181

**Fecha:** 15 de marzo del 2023

**Correo electrónico:** [jinsop.jara@unl.edu.ec](mailto:jinsop.jara@unl.edu.ec)

**Celular:** 0981408208

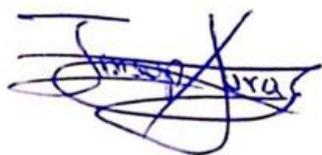
**Carta de autorización por parte del autor, para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Titulación.**

Yo, **Jinsop Leonardo Jara Tamayo**, declaro ser 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. Rosita) 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 de la siguiente manera en el Repositorio Institucional.

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

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

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



**Firma:**

**Autor:** Jinsop Leonardo Jara Tamayo

**Cédula:** 1104870181

**Dirección:** Pindal (calle Celica y 18 de noviembre – Barrio el Panecillo)

**Correo Electrónico:** jinsop.jara@unl.edu.ec

**Celular:** 0981408208

**DATOS COMPLEMENTARIOS**

**DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN:** PhD. Max Enrique Encalada Córdova

## **Agradecimiento**

Al haber culminado el presente Trabajo de Titulación, expreso mis sinceros agradecimientos primeramente a Dios, a mis padres que, gracias a su gran sacrificio y a sus valores inculcados, he logrado culminar con éxitos mis estudios universitarios y a mi familia por sus palabras de aliento y apoyo incondicional.

A la Universidad Nacional de Loja, por abrirme las puertas para dar continuidad a mi formación académica y todos los docentes que forman parte de la carrera de Ingeniería agronómica por brindarme sus conocimientos y contribuir con mi formación profesional y personal.

Una gratitud al proyecto denominado “Mejoramiento de la productividad de tres variedades comerciales de maní (*Arachis hypogaeae* L.) De manera especial agradezco a mi director Ing. Max Enrique Encalada Córdova, de igual manera al Mg. Sc. Edmigio Valdivieso y al Ing. Klever Chamba quienes brindaron su tiempo, apoyo y conocimiento en este trabajo. De igual manera a todas las personas que contribuyeron de una u otra forma a la realización de mi Trabajo de Titulación.

***Jinsop Leonardo Jara Tamayo***

## **Dedicatoria**

A Dios, por ser mi guía espiritual en cada momento, por darme la salud y haberme protegido a lo largo de mis estudios y de mi vida.

A mis padres, Julio Jara y Nelva Tamayo por su apoyo y amor incondicional en todos los aspectos de mi vida, impulsándome a seguir adelante y no rendirme hasta alcanzar todo lo que me proponga, a mi hija Scarlet y a mis hermanos por ser parte importante de mi vida.

A mis tíos Marisol Tamayo, Alfonso Sarango (+), Manuel y Yimer Jara, por su ayuda, paciencia y consejos que hicieron de mí una mejor persona y a toda mi familia con quienes he compartido momentos muy importantes y sobre todo por el constante apoyo durante mi formación académica.

***Jinsop Leonardo Jara Tamayo***

## Índice de Contenidos

|   |            |
|---|------------|
| <b>Portada.....</b>                             | <b>i</b>   |
| <b>Certificación .....</b>                      | <b>ii</b>  |
| <b>Autoría .....</b>                            | <b>iii</b> |
| <b>Carta de autorización .....</b>              | <b>iv</b>  |
| <b>Agradecimiento .....</b>                     | <b>v</b>   |
| <b>Dedicatoria.....</b>                         | <b>vi</b>  |
| <b>Índice de Contenidos.....</b>                | <b>vii</b> |
| Índice de tablas .....                          | x          |
| Índice de figuras .....                         | xi         |
| Índice de anexos .....                          | xii        |
| <b>1. Título.....</b>                           | <b>1</b>   |
| <b>2. Resumen .....</b>                         | <b>2</b>   |
| 2.1. Abstract .....                             | 3          |
| <b>3. Introducción.....</b>                     | <b>4</b>   |
| <b>4. Marco Teórico.....</b>                    | <b>5</b>   |
| 4.1. Origen.....                                | 7          |
| 4.2. Taxonomía.....                             | 7          |
| 4.2.1. Descripción botánica.....                | 7          |
| 4.3. Requerimientos edafoclimáticos .....       | 7          |
| 4.3.1. Temperatura .....                        | 7          |
| 4.3.2. Suelo .....                              | 8          |
| 4.3.3. Precipitación .....                      | 8          |
| 4.3.4. pH.....                                  | 8          |
| 4.4. Requerimientos nutricionales del maní..... | 8          |
| 4.4.1. Nutrientes.....                          | 8          |
| 4.5. Estados fenológicos.....                   | 8          |

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| 4.5.1.    | Estados vegetativos .....   | 9         |
| 4.5.2.    | Estados reproductivos .....   | 9         |
| 4.6.      | Agrotecnia del cultivo .....  | 10        |
| 4.6.1.    | Preparación del terreno .....   | 10        |
| 4.6.2.    | Siembra .....   | 10        |
| 4.6.3.    | Control de arvenses.....  | 10        |
| 4.6.4.    | Cosecha.....  | 10        |
| 4.7.      | Variedad INIAP 381 – Rosita .....   | 11        |
| 4.7.1.    | Descripción agronómica INIAP 381 – Rosita .....   | 11        |
| 4.8.      | Fertilización del maní.....   | 11        |
| 4.8.1.    | Abonos orgánicos.....   | 11        |
| 4.8.2.    | Abonos químicos .....   | 12        |
| 4.9.      | Densidades .....  | 13        |
| 4.9.1.    | Densidades recomendadas .....   | 13        |
| <b>5.</b> | <b>Metodología.....</b>   | <b>14</b> |
| 5.1.      | Localización y descripción del lugar del ensayo.....  | 14        |
| 5.2.      | Establecimiento del cultivo .....   | 14        |
| 5.3.      | Niveles de fertilización y control fitosanitario.....   | 14        |
| 5.4.      | Diseño Experimental .....   | 16        |
| 5.5.      | Análisis estadístico.....   | 16        |
| 5.6.      | Metodología primer objetivo planteado .....   | 16        |
| 5.7.      | Metodología segundo objetivo planteado (parámetros productivos) .....   | 17        |
| 5.8.      | Metodología tercer objetivo planteado (Costos de producción) .....  | 17        |
| <b>6.</b> | <b>Resultados.....</b>  | <b>19</b> |
| 6.1.      | Escala fenológica del cultivo de maní.....  | 19        |
| 6.2.      | Resultado para el primer objetivo “Efecto de tres densidades de siembra y fertilización orgánica y química en el crecimiento y desarrollo del cultivo de maní variedad INIAP 381 – Rosita”..... | 20        |

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| 6.3.       | Resultados para el segundo objetivo planteado “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 381 – Rosita. .... | 24        |
| 6.4.       | Correlaciones entre variables .....   | 29        |
| 6.5.       | Resultados para el tercer objetivo “Análisis beneficio - costo” .....   | 31        |
| <b>7.</b>  | <b>Discusión.....</b>   | <b>32</b> |
| <b>8.</b>  | <b>Conclusiones.....</b>  | <b>36</b> |
| <b>9.</b>  | <b>Recomendaciones.....</b>   | <b>37</b> |
| <b>10.</b> | <b>Bibliografía.....</b>  | <b>38</b> |
| <b>11.</b> | <b>Anexos .....</b>   | <b>43</b> |

## Índice de tablas:

|                  |  |    |
|------------------|--|----|
| <b>Tabla 1.</b>  | Estadios fenológicos de desarrollo del maní ( <i>Arachis hypogaea</i> L.).....   | 9  |
| <b>Tabla 2.</b>  | Características agronómicas del maní INIAP-381 – Rosita .....  | 11 |
| <b>Tabla 3.</b>  | Composición química del nutrisano. ....  | 12 |
| <b>Tabla 4.</b>  | Descripción de los tratamientos, dosis y momentos de aplicación en el cultivo de maní.....   | 15 |
| <b>Tabla 5.</b>  | Tratamientos según el DBCA. ....   | 16 |
| <b>Tabla 6.</b>  | Desarrollo y crecimiento vegetativo del cultivo de maní en la estación Experimental Zapotepamba al momento de la emergencia y al momento de la cosecha. ....     | 20 |
| <b>Tabla 7.</b>  | Parámetros de rendimiento del cultivo de maní ( <i>Arachis hipogaea</i> L. var. INIAP-381 -Rosita).....  | 25 |
| <b>Tabla 8.</b>  | Correlaciones entre variables de crecimiento y rendimiento medidas en el maní, con un coeficiente de correlación de Pearson > 0,40 y con un p-valor < 0,05. .... | 29 |
| <b>Tabla 9.</b>  | Análisis beneficio – costo. ....   | 31 |
| <b>Tabla 10.</b> | Rendimiento del maní ( <i>Arachis hypogaea</i> L var. Rosita) / 1 ha.....  | 52 |
| <b>Tabla 11.</b> | Análisis de varianza para el parámetro de altura .....   | 53 |
| <b>Tabla 12.</b> | Análisis de varianza para el parámetro de diámetro de tallo. ....  | 53 |
| <b>Tabla 13.</b> | Análisis de varianza para el parámetro de número de nódulos.....   | 53 |
| <b>Tabla 14.</b> | Análisis de varianza para el parámetro de longitud de raíz .....   | 53 |
| <b>Tabla 15.</b> | Análisis de varianza para el parámetro de peso de 100 vainas. ....   | 54 |
| <b>Tabla 16.</b> | Análisis de varianza para el parámetro de peso de 100 semillas. ....   | 54 |
| <b>Tabla 17.</b> | Análisis de varianza para el parámetro de número de vainas/planta. ....  | 54 |
| <b>Tabla 18.</b> | Análisis de varianza para el parámetro de longitud de vaina.....   | 54 |
| <b>Tabla 19.</b> | Análisis de varianza para el parámetro de diámetro de vaina.....   | 55 |
| <b>Tabla 20.</b> | Análisis de varianza para el parámetro de rendimiento. ....  | 55 |
| <b>Tabla 21.</b> | Prueba de Tukey para el parámetro de altura de planta .....  | 55 |
| <b>Tabla 22.</b> | Prueba de Tukey para el parámetro de diámetro de tallo.....  | 55 |
| <b>Tabla 23.</b> | Prueba de Tukey para el parámetro de diámetro de número de nódulos.....  | 56 |
| <b>Tabla 24.</b> | Prueba de Tukey para el parámetro de número de longitud de raíz.....   | 56 |
| <b>Tabla 25.</b> | Prueba de Tukey para el parámetro de peso de 100 vainas .....  | 56 |
| <b>Tabla 26.</b> | Prueba de Tukey para el parámetro de peso de 100 semillas .....  | 56 |
| <b>Tabla 27.</b> | Prueba de Tukey para el parámetro de número de vainas por planta. ....   | 57 |

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla 28.</b> Prueba de Tukey para el parámetro de longitud de vaina. ....                                 | 57 |
| <b>Tabla 29.</b> Prueba de Tukey para el parámetro de diámetro de vaina. ....                                 | 57 |
| <b>Tabla 30.</b> Prueba de Tukey para el parámetro de Rendimiento .....                                       | 57 |
| <b>Tabla 31.</b> Correlación de Pearson entre variables de crecimiento y rendimiento del cultivo de maní..... | 58 |
| <b>Tabla 32.</b> Datos sobre los costos de producción por hectárea del cultivo de maní (T1).....              | 59 |
| <b>Tabla 33.</b> Datos sobre los costos de producción por hectárea del cultivo de maní (T2).....              | 60 |
| <b>Tabla 34.</b> Datos sobre los costos de producción por hectárea del cultivo de maní (T3) .....             | 61 |
| <b>Tabla 35.</b> Datos sobre los costos de producción por hectárea del cultivo de maní (T4).....              | 62 |
| <b>Tabla 36.</b> Datos sobre los costos de producción por hectárea del cultivo de maní (T5).....              | 63 |
| <b>Tabla 37.</b> Datos sobre los costos de producción por hectárea del cultivo de maní (T6).....              | 64 |

### Índice de figuras:

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1.</b> Escala fenológica del cultivo de maní INIAP 381 – Rosita. ....                       | 19 |
| <b>Figura 2.</b> Efectos simples de la densidad y fertilización sobre la altura de la planta. ....    | 21 |
| <b>Figura 3.</b> Efectos simples de la densidad y fertilización sobre el diámetro del tallo.....      | 21 |
| <b>Figura 4.</b> Efectos simples de la densidad y fertilización sobre el número de nódulos .....      | 22 |
| <b>Figura 5.</b> Efectos simples de la densidad y fertilización sobre la longitud de raíz. ....       | 22 |
| <b>Figura 6.</b> Efecto de la densidad por fertilización sobre la altura de la planta.....            | 23 |
| <b>Figura 7.</b> Efecto de la densidad por fertilización sobre el diámetro del tallo (mm) .....       | 23 |
| <b>Figura 8.</b> Efecto de la densidad por fertilización sobre el número de nódulos.....              | 23 |
| <b>Figura 9.</b> Efecto de la densidad por fertilización sobre el la longitud de raíz (cm).....       | 23 |
| <b>Figura 10.</b> Efectos simples de la densidad y fertilización sobre el peso de 100 vainas.....     | 26 |
| <b>Figura 11.</b> Efectos simples de la densidad y fertilización sobre el peso de 100 semillas.....   | 26 |
| <b>Figura 12.</b> Efectos simples de la densidad y fertilización sobre el número de vainas/planta. 26 |    |
| <b>Figura 13.</b> Efectos simples de la densidad y fertilización sobre la longitud de vaina. ....     | 27 |
| <b>Figura 14.</b> Efectos simples de la densidad y fertilización sobre el diámetro de la vaina. ....  | 27 |
| <b>Figura 15.</b> Efectos simples de la densidad y fertilización sobre el rendimiento.....            | 27 |
| <b>Figura 16.</b> Efecto de la densidad por fertilización sobre el peso de 100 vainas (g). ....       | 28 |
| <b>Figura 17.</b> Efecto de la densidad por fertilización sobre el peso de 100 semillas (g).....      | 28 |
| <b>Figura 18.</b> Efecto de la densidad por fertilización sobre el número de vainas/planta. ....      | 28 |
| <b>Figura 19.</b> Efecto de la densidad por fertilización sobre la longitud de vaina.....             | 28 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 20.</b> Efecto de la densidad por fertilización sobre el diámetro de la vaina. ....                  | 29 |
| <b>Figura 21.</b> Efecto de la densidad por fertilización sobre el rendimiento (t/ha). ....                    | 29 |
| <b>Figura 22.</b> Preparación del terreno, delimitación y rotulado de parcelas .....                           | 65 |
| <b>Figura 23.</b> Siembra del cultivo de maní var. Rosita.....   | 65 |
| <b>Figura 24.</b> Fertilización orgánica con nutrisano .....   | 66 |
| <b>Figura 25.</b> Emergencia del cultivo de maní var. Rosita.....  | 66 |
| <b>Figura 26.</b> Fertilización química con Blaukorn .....   | 67 |
| <b>Figura 27.</b> Parcelas del cultivo de maní var. Rosita.....  | 67 |
| <b>Figura 28.</b> Fertilización foliar y control fitosanitario. ....   | 68 |
| <b>Figura 29.</b> Toma de medidas de altura de planta y diámetro de tallo .....                                | 68 |
| <b>Figura 30.</b> Visita técnica por parte del director de Trabajo de Titulación .....                         | 69 |
| <b>Figura 31.</b> Almacenamiento para el secado de vainas y toma de datos del área foliar y<br>radicular ..... | 69 |
| <b>Figura 32.</b> Toma de datos de vaina y semilla .....   | 69 |

#### Índice de anexos:

|  |    |
|--|----|
| <b>Anexo 1.</b> Análisis de suelo .....  | 43 |
| <b>Anexo 2.</b> Análisis de materia orgánica de nutrisano .....  | 45 |
| <b>Anexo 3.</b> Ficha técnica del abono orgánico nutrisano. ....   | 46 |
| <b>Anexo 4.</b> Ficha técnica del fertilizante químico Blaukorn classic.....   | 48 |
| <b>Anexo 5.</b> Ficha técnica del fertilizante químico Folizyme GA .....   | 50 |
| <b>Anexo 6.</b> Ficha técnica del fertilizante químico UREA .....  | 51 |
| <b>Anexo 7.</b> Valores de rendimiento del cultivo de maní ( <i>Arachis hypogaea</i> L var. Rosita) con<br>diferentes tratamientos. .... | 52 |
| <b>Anexo 8.</b> Resultado del análisis Anova, Test de Tukey al 95%.....  | 53 |
| <b>Anexo 9.</b> Fotografías de la investigación. ....  | 65 |
| <b>Anexo 10.</b> Certificado de traducción del resumen.....  | 70 |

**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. Rosita) en Zapotepamba, provincia de Loja”**

## 2. Resumen

El presente Trabajo de Titulación se realizó en el Centro Binacional de Formación Técnica Zapotepamba, cantón Paltas, provincia de Loja, teniendo como objetivo Estudiar 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. Rosita). Para su desarrollo se utilizó un Diseño Bloques Completamente al Azar (DBCA), con arreglo bifactorial, el mismo, con seis tratamientos y cuatro repeticiones (24 unidades experimentales). Los tratamientos utilizados fueron los siguientes: T1 (Densidad 1: 0,40 x 0,40 m – orgánica: nutrisano); T2 (Densidad 2: 0,50 x 0,40 m - Orgánica: nutrisano); T3 (Densidad 3: 0,40 x 0,30 m - Orgánica: nutrisano); T4 (Densidad 1: 0,40 x 0,40 m – química: Blaukorn 12-8-16+ Folizyme + Urea 46%N); T5 (Densidad 2: 0,50 x 0,40 m – química: Blaukorn 12-8-16+ Folizyme + Urea 46%N); T6 (Densidad 3: 0,40 x 0,30 m – química: Blaukorn 12-8-16+ Folizyme + Urea 46%N); las variables evaluadas radicarón en la fenología, variables de crecimiento, rendimiento y costos de producción. Para el análisis estadístico de datos se utilizó el software InfoStat, empleando análisis de varianza (ANOVA), para las diferencias estadísticas se utilizó una prueba de Tukey al 95 %, una correlación de Pearson al 95 % y a su vez se calculó la relación de beneficio-costeo.

Las etapas fenológicas no presentaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos con respecto al tiempo de duración de cada una de ellas, al igual que las variables de emergencia, biomasa seca y radicular, número de ramas y diámetro de semilla. Las variables que presentaron diferencias estadísticas significativas fueron: altura de planta, siendo T6 el valor máximo de 39,99 cm; el diámetro de tallo mostró a T4 con 7,62 mm; número de nódulos con 712; la longitud de raíz a T6 con 20,35 cm, Peso de 100 vainas a T6 240,50 g, peso de 100 semillas T6 a 61,75 g, número de vainas/planta a T6 16,80, longitud de vaina a T3 con 4,22 cm, el diámetro de la vaina a T6 con 1,38 cm, la longitud de la semilla a T5 1,47 cm. El mayor rendimiento presentó el tratamiento T6 con 2,88 t/ha. Respecto al análisis beneficio-costeo, el tratamiento T6 obtuvo un valor de 1,32 y T3 1,05 resultando ser los más rentables.

**Palabras clave:** Fertilización, *Arachis hypogaea*, fenología, rendimiento, beneficio-costeo.

## 2.1. Abstract

The present research work was carried out at the Centro Binacional de Formación Técnica Zapotepamba, Paltas canton, province of Loja, with the objective of studying 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. Rosita). For its development, a Completely Random Block Design (CRBD), with bifactorial arrangement, the same, was used with six treatments and four repetitions (24 experimental units). The treatments used were the following: T1 (Density 1: 0.40 x 0.40 cm – organic: nutrisan); T2 (Density 2: 0.50 x 0.40 cm - Orgánica: nutrisano); T3 (Density 3: 0.40 x 0.30 cm - Orgánica: nutrisano); T4 (Density 1: 0.40 x 0.40 cm – chemistry: Blaukorn 12-8-16+ Folizyme + Urea 46%N); T5 (Density 2: 0.50 x 0.40 cm – chemistry: Blaukorn 12-8-16+ Folizyme + Urea 46%N); T6 (Density 3: 0.40 x 0.30 cm – chemistry: Blaukorn 12-8-16+ Folizyme + Urea 46%N); The variables evaluated were phenology, growth variables, yield and production costs. For the statistical analysis of data, the InfoStat software was used, using analysis of variance (ANOVA), for statistical differences a Tukey test was used at 95%, a Pearson correlation at 95% and in turn the benefit-cost ratio was calculated.

The phenological stages did not present statistically significant differences between the treatments with respect to the duration of each of them, as well as the variables of emergence, dry and root biomass, number of branches and seed diameter. The variables that presented statistically significant differences were: plant height, with T6 being the maximum value of 39.99 cm; stem diameter showed T4 with 7.62 mm; number of nodules with 712; root length at T6 at 20,35 cm, Weight of 100 pods at T6 240,50 g, weight of 100 seeds T6 at 61,75 g, number of pods/plant at T6 16,80, pod length at T3 at 4,22 cm, pod diameter at T6 at 1,38 cm, seed length at T5 1,47 cm. The highest yield presented the T6 treatment with 2.88 t/ha. Regarding the benefit-cost analysis, the T6 treatment obtained a value of 1.32 and T3 1.05, proving to be the most profitable.

**Keywords:** Fertilization, *Arachis hypogaea*, phenology, yield, benefit-cost.

### 3. Introducción

*Arachis hypogaea* L. es más conocido mundialmente como maní y en mucha menor medida como nuez de tierra, nuez de mono y cacahuate. Es uno de las semillas más nutritivas de la naturaleza y una de las más populares y cultivos universales, cultivados en casi 100 países en los seis continentes Sharma and Bhatnagar-Mathur (2006), a menudo se cultiva en suelos marginales con menos insumos y, por lo general, se intercala con cereales en muchos de los países en desarrollo (Muehlbauer et al., 1993).

Los principales factores de manejo del cultivo, determinantes del rendimiento final y de la calidad de los granos cosechados son: la elección del lote, la rotación de cultivos, la fertilidad del suelo, el laboreo del suelo, la elección del cultivar, la implantación del cultivo, la presencia de malezas, insectos, arácnidos, nematodos y enfermedades foliares y del suelo, el riego suplementario, y el arrancado, cosecha, secado y almacenado (Mora et al., 2019)

La nutrición mineral de las plantas es importante para controlar los procesos fisiológicos y bioquímicos de las plantas, siendo los micronutrientes los elementos esenciales para la vida, ya que juegan un papel clave en la liberación de dióxido de carbono y en la optimización de la función de la vitamina A y el sistema inmunitario (Malakouti, 2008). La cantidad de oligoelementos que se encuentran en el suelo a veces es tan pequeña que apenas se detectan, pero sin ellos, las plantas no prosperan (Rhoaders, 2015). La deficiencia de micronutrientes puede afectar en gran medida el rendimiento y la calidad de las plantas y la salud de los animales domésticos y los seres humanos negativamente (Welch, 2003). La aplicación de micronutrientes a través del follaje puede ser de 10 a 20 veces más eficiente que la aplicación al suelo (Welch, 2003).

Dentro del país el maní se ha considerado un cultivo convencional que no ha presentado una apropiada evolución, y su funcionamiento se ha establecido en una labor de clase familiar. Su productividad se ha encaminado mayormente al consumo directo, para la industria de aceites comestibles y confites. Las más importantes provincias elaboradoras son Manabí y Loja, generalmente se han dado una baja productividad que no excede de los 1 000 kg/ha debido a causas como no usar diversidades reforzadas, inapropiado preparado del territorio, ligera integración de nutrientes, entre otras razones (M. C. W. FÉLIX, 2020).

El cantón Paltas se caracteriza por ser la segunda zona productora de maní en el país, después de Manabí, en esta zona las variedades de este cultivo se establecen bajo densidades de siembra que no favorecen su desarrollo, una densidad no adecuada para esta variedad puede ser muy perjudicial para el rendimiento, ya que con una alta densidad la competencia intraespecífica del cultivo aumentaría exageradamente y una baja densidad nos proporcionaría un menor número de plantas por área (Ullaury et al., 2004).

Se conoce que el cultivo de maní presenta particularidades en cuanto a su sistema radicular (carencia de epidermis y, por consiguiente, de verdaderos pelos absorbentes) lo que complica una entrega adecuada de nutrientes (Huanca Vásquez, 2021). Además, se tiene que el maní puede abastecer parcialmente sus propias necesidades nutricionales, sin embargo, cada región agrícola mostrará diferentes grados de deficiencias de elementos por ello se debe aplicar un plan de fertilización acorde a cada zona de producción (Pedelini & Monetti, 2018).

Los productores de maní en Zapotepamba no tienen una densidad de siembra adecuada, así como un plan de fertilización acorde que permita obtener el mayor rendimiento posible del cultivo, por lo cual, se requiere aplicar técnicas de producción apropiadas que permitan una correcta relación beneficio-costos. Tomando en cuenta lo expuesto se planificó la presente investigación: ¿Cuál es el efecto de los tres niveles de densidades de siembra y dos tipos de fertilización, sobre el crecimiento y rendimiento de maní (*Arachis hypogaea* L. var. Rosita) en Zapotepamba, provincia de Loja?

### **Objetivo General:**

- Estudiar 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. Rosita) durante la época lluviosa en la estación experimental Zapotepamba de la Universidad Nacional de Loja.

**Objetivos Específicos:**

- Determinar el efecto de tres densidades de siembra y fertilización orgánica y química en el crecimiento y desarrollo del cultivo de maní variedad Rosita.
- Evaluar el efecto de tres densidades de siembra y fertilización orgánica y química sobre el rendimiento y calidad física del cultivo de maní variedad Rosita.
- 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. Origen**

El maní es oriundo del Nuevo Mundo sin lugar a dudas gracias a su menor trascendencia a los ojos de los exploradores de América y de los gigantes viajeros, su origen y la narración de su repartición en el planeta han permanecido a lo extenso de largo tiempo en la oscuridad (Vijil et al., 2001). Es por esto que los principios del maní, era hace un siglo, un poco incierto y causaba mucha confusión y se pensaba que su origen era africano. Ya que, diversos autores plantearon una conjetura de su origen que se fundamentó en las descripciones de autores griegos como Teofrasto y Plinio, sobre plantas subterráneas cultivadas en Egipto y parte del Mediterráneo (Acaro, 2021)

### **4.2. Taxonomía**

El cultivo de maní forma parte del núcleo familiar fabaceae, género *Arachis*, en la separación magnoliophyta del orden fabales y familia Fabaceae (Casanova & García, 2014)

#### ***4.2.1. Descripción botánica***

El sistema consta de una raíz primordial y raíces secundarias poderosamente ramificadas. El tronco y las ramas primordiales son plantas herbáceas de color verde y oscuro. Las hojas constan de 2 pares de folíolos sostenidos por un peciolo de 4 a 9 centímetros de extenso. Flores amarillas. Luego de la fecundación, la base del ovario se expande permitiendo la aparición de órganos denominados ginóforos que después penetren en el suelo (Macías, 2016), por lo tanto las semillas tienen la posibilidad de llegar a tener un peso de 0,3 a 1,5 gramos y son de manera algo alargadas o redondeadas. El periodo de incremento cambia entre los conjuntos, de 90 a 110 días para los cultivares tempranos y de 120 a 150 días para los cultivares tardíos (Burgos, 2014)

### **4.3. Requerimientos edafoclimáticos**

#### ***4.3.1. Temperatura***

La temperatura promedio ideal es de 15 a 30 °C. El maní pide una alta luminosidad para conseguir su desarrollo común y para propiciar un óptimo contenido de aceite en las semillas; por esto, no debería cultivarse con otras plantas que le generen sombra (Rojas, 2018). Es por ello que con temperaturas menores de 13 °C la planta interrumpe su desarrollo y con

temperaturas mayor a 28 °C la planta tiene un incremento destacable de transpiración (Granizo, 2012).

#### **4.3.2. Suelo**

El maní prospera en suelos livianos, de textura franco-arenoso o arenoso-franco, profundos, con buen drenaje, independiente de sales y de actitud sutilmente ácida (pH 6 a 6,5). En un suelo con estas propiedades el maní lleva a cabo un sistema radicular extenso y profundo, confiriendo a la planta menor susceptibilidad a la sequía (Rodríguez & Fletes, 2019).

#### **4.3.3. Precipitación**

Una precipitación entre 400 y 600 mm, bien distribuida a lo largo de su periodo vegetativo es suficiente para garantizar una buena cosecha. Hasta entonces de la floración, 30 a 40 días luego de la siembra, necesita humedad moderada; de la floración hasta la maduración inicial, de 40 y 50 días, pide más grande humedad; a lo largo del lapso de maduración 20 a 30 días requiere escasa humedad (López, 2015).

#### **4.3.4. pH**

El pH adecuado tiene que perturbar entre 6 y 7 puesto a que pH más bajos son capaces de provocar merma en la cosecha (M. FÉLIX, 2020)

### **4.4. Requerimientos nutricionales del maní**

#### **4.4.1. Nutrientes**

Aunque el maní es una leguminosa y por consiguiente tiene la facultad de integrar nitrógeno atmosférico al suelo, se propone ejercer de 10 a 20 Kilogramos de nitrógeno por hectárea para el establecimiento, y tienen la posibilidad de usarse fórmulas altas en fósforo debido a que sus necesidades son de 15 a 40 kg/Ha, y también una aplicación profundo de potasio puede provocar disminución del rendimiento (Chasiluisa, 2015)

### **4.5. Estados fenológicos**

Según Zambrano and Vera (2018) que los requerimientos de componentes del ambiente a lo largo de la ontogenia del cultivo son cambiantes, se necesita para, un correcto funcionamiento del cultivo, conocer en qué estado fenológico está. Con este fin se han desarrollado claves de estados fenológicos de la misma forma que la de Bote, 1982 que muestra las próximas propiedades:

#### 4.5.1. Estados vegetativos

Basados en el número de nudos desarrollados sobre el tallo primordial de la planta, empezando por el nudo cotiledonal como cero. Un nudo es contado como desarrollado una vez que los folíolos permanecen enteramente expandidos. El estado VE o emergencia, tomado a grado de cultivo, corresponde una vez que el 50 % de las plántulas poseen los cotiledones próximos a el área del suelo y es visible alguna parte de la plántula. Después sigue el estado V0 correspondiente a la abertura de los cotiledones y posteriormente se observa el estado V1 dando sitio a la formación de la primera hoja tetrafoliada. Al final, siguen apareciendo hojas hasta el estado vegetativo Vn (enésima hoja tetrafoliada).

#### 4.5.2. Estados reproductivos

Basados en eventos visualmente observables involucrados a la floración, enclavado, aumento del fruto, aumento de la semilla y madurez

**Tabla 1.** Estadios fenológicos de desarrollo del maní (*Arachis hypogaea* L.)

| Clave alfanumérica | DESCRIPCION  |
|--------------------|--|
| VE                 | <b>Emergencia:</b> Cotiledones cerca de la superficie del suelo; plántulas mostrando algunas partes visibles.  |
| V0                 | <b>Cotiledonar:</b> Cotiledones abiertos y horizontales en, por debajo, de la superficie del suelo.  |
| V1                 | <b>Primera hoja tetrafoliada:</b> Primer nudo desarrollado sobre el eje principal con su hoja tetrafoliada desplegada y folíolos horizontales.   |
| Vn                 | <b>“n” hoja tetrafoliada:</b> “n” nudos desarrollados sobre el eje principal con o sin sus hojas tetrafoliadas desplegadas y folíolos horizontales.  |
| R1                 | <b>Inicio de la floración:</b> Una flor abierta en algún nudo.   |
| R2                 | <b>Comienzo de formación del ginóforo:</b> Un ginóforo presente.   |
| R3                 | <b>Inicio de formación de clavo:</b> Un clavo (ginóforo) elongándose.  |
| R4                 | <b>Fruto completamente desarrollado:</b> Una cápsula completamente desarrollada, con las dimensiones características del cultivar.   |
| R5                 | <b>Inicio de formación de semillas:</b> Una cápsula completamente desarrollada, con crecimiento visible de los cotiledones de la semilla, al efectuar un corte transversal del fruto (pasada la fase de endosperma líquido). |
| R6                 | <b>Semilla completa:</b> Una cápsula en donde las semillas llenan completamente la cavidad.  |

|                |  |
|----------------|--|
| R <sub>7</sub> | <b>Inicio de madurez:</b> Una cápsula mostrando la coloración natural o manchada del pericarpio interno. |
| R <sub>8</sub> | <b>Madurez de cosecha o arrancado:</b> El 75% de todas las cápsulas tienen pericarpio interior manchado. |

*Escala obtenida de Boote (1982).*

## 4.6. Agrotecnia del cultivo

### 4.6.1. Preparación del terreno

El suelo debe aflojarse y airearse lo suficiente para promover la penetración de los tallos de las flores fructíferas y reducir las pérdidas durante la etapa de cosecha, esta tarea requiere que cree una ruta de arado y dos rutas de arrastre, y si la siembra es totalmente mecanizada, el suelo debe ser plano y la cama o área debe estar preparada (Ullaury et al., 2004).

### 4.6.2. Siembra

Estas semillas oleaginosas no se siembran a una profundidad superior a 3-4 cm, en el caso de suelos arcillosos pesados o menos. Si el suelo es arenoso, la profundidad puede ser de más de 2 a 3 cm. Se colocan aproximadamente de 2 a 3 semillas/golpe, con un rango de siembra estándar de 100 a 150 kg ha<sup>-1</sup>, según la distancia utilizada y el peso de la semilla (Bernal, 2013)

### 4.6.3. Control de arvenses

El periodo crítico de interferencia por arvenses en los cultivos de ciclo corto esta entre 15 - 40 DDS; por lo tanto si el cultivo de maní (*A. hypogaea*), se conserva libre de malezas durante las primeras 6 semanas, los rendimientos no se van a ver afectados como consecuencia directa de la competencia por nutrientes, luz y agua (Rojas, 2018)

### 4.6.4. Cosecha

La recolección se realiza entre 108 y 132 días después de la siembra y las plantas presentan las siguientes características: Las hojas son amarillentas, el relieve de la cáscara de la fruta es claramente visible y el interior de la cáscara es oscuro. Las semillas tienen un color característico de púrpura a púrpura intenso (Peralta, 1979).

## 4.7. Variedad INIAP 381 – Rosita

### 4.7.1. Descripción agronómica INIAP 381 – Rosita

La variedad INIAP 381 Rosita pertenece a la variedad "Valencia", tiene un crecimiento semierecto y sus tallos son de color rojizo, buen rendimiento y semillas rosadas de buena calidad comercial. Las principales características de la variedad son las siguientes: tienen un ciclo vegetativo de 90 a 100 días, alcanzan una altura de 43 cm, desarrollan un promedio de 15 vainas por planta, poseen de 3 a 4 semillas por vaina y puede alcanzar un rendimiento de 2 600 kg/ha, las características más importantes están detalladas en la tabla2. (Sellan, 2015).

**Tabla 2.** Características agronómicas del maní INIAP-381 – Rosita

| <b>Características y Descripción</b>                     |
|--|
| Ciclo vegetativo: 90 a 100 días                          |
| Altura de planta: 43 cm                                  |
| Número de vainas por planta: 15                          |
| Sus vainas son grandes y lisas                           |
| Posee de 3 a 4 semillas por vainas                       |
| Peso de 100 semillas: 39 g                               |
| Contenido de aceite 45% y proteína 34%                   |
| Rendimientos superiores a 2 600 kg ha (57 qq en cáscara) |

## 4.8. Fertilización del maní

### 4.8.1. Abonos orgánicos

#### a) Nutrisano

Se trata de un producto de gran eficacia elaborado a partir de residuos de cultivos seleccionados y compostados y estiércol animal que aporta los principales y micronutrientes necesarios para el cultivo (Tabla 3). Además, el alto contenido de materia orgánica mejora las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo (Espinoza, 2019).

**Tabla 3.** Composición química del nutrisano.

| <b>DETERMINACIÓN</b>                     |               | <b>RESULTADOS</b> |
|--|---------------|-------------------|
| <b>Nombre</b>                            | <b>unidad</b> |                   |
| Nitrógeno                                | %             | 1,75              |
| Fosforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | %             | 1,52              |
| Potasio (K <sub>2</sub> O)               | %             | 2,42              |
| Calcio (CaO)                             | %             | 6,62              |
| Magnesio (MgO)                           | %             | 0,79              |
| Materia orgánica                         | %             | 65,75             |
| pH                                       | U. pH         | 7,5               |
| Conductividad                            | Ms/cm         | 7,3               |

#### **b) Dosis requeridas**

La fertilización se suele hacer de acuerdo a las características de la plantación, por lo que las fertilizaciones más estrictas pueden no ser iguales en todas las regiones. Para recomendar la fertilización en un área en particular, se debe aprovechar la experiencia de la investigación a nivel de finca, el análisis del suelo, el pH, el tipo de suelo y otros factores ambientales (Motoche, 2015).

#### **4.8.2. Abonos químicos**

##### **a) Blaukord**

Es un fertilizante de liberación sostenida que asegura de manera efectiva la disponibilidad de nutrientes que satisfacen las necesidades de las plantas al controlar su liberación en las soluciones del suelo. Cuando se aplican gránulos de fertilizante al suelo, el recubrimiento actúa como una barrera semipermeable, asegurando la liberación continua de nutrientes en el área de la raíz (Polanco, 2019)

##### **b) Folizyme**

Los fertilizantes foliares comunes actúan como "agentes bioactivos de crecimiento general" que promueven el crecimiento estructural uniforme de las plantas. La equilibrada composición de elementos mayoritarios y secundarios asegura un balance nutricional y

hormonal equilibrado en el cultivo y maximiza el potencial genético de la planta. Folizyme® FORTE Aumenta el número de puntos de fructificación (brotes, mazorcas, inflorescencias, racimos, etc.) y asegura una compresión y crecimiento óptimos de frutos y órganos a cosechar (Stoller, 2022).

### **c) Urea**

Como fertilizante aporta un alto contenido en nitrógeno (46%) que es fundamental para el metabolismo de las plantas. Su mayor inconveniente es la pérdida de nitrógeno (N) en forma de gas amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) a medida que se descompone cuando se aplica al suelo. La urea de liberación sostenida reduce la pérdida por volatilización después del paso de hidrólisis y se usa para la lixiviación después de la nitrificación de amonio (Morales & Rubí, 2019).

## **4.9. Densidades**

La distribución espacial y la densidad de plantas afectan la acumulación de materia seca de cada planta, independientemente de la estructura de cada variedad, pero no el desarrollo biofenológico del maní, as densidades más altas reducen la acumulación de biomasa aérea y frutos por planta, por lo tanto se muestran poblaciones de 25-30 plantas  $\text{m}^2$  como la densidad óptima para este cultivo y las altas densidades no mejoran los rendimientos de frutos ni los ingresos económicos y así mismo el crecimiento inicial del maní es lento. Una densidad de plantación suficiente significa que pueden ocupar rápidamente todo el espacio disponible, lograr un mejor crecimiento inicial y competir bien con las malas hierbas (Zapata & Vargas, 2012), además cuando el maní cubre completamente el suelo, efectivamente "cosecha" la energía solar, que es el elemento que las plantas utilizan para vivir y producir, junto con el agua y los nutrientes (Pedelini & Monetti, 2018).

### **4.9.1. Densidades recomendadas**

En la provincia de Manabí, se recomienda en la época lluviosa, distanciamientos de 0.60 x 0.20 m y dos plantas por sitio Las variedades precoces y de crecimiento erecto deben ser sembradas con densidades más elevadas, de alrededor de 200.000 plantas por hectárea, población que se logra con distanciamientos de 0.50 x 0.20 m, depositando dos semillas por sitio, como es en el caso de la variedad INIAP 380 e INIAP 381-Rosita. (Cruz, 2019). En Loja y el Oro sembrar a 0,40 m x 0,40 m en cuadro; colocar tres semillas por sitio dando un total de 187 500 plts/ha (Guamán & Andrade, 2010).

## **5. Metodología**

### **5.1. Localización y descripción del lugar del ensayo**

El proyecto se llevó a cabo en la Quinta Experimental Zapotepamba de la Universidad Nacional de Loja, localizada en la parroquia casanga (900 m.s.n.m) provincia de Loja, aproximadamente a 22,3 km al Este de la cabecera cantonal de Catacocha vía al Empalme.

Esta zona se caracteriza por tener dos estaciones climáticas bien definidas: la época lluviosa que comprende de diciembre a abril, y la época seca que va desde mayo a noviembre con presencia de ligeras lloviznas y bajas temperaturas; humedad relativa de 60 – 65 %, suelo franco – arcilloso con topografía plana y pendiente menor al 1%. Las coordenadas geográficas son 9796202,26 N y 528591,48 E UTM, Datum WGS 84, Zona- 17 S.

### **5.2. Establecimiento del cultivo**

Se estableció la variedad INIAP 381 “ROSITA”, la preparación del terreno se realizó mediante arado y manualmente con lampas y rastrillo con la finalidad de homogenizar el mismo, previo a la siembra se aplicó un herbicida pre emergente LINA (1,5 kg/ha), se sembró en tres densidades: Densidad 1 (0,40 m por 0,40 m); densidad 2 (0,50 m por 0,40 m) y densidad 3 (0,40 m por 0,30 m) respectivamente con tres semillas por golpe. El control de arvenses se realizó a los 20 DDS manualmente y a los 50 DDS con la aplicación de un herbicida selectivo (Guadaña 2.5 L/ha).

### **5.3. Niveles de fertilización y control fitosanitario**

Se aplicaron dos tipos de fertilización: orgánico y químico, las mismas que se determinaron mediante un plan de fertilización previo a un análisis de suelo en la zona donde se desarrolló el ensayo. La fertilización orgánica se realizó con NUTRISANO, aplicando el mismo al momento de la siembra en una relación de 100 gramos por planta. La fertilización química se efectuó en tres momentos (dos edáficos y un foliar); en el primer momento se aplicó BLAUKORD (12-8-16) en una relación de 4 gramos por planta a los 12 DDS, en el segundo momento se aplicó FOLIZYME a los 22 DDS (antes de la primera floración) y posteriormente UREA 46 % N en una relación de 3.5 gramos por planta (tabla 4).

El control fitosanitario se realizó de acuerdo al daño umbral económico de cada parcela, para el control de gusano cogollero se aplicó dos productos químicos, la primera a los 25 días

y la segunda a los 45 días Curacron (20 ml/525 m<sup>2</sup>); Tiametoxam (Engeo 25 ml/525 m<sup>2</sup>). Además, se realizó un control para roya a los 80 días del cultivo aplicando Propineb (Antracol 100 g/525 m<sup>2</sup>).

**Tabla 4.** Descripción de los tratamientos, dosis y momentos de aplicación en el cultivo de maní

| <b>Código</b> | <b>Distancia de siembra</b> | <b>Densidad de siembra plantas/ha</b> | <b>Fertilización</b> | <b>Dosis g/L/planta</b> | <b>Aplicación</b> | <b>Momentos</b>            |
|---------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------|----------------------------|
| <b>T1</b>     | 40*40 cm                    | 187 500                               | Nutrisano            | 100 g/planta            | 1                 | Siembra                    |
| <b>T2</b>     | 50*40 cm                    | 150 000                               | Nutrisano            | 100 g/planta            | 1                 | Siembra                    |
| <b>T3</b>     | 40*30 cm                    | 249 900                               | Nutrisano            | 100 g/planta            | 1                 | Siembra                    |
| <b>T4</b>     | 40*40 cm                    | 187 500                               | 12-8-16              | 4 g/planta              | 1                 | Fase vegetativa (12 DDS)   |
|               |                             |                                       | Folizyme             | 0,13 L/parcela          | 1                 | Fase reproductiva (22 DDS) |
|               |                             |                                       | Urea (46%N)          | 3,5 g/parcela           | 1                 | Fase reproductiva (40 DDS) |
| <b>T5</b>     | 50*40 cm                    | 150 000                               | 12-8-16              | 4 g/planta              | 1                 | Fase vegetativa (12 DDS)   |
|               |                             |                                       | Folizyme             | 0,13 L/parcela          | 1                 | Fase reproductiva (22 DDS) |
|               |                             |                                       | Urea (46%N)          | 3,5 g/planta            | 1                 | Fase reproductiva (40 DDS) |
| <b>T6</b>     | 40*30 cm                    | 249 900                               | 12-8-16              | 4 g/planta              | 1                 | Fase vegetativa (12 DDS)   |
|               |                             |                                       | Folizyme             | 0,13 L/parcela          | 1                 | Fase reproductiva (22 DDS) |
|               |                             |                                       | Urea (46%N)          | 3,5 g/planta            | 1                 | Fase reproductiva (40 DDS) |

## 5.4. Diseño Experimental

El diseño que se implementó en la investigación fue de bloques completamente al azar (DBCA), con arreglo bifactorial (Factor A: Fertilización; Factor B: densidad de siembra) densidad de siembra y fertilización como lo indica la tabla 5.

**Tratamientos:** Seis tratamientos (Dos tipos de fertilización y tres densidades de siembra)

**Número de repeticiones:** Cuatro repeticiones

**Total, de Unidades experimentales:** 24

**Tabla 5.** Tratamientos según el DBCA.

| <b>Fertilizaciones</b> | <b>Distancia de siembra</b> | <b>Densidades de siembra</b> | <b>Código</b> |
|------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------|
| Orgánica               | 0,40 m x 0,40 m             | 187 500                      | T1            |
| Orgánica               | 0,50 m x 0,40 m             | 150 000                      | T2            |
| Orgánica               | 0,40 m x 0,30 m             | 149 900                      | T3            |
| Química                | 0,40 m x 0,40 m             | 187 500                      | T4            |
| Química                | 0,40 m x 0,50 m             | 150 000                      | T5            |
| Química                | 0,30 m x 0,40 m             | 149 900                      | T6            |

## 5.5. Análisis estadístico

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

## 5.6. Metodología primer objetivo planteado

Se evaluó la fenología tomando datos del número de días cuando cada etapa fenológica cumplió con su 50% en cada parcela, los mismos que se tomaron hasta el estado R8 de la escala de Bote (1982). La emergencia se evaluó igualmente cuando del 50% de las plantas el hipocótilo con los cotiledones atravesaron la superficie del suelo, para ello se contaron cuantas semillas emergieron por hoyo y con esto se plantearon las fórmulas respectivas para determinar el porcentaje de la misma.

Los datos de altura de planta se tomaron a los 90 DDS con la ayuda de un flexómetro; desde el cuello hasta el ápice de las mismas, para lo cual se escogieron 10 plantas por cada unidad experimental, así mismo, con la ayuda de un calibrador se procedió a medir el diámetro del tallo a 3 cm de la superficie del suelo y a contabilizar el número de ramas por planta. Al momento de la cosecha procedido a medir la parte radicular y a contabilizar el número de nódulos que se encontraban en la misma.

### **5.7. Metodología segundo objetivo planteado (parámetros productivos)**

Al presente objetivo se lo evaluó al momento de la cosecha, la misma que se la realizó de forma manual, posterior a ello se almacenó en un sitio aireado y bajo sombra por el lapso de 20 días. Transcurrido ese tiempo se tomaron 10 plantas al azar de cada unidad experimental, a las mismas se les procedió a registrar el número, diámetro y longitud de vainas, seguidamente de las mismas plantas muestreadas se midió la longitud y diámetro de las semillas.

Se separó la parte aérea y radicular de todas las unidades experimentales y se procedió a pesar, posteriormente se registró el peso de 100 vainas y 100 semillas de cada tratamiento y repetición. Finalmente se evaluó el rendimiento (kg/ha) al 12 % de humedad de vainas y semillas.

### **5.8. Metodología tercer objetivo planteado (Costos de producción)**

Se realizó un análisis costo beneficio donde se proyectó a hectáreas los costos de producción y el rendimiento por parcela de cada tratamiento, para ello se siguió la siguiente metodología de Martínez (2014).

- Determinar costos relacionados con cada factor
- Sumar los costos totales para cada decisión propuesta
- Determinar los beneficios en dólares para cada decisión
- Comparar las cifras de los costos y beneficios totales en donde los beneficios son el numerador y los costos sean el denominador
- Comparar las relaciones de beneficios a costos para las decisiones propuestas. La mejor solución en términos financieros es aquella con relación más alta de beneficios a costos
- Para aceptar una solución es necesario que  $\text{Beneficio/Costo} > 1$ .

Para los indicadores de rentabilidad económica se tomó en cuenta el costo total, el ingreso bruto, beneficio neto para así determinar la relación beneficio/costo.

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

$$CT = CF + CV$$

Dónde:

**CT** = Costo total

**CV** = Costo variable

**CF** = Costo fijo

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

$$IB = Y \times PY$$

Dónde

**IB** = Ingreso Bruto

**Y** = Producto

**PY** = Precio del Producto

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

$$BN = IB - CT$$

**Dónde:**

**BN** = Beneficio Neto

**IB** = Ingreso Bruto

**CT** = Costo Total (Costos directos + Costos indirectos)

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

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

**Dónde:**

**R (B/C)** = Relación Beneficio / costo

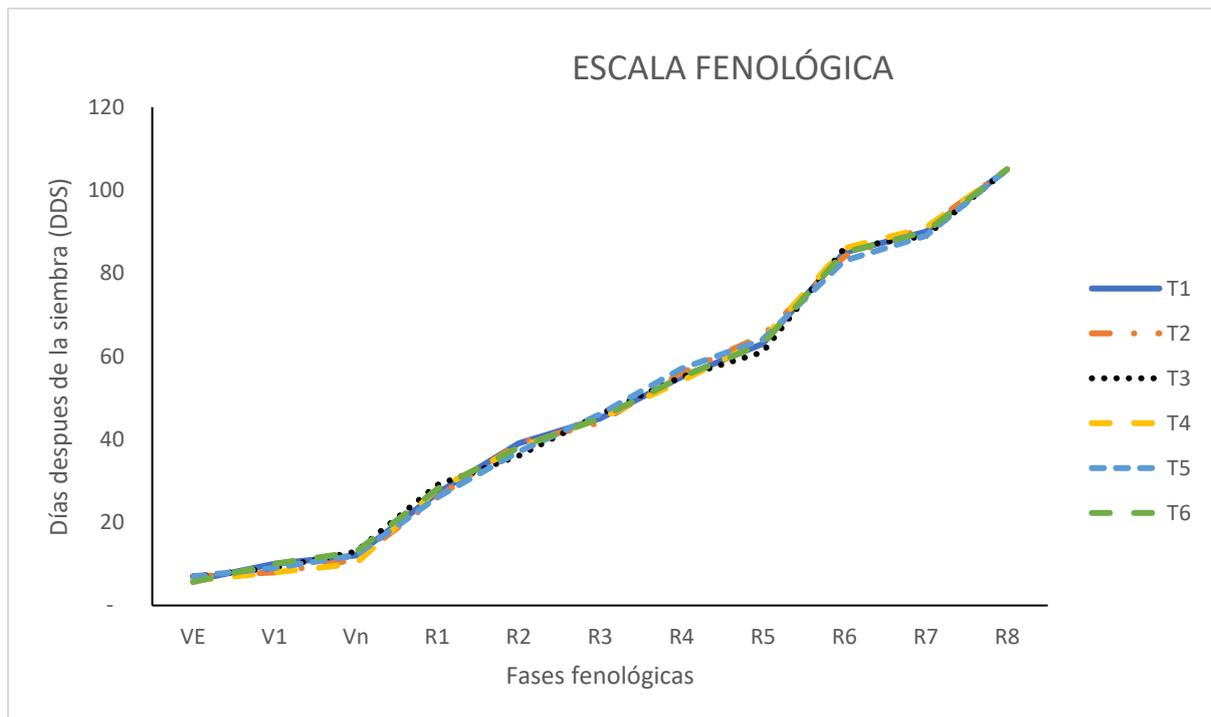
**BN** = Beneficio Neto

**CT** = Costo Total

## 6. Resultados

### 6.1. Escala fenológica del cultivo de maní.

La figura 1 representa que, ninguno de los tratamientos presentó diferencias estadísticas significativa con respecto al tiempo de duración de cada una de las etapas fenológicas. ( $P>0,05$ ) (Fig. 1).



**Figura 1.** Escala fenológica del cultivo de maní INIAP 381 – Rosita.

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

## 6.2. Resultado para el primer objetivo “Efecto de tres densidades de siembra y fertilización orgánica y química en el crecimiento y desarrollo del cultivo de maní variedad INIAP 381 – Rosita”.

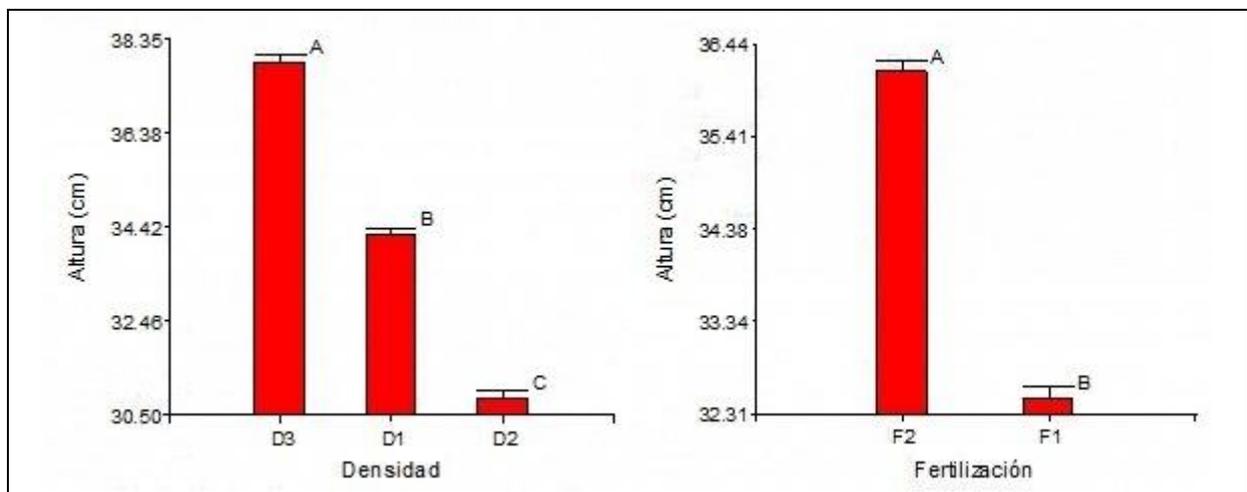
En la tabla 6 se muestra los datos de cada uno de los tratamientos, resultados que fueron obtenidos a través de un análisis de varianza y un test de Tukey al 95 % de confianza en base a los promedios de cada variable. La tabla nos muestra que no existe diferencia significativa en las variables de emergencia, pero existe diferencia numérica entre T5 con valor máximo de 90,50% respecto a T2 con valor mínimo de 87,50%; la altura de planta mostró a T6 con diferencia estadística significativa respecto a los demás tratamientos, siendo T6 el valor máximo de 39.99 cm respecto a T2 con valor mínimo de 29.97; el diámetro de tallo mostró a T4 con diferencia estadística significativa respecto a los demás tratamientos, siendo T4 el valor máximo de 7.62 mm respecto a T3 con valor mínimo de 5,50 mm; en el número de ramas no existe diferencia significativa entre los tratamientos; el número de nódulos mostró a T4, T5 y T6 con diferencia estadística significativa frente a los tratamientos T1, T2 y T3, presentando valores numéricos entre 712,50 como máximo y 458 como mínimo; la longitud de raíz mostró a T5 y T6 con diferencia estadística significativa respecto a T2 y T3, siendo T6 el valor máximo de 20,35 cm respecto a T3 con valor mínimo de 15,20.

**Tabla 6.** Desarrollo y crecimiento vegetativo del cultivo de maní en la estación Experimental Zapotepamba al momento de la emergencia y al momento de la cosecha.

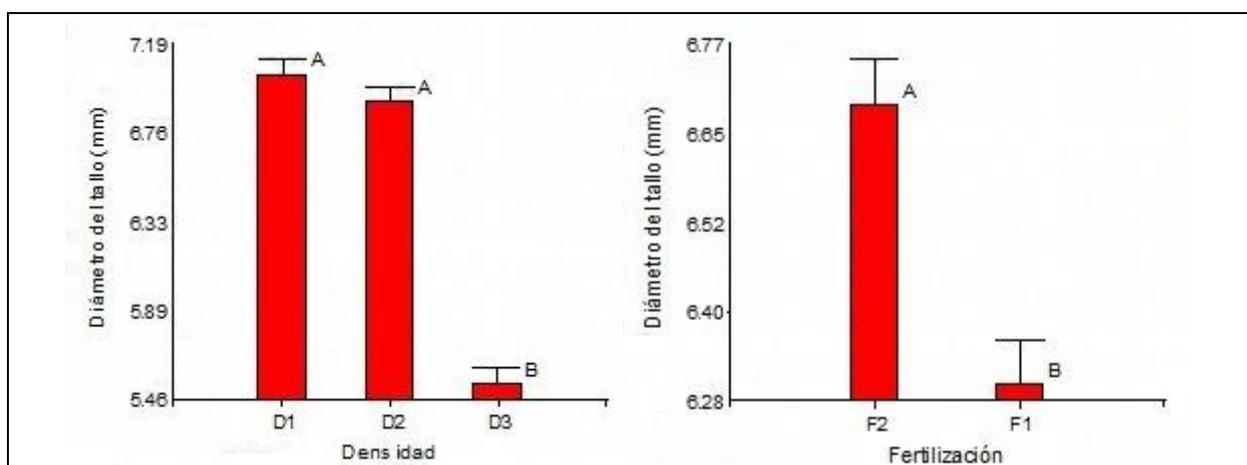
| Tratamientos     | Emergencia (%) | Altura de planta (cm) | Diámetro del tallo (mm) | Número de ramas/planta | Número de nódulos | Longitud de raíz (cm) |
|------------------|----------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|-------------------|-----------------------|
| <b>T1 (D1F1)</b> | 88,25 ±0,63    | 31,83 ±0,23 d         | 6,45 ±0,13 c            | 4,98 ±0,05             | 458,00 ±21,92 b   | 18,30 ±1,81 ab        |
| <b>T2 (D2F1)</b> | 87,50 ±1,04    | 29,97 ±0,07 e         | 6,95 ±0,05 b            | 5,00 ±0,00             | 479,25 ±33,45 b   | 15,95 ±0,39 b         |
| <b>T3 (D3F1)</b> | 89,75 ±0,48    | 35,70 ±0,15 c         | 5,50 ±0,08 d            | 4,88 ±0,06             | 500,00 ±60,74 b   | 15,80 ±0,31 b         |
| <b>T4 (D1F2)</b> | 88,00 ±0,71    | 36,68 ±0,16 b         | 7,62 ±0,07 a            | 4,83 ±0,08             | 711,25 ±34,57 a   | 19,20 ±0,36 ab        |
| <b>T5 (D2F2)</b> | 90,50 ±0,65    | 31,75 ±0,20 d         | 6,85 ±0,04 bc           | 4,83 ±0,05             | 694,25 ±52,93 a   | 19,83 ±0,33 a         |
| <b>T6 (D3F2)</b> | 90,25 ±0,48    | 39,99 ±0,31 a         | 5,58 ±0,19 d            | 4,83 ±0,11             | 712,50 ±35,91 a   | 20,35 ±0,66 a         |

*Las medias de las cuatro repeticiones ± error estándar. T1= Densidad 1 (distancia 40\*40 cm) + Fertilización Orgánica Nutrisano; T2= Densidad 2 (distancia 50\*40 cm) + Fertilización Orgánica Nutrisano; T3= Densidad 3 (distancia 40\*30 cm) + Fertilización Orgánica Nutrisano; T4= Densidad 1 (distancia 40\*40 cm) + Blaukord + Folizyme+Urea (46%N); T5= Densidad 2 (distancia 50\*40 cm) + Blaukord +Folizyme+ Urea (46%N); T6= Densidad 3 (distancia 40\*30 cm) + Blaukord +Folizyme+ Urea (46%N).*

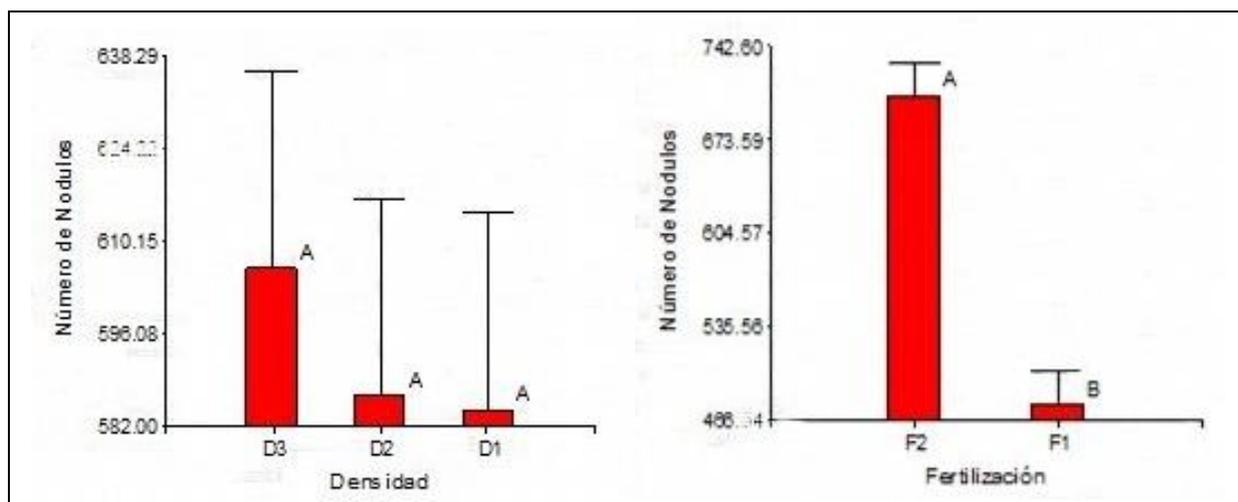
Las diferencias encontradas en la altura de la planta son debidas a la mayor densidad de siembra (D3) y a la fertilización química (figura 2), así mismo, el diámetro de tallo mostró diferencia debido al densidad (D1 y D2) y fertilización química (figura 3) y, finalmente el número de nódulos y longitud de raíz se vio influenciado por la fertilización química (figura 4 y 5). Así mismo en las gráficas podemos observar que las barras de error largas significan que la concentración de valores (a partir de la cual se calculó el promedio) es baja y, por tanto, el valor promedio es incierto. En el caso contrario, una barra de error corta significa que la concentración de valores es elevada y que, por lo tanto, el valor promedio se conoce con más seguridad.



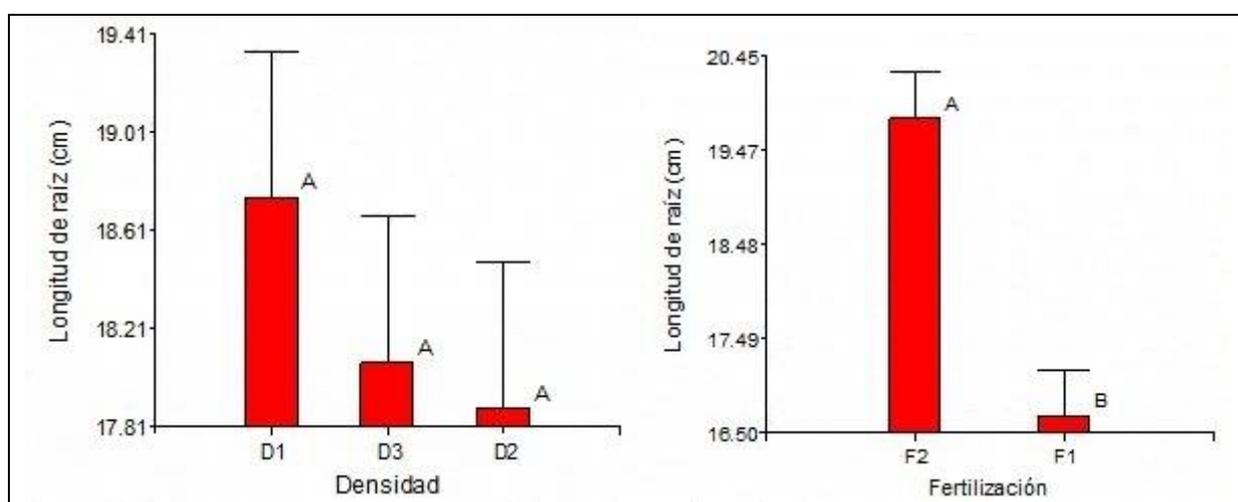
**Figura 2.** Efectos simples de la densidad y fertilización sobre la altura de la planta.



**Figura 3.** Efectos simples de la densidad y fertilización sobre el diámetro del tallo

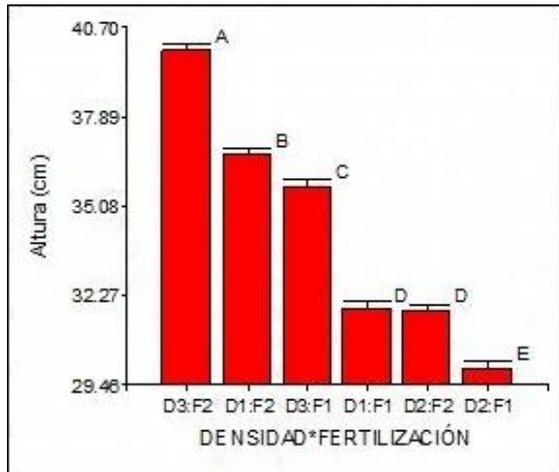


**Figura 4.** Efectos simples de la densidad y fertilización sobre el número de nódulos

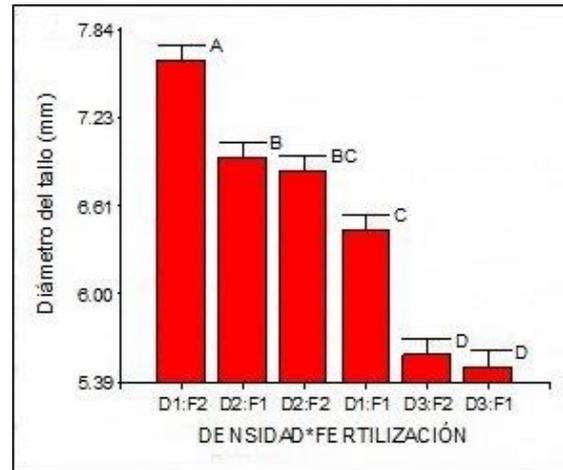


**Figura 5.** Efectos simples de la densidad y fertilización sobre la longitud de raíz.

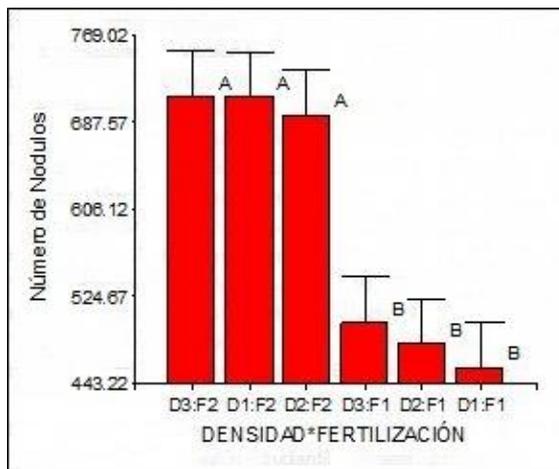
La interacción de la densidad por la fertilización sobre la altura de la planta nos da a T6 como el tratamiento que obtuvo una mayor altura (figura 6), la misma interacción sobre el diámetro de tallo causó un efecto positivo sobre el tratamiento T2, T4 y T5 (figura 7); así mismo sobre el número de nódulos fue mayor en los tratamientos T4, T5 y T6 con valores muy similares (figura 8) y, finalmente en la longitud de raíz el efecto fue mayor para el tratamiento T6 seguido de T5 y T4 respectivamente (figura 9).



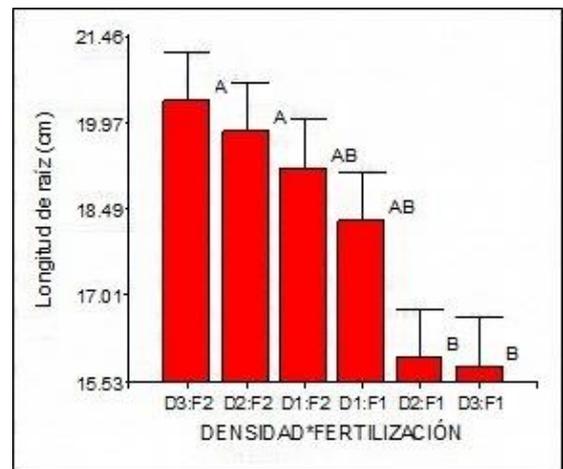
**Figura 6.** Efecto de la densidad por fertilización sobre la altura de la planta



**Figura 7.** Efecto de la densidad por fertilización sobre el diámetro del tallo (mm)



**Figura 8.** Efecto de la densidad por fertilización sobre el número de nódulos.



**Figura 9.** Efecto de la densidad por fertilización sobre la longitud de raíz (cm).

### **6.3. Resultados para el segundo objetivo planteado “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 381 – Rosita.**

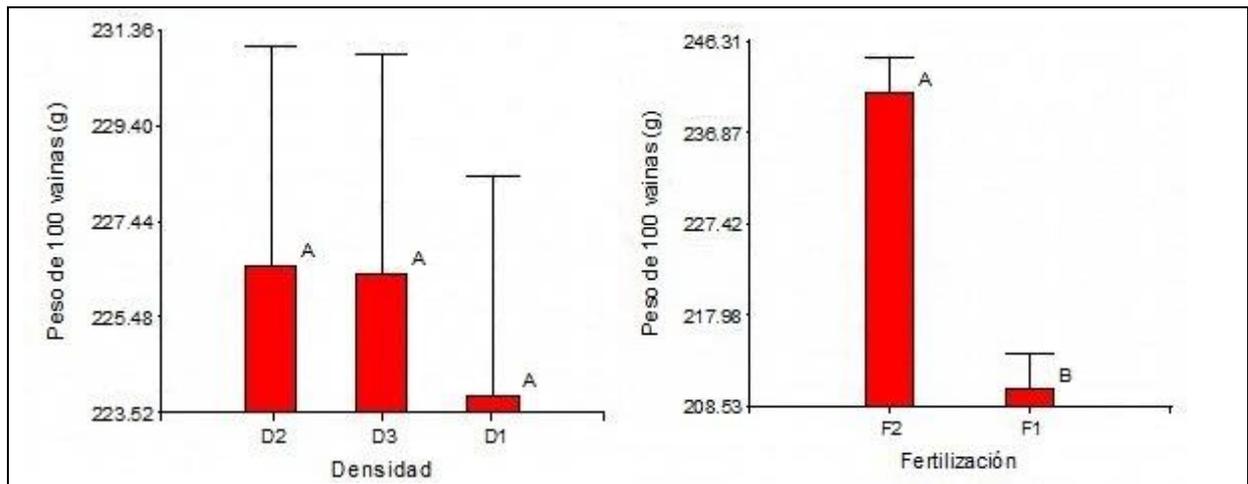
Las variables de rendimiento representadas en la tabla 7 nos muestra que no existe diferencia significativa en las variables de biomasa seca aérea, pero existe diferencia numérica entre T6 con valor máximo de 164,84 g respecto a T1 con valor mínimo de 147,46 g; la biomasa seca radicular tampoco mostró diferencia estadística significativa, solo diferencia numérica entre T6 con valor máximo de 40,56 g respecto T1 29,89 g; el peso de 100 vainas mostró a T6 con diferencia estadística significativa respecto a T1 y T3, siendo T6 el valor máximo de 240,50 g respecto a T1 con valor mínimo de 207,75 g; el peso de 100 semillas mostró a T6 con diferencia estadística significativa respecto a T1 y T2, siendo T6 el valor máximo de 61,75 g respecto a T2 con valor mínimo de 45 g; el número de vainas/planta presentó a T2, T4, T5 y T6 con diferencia estadística significativa frente a los tratamientos T1 y T3, presentando valores numéricos entre 16,80 como máximo y 13,38 como mínimo, longitud de vaina muestra a T3 con diferencia estadística significativa respecto a T1 y T2, siendo T3 el valor máximo de 4,22 cm respecto a T1 con valor mínimo de 3,58 cm; el diámetro de la vaina expuso a T5 y T6 con diferencia estadística significativa respecto a los demás tratamientos, siendo el valor máximo de 1,38 cm y como valor mínimo de 1,22 cm; la longitud de la semilla mostró a T3 y T5 con diferencia estadística significativa respecto a los demás tratamientos, siendo T5 el valor máximo de 1,47 cm respecto a T1 como valor mínimo de 1,27 cm; el diámetro de semilla tampoco mostró diferencia estadística significativa, solo diferencia numérica entre T1 con valor máximo de 0,79 cm respecto T6 0.76 cm. Respecto al rendimiento el máximo valor se presentó en el tratamiento T6 con 2,88 t/ha y el mínimo fue el tratamiento T2 con 1,58 t/ha.

**Tabla 7.** Parámetros de rendimiento del cultivo de maní (*Arachis hipogaea* L. var. INIAP-381 -Rosita).

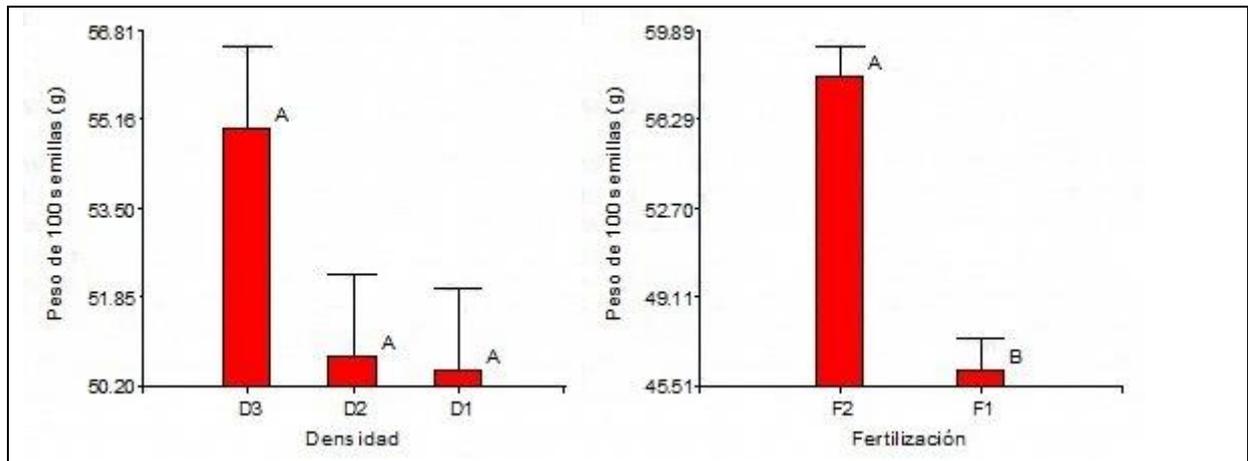
|                                   | <b>T1 (D1F1)</b> | <b>T2 (D2F1)</b> | <b>T3 (D3F1)</b> | <b>T4 (D1F2)</b> | <b>T5 (D2F2)</b> | <b>T6 (D3F2)</b> |
|-----------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>Biomasa seca aérea (g)</b>     | 147,46 ±5,96     | 151,06 ±2,79     | 150,64 ±5,24     | 159,42 ±6,52     | 155,51 ±4,57     | 164,84 ±5,24     |
| <b>Biomasa seca radicular (g)</b> | 29,89 ±3,81      | 36,83 ±1,87      | 30,78 ±2,67      | 36,15 ±2,57      | 35,29 ±2,35      | 40,56 ±1,40      |
| <b>Peso de 100 vainas (g)</b>     | 207,75 ±6,32 c   | 212,75 ±7,38 bc  | 210,25 ±8,11 c   | 240,00 ±6,15 ab  | 240,25 ±5,25 ab  | 240,50 ±4,21 a   |
| <b>Peso de 100 semillas (g)</b>   | 45,25 ±2,14 c    | 45,00 ±2,16 c    | 48,25 ±1,38 bc   | 55,75 ±2,17 ab   | 56,50 ±1,71 ab   | 61,75 ±2,93 a    |
| <b>Número de vainas/planta</b>    | 13,58 ±0,71 b    | 16,58 ±0,35 a    | 13,38 ±0,28 b    | 16,78 ±0,67 a    | 16,58 ±0,34 a    | 16,80 ±0,29 a    |
| <b>Longitud de vaina (cm)</b>     | 3,58 ±0,12 c     | 3,62 ±0,05 c     | 4,22 ±0,04 a     | 3,75 ±0,06 bc    | 4,08 ±0,07 ab    | 4,09 ±0,10 ab    |
| <b>Diámetro de la vaina (cm)</b>  | 1,27 ±0,02 ab    | 1,22 ±0,03 b     | 1,29 ±0,06 ab    | 1,29 ±0,05 ab    | 1,38 ±0,01 a     | 1,38 ±0,01 a     |
| <b>Longitud de semilla (cm)</b>   | 1,32 ± 0,01 c    | 1,33 ±0,03 bc    | 1,45 ±0,01 a     | 1,35 ±0,01 c     | 1,47 ±0,02 a     | 1,43 ±0,01 ab    |
| <b>Diámetro de semilla (cm)</b>   | 0,79 ±0,01       | 0,78 ±0,02       | 0,78 ±0,00       | 0,78 ±0,02       | 0,77 ±0,02       | 0,76 ±0,01       |
| <b>Rendimiento t/ha</b>           | 1,77 ±0,02 d     | 1,58 ±0,04 e     | 2,24 ±0,03 b     | 2,00 ±0,04 c     | 1,67 ±0,04 de    | 2,88 ±0,05 a     |

*Letras diferentes en la misma columna significa diferencia estadística de acuerdo con Tukey ( $P \leq 0,05$ ). Datos expresados como media de las cuatro repeticiones  $\pm$  error estándar. Densidad 1 (distancia 40\*40 cm) + Fertilización Orgánica Nutrisano; T2= Densidad 2 (distancia 50\*40 cm) + Fertilización Orgánica Nutrisano; T3= Densidad 3 (distancia 40\*30 cm) + Fertilización Orgánica Nutrisano; T4= Densidad 1 (distancia 40\*40 cm) + Blaukord + Folizyme+Urea (46%N); T5= Densidad 2 (distancia 50\*40 cm) + Blaukord +Folizyme+ Urea (46%N); T6= Densidad 3 (distancia 40\*30 cm) + Blaukord +Folizyme+ Urea (46%N).*

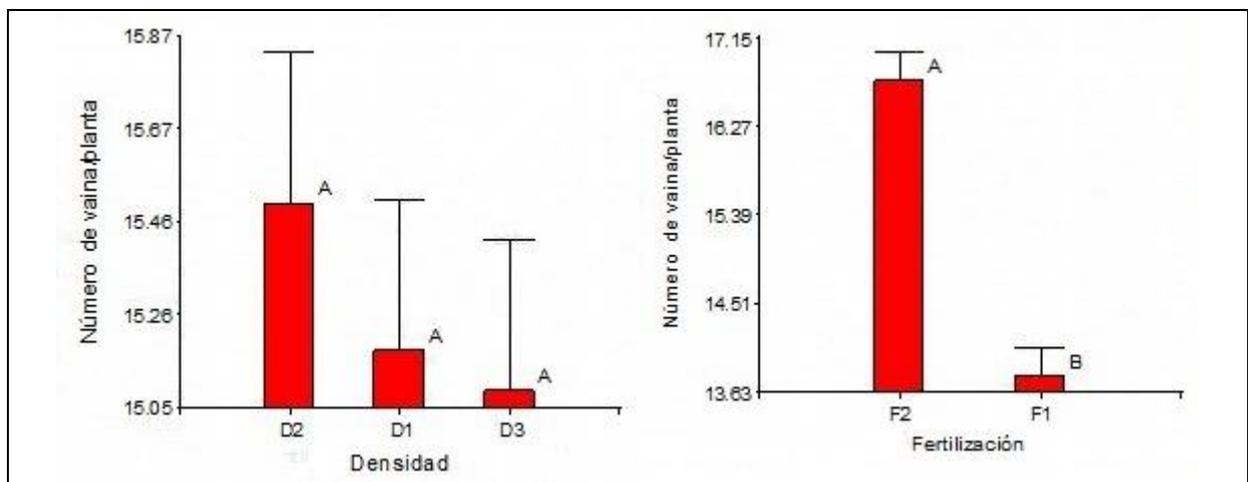
Las diferencias encontradas en el peso de 100 vainas son debidas a la densidad de siembra (D2 y D3) y a la fertilización química ( figura 10), así mismo, el peso de 100 semillas mostraron diferencia debido a la densidad de siembra (D3) y a la fertilización química (figura 11), el número de vainas por planta tuvo un efecto positivo debido a la densidad de siembra (D2) y la fertilización química, la longitud, diámetro de vaina y el rendimiento se vieron influenciados por la densidad de siembra (D3) y la fertilización química (figura 13, 14 y 15).



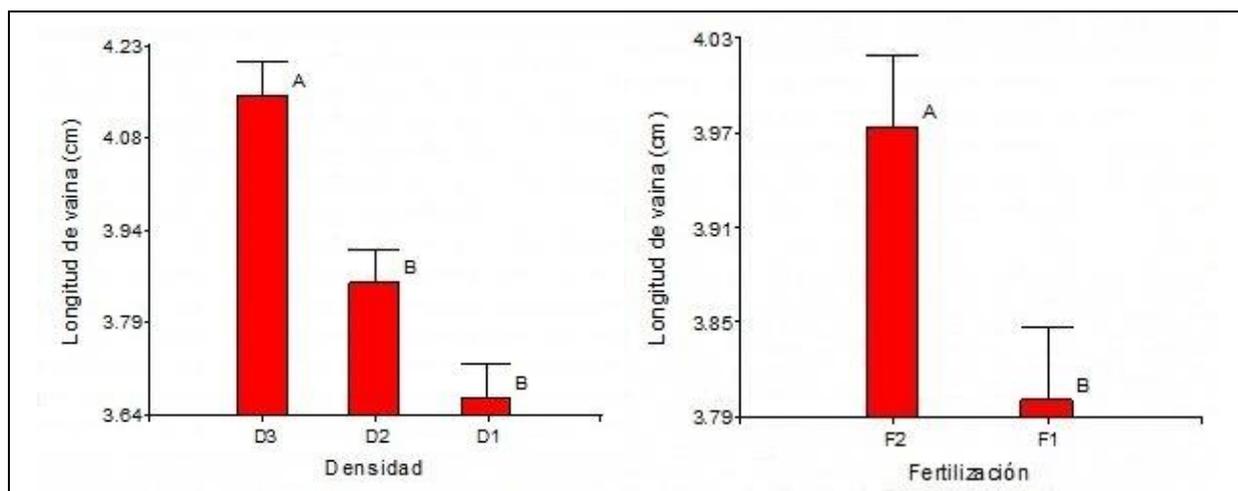
**Figura 10.** Efectos simples de la densidad y fertilización sobre el peso de 100 vainas



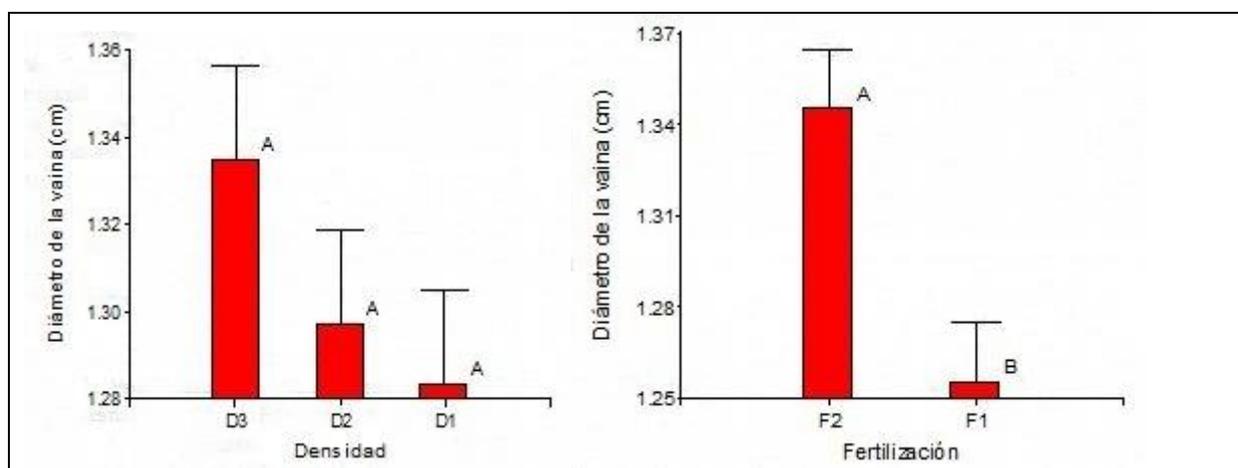
**Figura 11.** Efectos simples de la densidad y fertilización sobre el peso de 100 semillas.



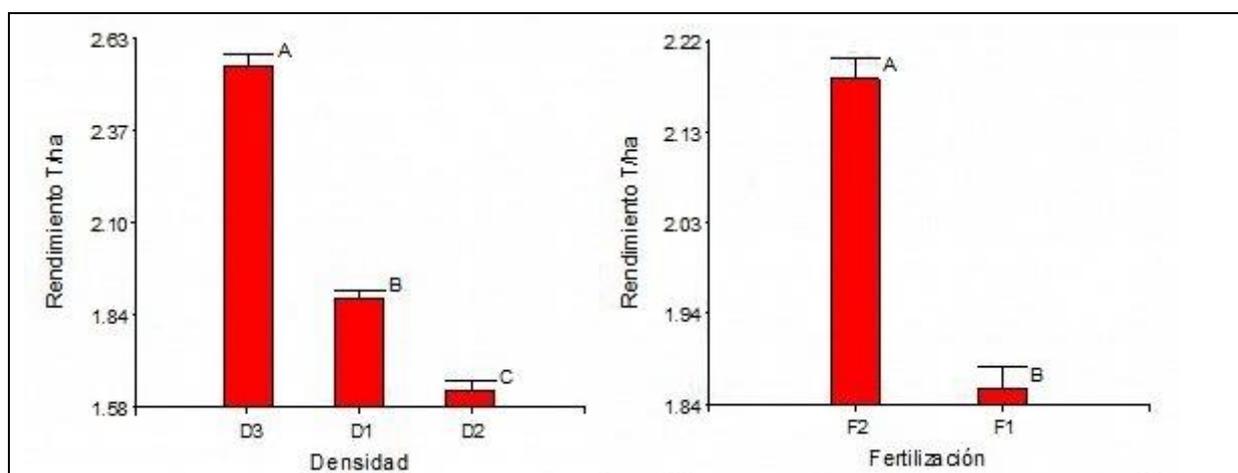
**Figura 12.** Efectos simples de la densidad y fertilización sobre el número de vainas/planta.



**Figura 13.** Efectos simples de la densidad y fertilización sobre la longitud de vaina.

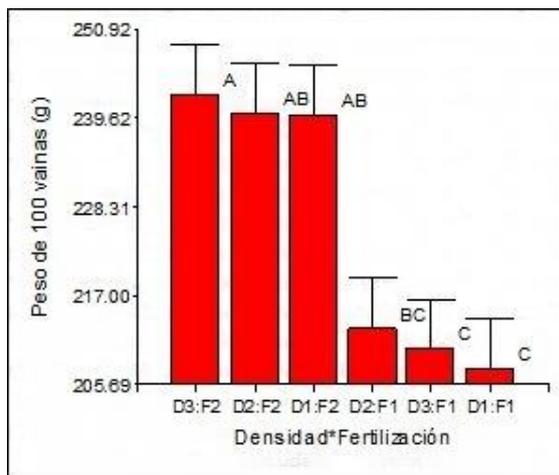


**Figura 14.** Efectos simples de la densidad y fertilización sobre el diámetro de la vaina.

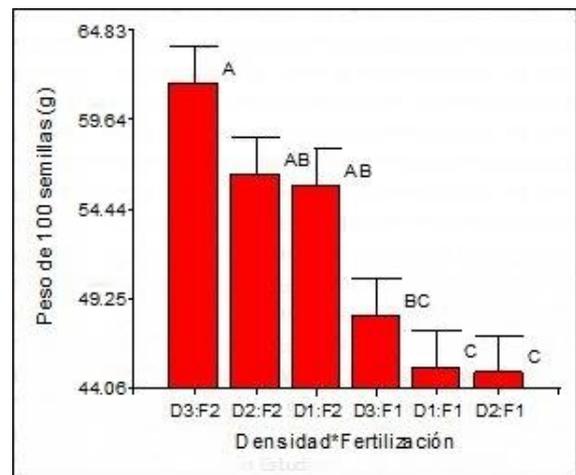


**Figura 15.** Efectos simples de la densidad y fertilización sobre el rendimiento

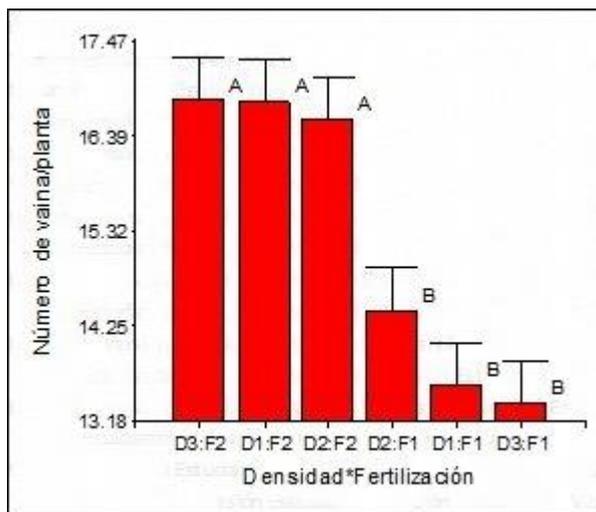
La interacción de la densidad por la fertilización sobre el peso de 100 vainas nos da T4, T5 y T6 como los tratamientos que obtuvieron un mayor peso (figura 16), la misma interacción sobre el peso de 100 semillas nos da T6 como el tratamiento que obtuvo mayor peso seguido de T4 y T5 (figura 17), así mismo, sobre el número de vainas por planta tuvo una interacción positiva sobre los tratamiento T4, T5 y T6 (figura 18), en la longitud de vaina los tratamiento T3, T5 y T6 tuvieron un efecto positivo (figura 19) mientras, que en el diámetro de vaina los tratamientos T5 y T6 (figura 20) y, finalmente en la variable rendimiento el tratamiento T6 obtuvo la mayor interacción positiva (figura 21).



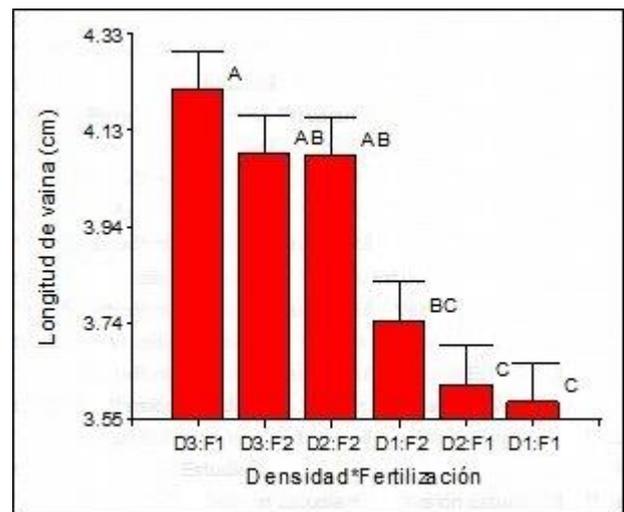
**Figura 16.** Efecto de la densidad por fertilización sobre el peso de 100 vainas (g).



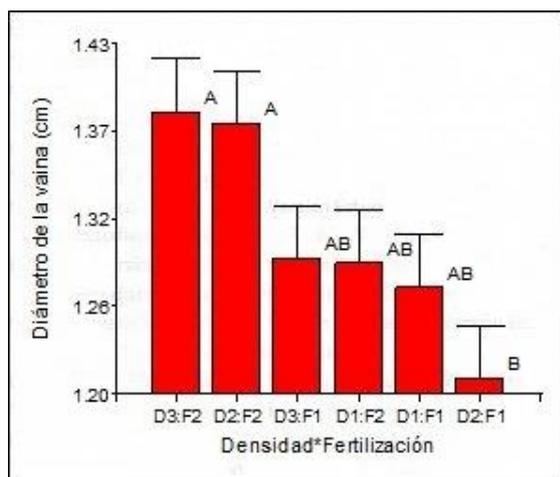
**Figura 17.** Efecto de la densidad por fertilización sobre el peso de 100 semillas (g).



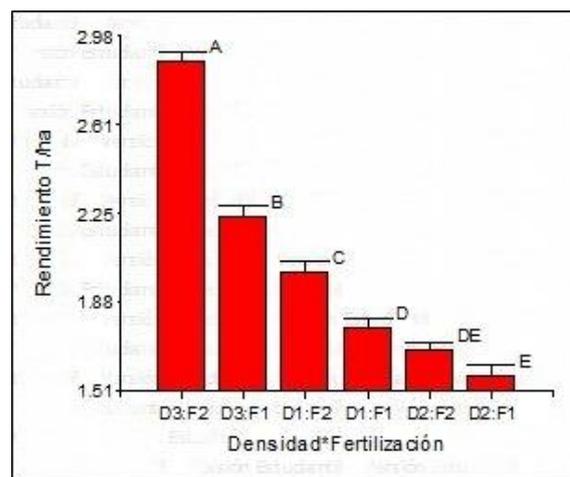
**Figura 18.** Efecto de la densidad por fertilización sobre el número de vainas/planta.



**Figura 19.** Efecto de la densidad por fertilización sobre la longitud de vaina.



**Figura 20.** Efecto de la densidad por fertilización sobre el diámetro de la vaina.



**Figura 21.** Efecto de la densidad por fertilización sobre el rendimiento (t/ha).

#### 6.4. Correlaciones entre variables

Analizando la correlación entre las variables evaluadas se encontró una correlación lineal positiva entre altura de la planta con rendimiento (0,93), número de nódulos con peso de 100 semillas (0,73), número de vainas con peso de 100 vainas (0,80), el peso de 100 semillas con peso de 100 vainas (0,72); las demás correlaciones positivas se mantienen con un coeficiente mayor 0,44(Tabla 8).

**Tabla 8.** Correlaciones entre variables de crecimiento y rendimiento medidas en el maní, con un coeficiente de correlación de Pearson > 0,40 y con un p-valor < 0,05.

| Variable 1        | Variable                 | n  | Pearson | p-valor |
|-------------------|--------------------------|----|---------|---------|
| Emergencia %      | Peso de 100 semillas (g) | 24 | 0.4438  | 0.02980 |
|                   | Peso de 100 vainas (g)   | 24 | 0.4413  | 0.03090 |
|                   | Longitud de vaina (cm)   | 24 | 0.5199  | 0.00920 |
|                   | Ancho de la vaina (cm)   | 24 | 0.5205  | 0.00910 |
|                   | Longitud de semilla (cm) | 24 | 0.6026  | 0.00180 |
| Altura (cm)       | Número de Nódulos        | 24 | 0.5021  | 0.01240 |
|                   | Número de vaina          | 24 | 0.4174  | 0.04240 |
|                   | Peso de 100 semillas (g) | 24 | 0.6129  | 0.00150 |
|                   | Peso de 100 vainas (g)   | 24 | 0.4539  | 0.02590 |
|                   | Longitud de vaina (cm)   | 24 | 0.4626  | 0.02280 |
|                   | Ancho de la vaina (cm)   | 24 | 0.4079  | 0.04790 |
| Número de Nódulos | Rendimiento T/ha         | 24 | 0.9262  | 0.00000 |
|                   | Número de vaina          | 24 | 0.6737  | 0.00030 |
|                   | Longitud de raíz (cm)    | 24 | 0.5530  | 0.00510 |
|                   | Biomasa Foliar (L)       | 24 | 0.4402  | 0.03140 |

|                          |                          |    |        |         |
|--------------------------|--------------------------|----|--------|---------|
|                          | Biomasa Radicular (L)    | 24 | 0.4497 | 0.02750 |
|                          | Peso de 100 semillas (g) | 24 | 0.7268 | 0.00010 |
|                          | Peso de 100 vainas (g)   | 24 | 0.7184 | 0.00010 |
|                          | Ancho de la vaina (cm)   | 24 | 0.5293 | 0.00780 |
|                          | Longitud de raíz (cm)    | 24 | 0.5440 | 0.00600 |
| Número de vaina          | Biomasa Radicular (L)    | 24 | 0.5398 | 0.00650 |
|                          | Peso de 100 semillas (g) | 24 | 0.6105 | 0.00150 |
|                          | Peso de 100 vainas (g)   | 24 | 0.7993 | 0.00000 |
|                          | Ancho de la vaina (cm)   | 24 | 0.5306 | 0.00760 |
| Longitud de raíz (cm)    | Peso de 100 semillas (g) | 24 | 0.5333 | 0.00730 |
|                          | Peso de 100 vainas (g)   | 24 | 0.4694 | 0.02070 |
|                          | Ancho de la vaina (cm)   | 24 | 0.4831 | 0.01680 |
| Biomasa Radicular (L)    | Peso de 100 semillas (g) | 24 | 0.5278 | 0.00800 |
|                          | Peso de 100 vainas (g)   | 24 | 0.4993 | 0.01300 |
| Peso de 100 semillas (g) | Peso de 100 vainas (g)   | 24 | 0.7154 | 0.00010 |
|                          | Longitud de vaina (cm)   | 24 | 0.5460 | 0.00580 |
|                          | Ancho de la vaina (cm)   | 24 | 0.5274 | 0.00810 |
|                          | Longitud de semilla (cm) | 24 | 0.4446 | 0.02950 |
|                          | Rendimiento T/ha         | 24 | 0.5365 | 0.00690 |
| Peso de 100 vainas (g)   | Ancho de la vaina (cm)   | 24 | 0.5592 | 0.00450 |
|                          | Ancho de la vaina (cm)   | 24 | 0.4059 | 0.04910 |
| Longitud de vaina (cm)   | Longitud de semilla (cm) | 24 | 0.6871 | 0.00020 |
|                          | Rendimiento T/ha         | 24 | 0.4564 | 0.02500 |
| Ancho de la vaina (cm)   | Longitud de semilla (cm) | 24 | 0.4064 | 0.04880 |
|                          | Rendimiento T/ha         | 24 | 0.4309 | 0.03560 |

## 6.5. Resultados para el tercer objetivo “Análisis beneficio - costo”

La tabla 9 representa el análisis beneficio-costo donde se detalla la rentabilidad de cada uno de los tratamientos en el mismo se incluye el costo total, los costos directos e indirectos y la relación beneficio-costo.

**Tabla 9.** Análisis beneficio – costo.

| COMPONENTES       | D1F1    | D2F1    | D3F1    | D1F2    | D2F2    | D3F2    |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Costos directos   | 1666.28 | 1675.35 | 1648.06 | 1914.91 | 1863.83 | 1987.53 |
| Costos indirectos | 141.63  | 142.40  | 140.09  | 162.77  | 158.43  | 168.94  |
| Costo total       | 1807.91 | 1817.75 | 1788.15 | 2077.67 | 2022.26 | 2156.47 |
| Ingreso bruto     | 1600.00 | 2738.48 | 3885.07 | 3482.12 | 2906.49 | 5002.09 |
| Beneficio neto    | -207.91 | 920.73  | 2096.92 | 1404.44 | 884.23  | 2845.62 |
| Relación B/N      | -0.12   | 0.51    | 1.17    | 0.68    | 0.44    | 1.32    |

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

Los valores representan los gastos de cada tratamiento realizado, donde la relación beneficio-costo resulto ser  $<1$ , el tratamiento T3 tuvo una rentabilidad de 0,17 ctvs por cada dólar invertido, mientras que el tratamiento T6 tuvo una rentabilidad de 0,32 ctvs. Lo que nos indica que es significativo con respecto al demás tratamiento que su relación beneficio costo es  $<1$ , por lo tanto, no hay rentabilidad.

## 7. Discusión

### Fases fenológicas

La aplicación de dos tipos de fertilización y tres densidades de siembra no influyó significativamente en el desarrollo fenológico de la variedad Iniap 381 – Rosita. Según Pallo Caicedo (2021) la distribución espacial y la densidad de plantas no modifican el desarrollo fenológico de maní, aunque sí afectan la acumulación de materia seca por planta, independiente de la arquitectura propia de cada cultivar; densidades altas derivan en una menor acumulación de biomasa aérea y de frutos por planta.

Ibañez Castillo (2017) menciona que la fertilización orgánica con BIOL son promotores del crecimiento físico y desarrollo fenológico de las plantas, facilita el intercambio catiónico del suelo y proporciona una amplia gama de microorganismos, así mismo Moreira Vergara (2018) indica que la fertilización convencional (Urea + Sulfato de  $\text{NH}_4^+$ ), no muestra una amplia diferencia en cuanto a las variables de crecimiento con respecto a la orgánica debido a que el maní es una especie leguminosa que tiene la capacidad de fijar simbióticamente el nitrógeno ambiental.

### Crecimiento y desarrollo del cultivo

Los resultados obtenidos nos muestran que no existe diferencia significativa en las variables de emergencia, pero existe diferencia numérica entre T5 respecto a T2, lo mismo que concuerda con los resultados de Castro Mayhua (2021) en donde su investigación de fertilización fosfatada, en la emergencia de plantas se determinaron que existe una diferencia para tratamientos y bloques solo del 5 %, por otra parte la fertilización orgánica realizada con tratamientos de compost; bocashi; humus y gallinaza, la emergencia se mantuvo sobre el 90% (Mora et al., 2019). La altura de planta mostró a T6 (39,9 cm) con diferencia estadística significativa respecto a los demás tratamientos. Estos valores están por encima de los reportados por Barros Contreras (2014) para esta variedad, en su investigación de comportamiento agronómico de tres variedades de maní, Pincay Monserrate (2019) considera que el Maní es en gran parte independiente de una fertilización nitrogenada, sin embargo cuando se trata de suelos livianos arenosos, que suelen ser muy frecuentes para este cultivo, es necesaria una fertilización directa.

El diámetro de tallo mostró a T4 (7.62 mm) con diferencia estadística significativa respecto a los demás tratamientos. Segura Carrera (2021) indica que a medida que aumenta la

densidad de plantas el diámetro de la planta va disminuyendo. En el número de ramas no existe diferencia significativa entre los tratamientos, lo que concuerda con Tomalá Aquino (2019) que en su estudio de evaluación del comportamiento agronómico de 12 cultivares de maní tipo valencia sostuvo que el número de ramas por planta Iniap 381 con 4 ramas.

El número de nódulos mostró a T4, T5 y T6 con diferencia estadística significativa frente a los tratamientos T1, T2 y T3, presentando valores numéricos entre 712,50 como máximo y 458 como mínimo; MORAN BOLAÑOS (2021) menciona En la zona sur de Manabí y específicamente en el cantón Jipijapa los productores de maní no realizan fertilización en el cultivo de maní y de esta manera suplir la demanda nutricional del cultivo, aduciendo que por ser un cultivo que en sus raíces tiene nódulos nitrificantes ayuda a fijar nitrógeno atmosférico al suelo y esto es suficiente para las plantas, con esa fijación puede alcanzar un elevado rendimiento de grano, lo que es falso y por eso cada año los cultivares de maní van mermando la producción en finca de los productores y estas están en rendimiento por debajo de los 40 qq por hectárea. La fertilización con nitrógeno tiene, en general, una gran influencia en la simbiosis Rhizobium-leguminosa, al inhibir la nodulación y la consiguiente fijación de nitrógeno, pero la inhibición depende de la dosis, momento de empleo y tipo de fertilizante (Rodiño et al., 2019). El nitrógeno fijado en los nódulos se hacen inmediatamente disponibles para la planta huésped y posteriormente para las plantas circundantes a través de la materia orgánica (Mejía Galeano & Montes Silva, 2006).

La longitud de raíz mostró a T5 y T6 con diferencia estadística significativa respecto a T2 y T3, siendo T6 el valor máximo de 20,35 cm respecto a T3 con valor mínimo de 15,20, Salazar Vásquez (2016) expresa que la raíz principal pivotante y raíces laterales, la profundidad que alcanza depende de las características de suelo, clima y cultivar,

## **Rendimiento**

Las variables de rendimiento como biomasa seca aérea mostraron que no existen diferencia, pero existe diferencia numérica entre T6 con valor máximo a T1 con valor mínimo; la biomasa seca radicular tampoco mostró diferencia estadística significativa, solo diferencia numérica entre T6 con respecto T1, esto lo corrobora Alcívar Suárez and Párraga Palacios (2012) en su investigación de efecto del biol enriquecido con bacterias acidolácticas en la productividad del cultivo de maní Con respecto a variable de biomasa se encontró diferencias estadísticas no significativas para las variantes en estudio. Se ha observado en variedades de

maní, que éstas tienen diverso grado de respuesta a la fertilización nitrogenada, que varía de un cultivar a otro; hay especies como caramelo que tienen mayor fijación de nitrógeno en comparación con los del tipo rojo y por ende responden menos a la fertilización nitrogenada, de tal manera que cuando se aplica una dosis elevada tiende a desarrollar más la biomasa aérea. (Zambrano Choez & Chamba Quizhpe, 2011)

El peso de 100 vainas mostró a T6 con diferencia estadística significativa respecto a T1 y T3, siendo T6 el valor máximo de 240,50 g respecto a T1 con valor mínimo de 207,75 g; el peso de 100 semillas mostró a T6 con diferencia estadística significativa respecto a T1 y T2, siendo T6. Caiza Puma (2015) en su estudio determina que el tratamiento de la variedad INIAP 381 Rosita + humus obtuvo un resultado de 0,98 g por fruto, mientras que Castillo Bravo (2012) demuestra que la Fertilización convencional (40 kg /ha de superfosfato triple y muriato de potasio) presenta el mayor peso de 100 semillas con un promedio de 62,4 gramos.

El número de vainas/planta mostró a T2, T4, T5 y T6 con diferencia estadística significativa frente a los tratamientos T1 y T3, presentando valores numéricos entre 16,80 como máximo y 13,38 como mínimo, resultado que son inferiores a los encontrados por Arias Macías (2014), quien en su estudio el número mayor de vainas que se presenta es de 36,4 correspondiente a la variedad Rosita, estadísticamente igual a las variedades Caramelo y Charapotó que indicaron 33,9 y 23,3 vainas por planta.

Respecto al rendimiento el máximo valor se presentó en el tratamiento T6 con 2,88 t/ha y el mínimo fue el tratamiento T2 con 1,58 t/ha, lo que concuerda con Alejandro and Jesús (2017), quien en cuanto a las interacciones los resultados no mostraron significancia pero la variedad INIAP-381 con distanciamiento de 0.50x0.15 m obtuvo un rendimiento de 3293 kg/ha. El resultado de la variedad INIAP-381 y la distancia de 40 x 30 cm entre plantas, concuerda con lo que mencionan Pedelini and Monetti (2022) quienes manifiestan que esta variedad se caracteriza por presentar un alto potencial en rendimiento y por ende en el peso de la cascara, como en la adaptabilidad en la localidad donde se lo cultivo. La variedad comercial INIAP 381 en las provincias de Loja, Manabí y guayas producen un promedio de 2665 Kg/ha.(Guamán & Andrade, 2010).

La densidad óptima que obtuvo el mayor rendimiento en nuestro estudio fue 40 x 30 cm con fertilización química, lo que corrobora García Chaguay (2016), quien menciona que el cultivo de maní presenta un crecimiento inicial lento; una densidad de plantas adecuada implica

que el maní ocupe rápidamente la totalidad del espacio disponible, logre un mejor crecimiento temprano y pueda competir exitosamente con las malezas. También se debe considerar que en condiciones ideales de cultivo un número de plantas inferior al óptimo afecta sensiblemente el rendimiento, por el contrario, el exceso de plantas no disminuye el rendimiento, pero aumenta el costo de establecimiento por concepto de semilla (Mendoza et al., 2003).

### **Rentabilidad económica**

En el análisis beneficio-costo donde se detalla la rentabilidad de cada uno de los tratamientos en el mismo se incluye el costo total, los costos directos e indirectos y la relación beneficio-costo, se observó que el tratamiento T6 tuvo una rentabilidad de 0,32 por cada dólar invertido, lo que nos indica que es significativo con respecto al demás tratamientos. De la misma manera en el estudio de “Evaluación del comportamiento agronómico y rendimiento del maní (*Arachis hypogaea* L.), “INIAP – 381 ROSITA” a la aplicación de micorrizas y niveles de fertilización en la zona de Babahoyo”, el tratamiento que presentó un mejor ingreso económico fue el tratamiento micorrizas 330 g más fósforo 30 kg/ha, adquiriendo \$ 2 820 de ganancia siendo de esta manera rentable para el agricultor el cultivo de maní.

## 8. Conclusiones

En el desarrollo y crecimiento del cultivo, las variables que no mostraron diferencias significativas fueron la emergencia y número de plantas, en altura de planta se obtuvo a T6 con un promedio de 40 cm como el tratamiento con las plantas más altas, el diámetro de tallo que se vio claramente influenciado por la densidad de siembra presente a T4 con el valor de 7,62 mm, la nodulación de las plantas fue generada mayormente por los tratamientos con fertilización química, llegando a alcanzar un número de 712 nódulos y finalmente la longitud de raíz que mostró a T5 y T6 con promedio de 20 cm.

En el rendimiento el máximo valor que se presentó fue en el tratamiento T6 con 2,88 t/ha, el mismo que se vio beneficiado por el mayor número de plantas gracias a la densidad de siembra y fertilización química y, como menor rendimiento fue el tratamiento T2 con 1,58 t/ha.

En la relación de beneficio-costos, el tratamiento T6 obtuvo un valor de 1,32 esto nos indica que en los valores mayores a 1 los ingresos son superiores a los costos, por lo que este tratamiento es rentable, mientras que en los demás tratamientos se obtuvo valores menores a 1, señala que los costos sobrepasan a los beneficios por lo que el proyecto no es rentable.

## **9. Recomendaciones**

- ✓ Aplicar la fertilización química con BLAUKORN + Folizyme + Urea (46%N) para obtener los mejores resultados como en las variables de crecimiento y producción del presente estudio.
- ✓ Desarrollar nuevas investigaciones sobre la fertilización y densidades de siembra que complemente el presente estudio, con el objetivo de contribuir al buen manejo y desarrollo del cultivo de maní.
- ✓ Las semillas a plantar deben estar en óptimas condiciones de viabilidad y sanidad para evitar problemas de germinación en los diferentes ensayos.

## 10. Bibliografía

- Acaro, J. (2021). *La costa ecuatoriana y el maní (Arachis hypogaea L)* Quito]. <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/10760>
- Alcívar Suárez, E. G., & Párraga Palacios, F. M. (2012). *Efecto del biol enriquecido con bacterias acidolácticas en productividad del cultivo de maní (Arachis hypogaea L.) ESPAM-MFL. 2011* Calceta: ESPAM].
- Alejandro, T., & Jesús, M. (2017). *Efecto de densidades de siembra sobre el Comportamiento productivo de tres Variedades de maní (Arachis hypogaea L.) en Manglaralto Santa Elena* La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2017.].
- Arias Macías, G. P. (2014). " *Aplicación d bioinsecticidas y químico para controlar insectos-plagas en el cultivo de maní (Arachis hypogaea L.), durante la época en el Cantón Quevedo*" Quevedo: UTEQ].
- Barros Contreras, J. C. (2014). *Comportamiento agronómico de tres variedades de maní (Arachis hypogaea l.) en el cantón Quinsaloma* Quevedo: UTEQ].
- Bernal, S. (2013). *Efecto de la fertilización sobre las enfermedades fúngicas foliares y el rendimiento agrícola en el maní (Arachis hypogaea L.) en suelo Pardo mullido medianamente lavado* Universidad Central" Marta Abreu" de Las Villas].
- Boote, K. (1982). Etapas de crecimiento del maní (*Arachis hypogaea L.*). *Ciencia del maní*, 9(1), 35-40.
- Burgos, J. (2014). Evaluación comparativa de materiales de maní (*Arachis hypogaea L.*) sembrado en la zona de Santa Ana provincia de Manabí.
- Caiza Puma, J. C. (2015). *Adaptabilidad y producción de dos variedades de maní (Arachis hypogaea l.) con dos abonos orgánicos en la parroquia Moraspungo* LA MANÁ/UTC/2015].
- Casanova, A., & García, R. (2014). *Efecto de seis densidades de siembra en el cultivo de maní (Arachis hypogaea L.) variedad Georgia 06-G con manejo agroecológico, en el municipio de Télica, departamento de León, período agosto-diciembre 2013*
- Castillo Bravo, J. A. (2012). *Fertilización convencional y foliar de dos variedades de mani (Arachishypogaea L.)* Quevedo: UTEQ].
- Castro Mayhua, E. (2021). Efecto de la aplicación foliar de fosforo sobre el rendimiento y control de plagas en el cultivo de mani (*Arachis hypogaea L.*) en Huanta.
- Chasiluisa, M. (2015). *Comportamiento agronómico de maní (Arachis hypogaea L.) con abonos orgánicos en la parroquia El Carmen cantón La Maná* LA MANÁ/UTC/2015].

- Cruz, K. (2019). *Respuesta de dos variedades de maní (Arachis hypogaea L.) mediante la evaluación de tres densidades de siembra en el cantón Milagro, provincia del Guayas* Facultad de Ciencias Agrarias Universidad de Guayaquil].
- Espinoza, E. (2019). *Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas Carrera de Economía* UNIVERSIDAD DE CUENCA].
- FÉLIX, M. (2020). *INFLUENCIA DE LA LABRANZA DEL SUELO EN EL CUTIVO DE MANÍ (Arachis hypogaea L.), JUJAN, GUAYAS* UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR].
- FÉLIX, M. C. W. (2020). *INFLUENCIA DE LA LABRANZA DEL SUELO EN EL CUTIVO DE MANÍ (Arachis hypogaea), JUJAN, GUAYAS* UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR].
- García Chaguay, C. M. (2016). *Comportamiento agronómico de las variedades de maní "INIAP 382" e "INIAP 383", con cuatro densidades de siembra en la zona de Babahoyo* Babahoyo: UTB, 2016].
- Granizo, L. (2012). Estudio de factibilidad para siembra de maní (*Plukenetia volubilis*), en el cantón Pedro Vicente Maldonado, Provincia de Pichincha, Ecuador.
- Guamán, R., & Andrade, C. (2010). INIAP 382-Caramelo: Variedad de maní tipo Runner para zonas semisecas de Ecuador.
- Huanca Vásquez, I. (2021). Efecto de la fertilización nitrogenada sobre el rendimiento y calidad externa del grano del maní (*Arachis hypogaea L.*) en Tingo María-Tulumayo.
- Ibañez Castillo, A. J. (2017). *Producción de maní (Arachis hypogaea L.) con diferentes dosis de biol en el sector el Paraíso* La Maná: Universidad Técnica de Cotopaxi; Facultad de Ciencias Agropecuarias ...].
- López, J. (2015). *Determinación de las características agronómicas de 50 cultivares de maní de diferentes tipos botánicos de crecimiento* Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Agrarias].
- Macías, J. (2016). *Influencia de tres distancias de siembra en el comportamiento agronómico de tres variedades de maní (Arachis hipogaea L.)* Facultad de Ciencias Agrarias Universidad de Guayaquil].
- Malakouti, M. J. (2008). Efecto de los micronutrientes para asegurar el uso eficiente de macronutrientes. *Ciencia del maní Revista turca de agricultura y silvicultura*, 32(3), 215-220.
- Martínez, J. (2014). Análisis de costo beneficio. Ejemplos de análisis sector privado. [http://gis.jp.pr.gov/Externo\\_Econ/Talleres/PresentationCB\\_JP\\_ETI.pdf](http://gis.jp.pr.gov/Externo_Econ/Talleres/PresentationCB_JP_ETI.pdf).

- Mejía Galeano, L. A., & Montes Silva, C. E. (2006). *Efecto de tres especies de leguminosas sobre la dinámica poblacional, abundancia, diversidad de malezas y su aporte de (NPK) a partir de la materia orgánica al suelo en el cultivo de la pitahaya (Hylocereus undatus britton y rose)* Universidad Nacional Agraria, UNA].
- Mendoza, J., Ullaury, M., & Guamán, R. (2003). Nueva Variedad de Maní Precoz para Zonas Semisecas de Loja y Manabí. INIAP EE. Boliche. *Boletín Divulgativo*(298), 1-3.
- Mora, R., Rodríguez, D., Ramirez, J., Calderon, J., Salinas, T., Michay, G., . . . Espinoza, P. (2019). Impacto de la fertilización orgánica en el rendimiento del cultivo *Arachis hypogaea* L. en Orianga, provincia de Loja, Ecuador. *Bosques Latitud Cero*, 9(1), 69-82.
- Morales, E., & Rubí, M. (2019). Urea (NBPT) una alternativa en la fertilización nitrogenada de cultivos anuales. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 10(8), 1875-1886.
- MORAN BOLAÑOS, N. N. (2021). *Comportamiento agronómico del cultivo de maní (Arachis hypogaea L.) con aplicación de microorganismos benéficos (Micorrizas y Rizobacterias)* Jipijapa. UNESUM].
- Moreira Vergara, Y. F. (2018). *Efecto de varias enmiendas aplicadas al suelo sobre el desarrollo y rendimiento del maní (arachis hypogaea l.)* Calceta: espam mfl].
- Motoche, X. (2015). Diagnóstico de la Producción del maní (*Arachis hypogaea* L.) y maíz (*Zea mays* L.) en la parroquia Casanga, cantón Paltas; y, elaboración de una propuesta alternativa de producción para estos cultivos. In: Loja: Universidad de Loja. Recuperado el.
- Muehlbauer, F., Singh, K., & Saxena, M. (1993). Mejoramiento para tolerancia al estrés en leguminosas alimenticias de estación fría. Uso de especies silvestres como fuente de resistencia en cultivos de leguminosas alimenticias de estación fría. Wiley, Chichester, UK, 359-372.
- Pallo Caicedo, R. A. (2021). Respuesta agronómica de dos variedades de maní (*Arachis hypogaea* L.) a tres marcos de plantación en la zona de Mocache.
- Pedelini, R., & Monetti, M. (2018). *Maní. Guía práctica para su cultivo* (1851-4081).
- Peralta, L. (1979). Recomendaciones para el cultivo de maní de la variedad Boliche en las Provincias de el Oro y Loja.
- Pincay Monserrate, A. O. (2019). *“Evaluación del comportamiento agronómico del maní (Arachis hypogaea L.), a la aplicación de fijadores biológicos de nitrógeno en la zona de Babahoyo”* Babahoyo: UTB. 2019].

- Polanco, J. (2019). *Efectos de fertilizante de liberación lenta, sobre el desarrollo y producción del cultivo de arroz (Oryza sativa L.), en la zona de Babahoyo BABAHOYO; UTB, 2019].*
- Rhoaders, H. (2015). Saber hacer jardinería. Cómo remojar las semillas antes de plantar y las razones para remojar las semillas.(Fecha de acceso: 10/12/2015).
- Rodiño, A., Santalla, M., & De Ron, A. (2019). FERTILIZACIÓN BIOLÓGICA DEL GUISANTE: SIMBIOSIS Rhizobium leguminosarum–Pisum sativum. In: Recuperado.
- Rodríguez, A., & Fletes, Y. (2019). *Evaluación de la eficacia biológica de fungicida Difenconazole+ Pyraclostrobin en tres diferentes dosis para el manejo de Roya (Puccinia Arachidis) en el cultivo de maní (Arachis Hypogaea) Nicaragua, ciclo agrícola 2017*
- Rojas, J. (2018). Implementación de 5.000 m2 de maní (*Arachis hypogaea* L.) para el fortalecimiento en la cadena productiva del municipio de San Pablo de Borbur-Boyacá.
- Salazar Vásquez, C. B. (2016). *Evaluación agronómica de 180 cultivares de maní Arachis hypogaea L. en la zona de Taura, provincia del Guayas* Facultad de Ciencias Agrarias Universidad de Guayaquil].
- Segura Carrera, K. A. (2021). *Evaluación de dosis de NPK vs densidad de siembra en el cultivo de Frejol “cuarentón”(Phaseolus vulgaris L) durante época lluviosa* Quevedo: UTEQ].
- Sellan, M. (2015). Origen y desarrollo de la variedad de maní (*Arachis hypogaea* L.) INIAP 383-Pintado de alta productividad para siembras en el litoral ecuatoriano.
- Sharma, K. K., & Bhatnagar-Mathur, P. (2006). Peanut (*Arachis hypogaea* L.). *Agrobacterium Protocols*, 347-358.
- Stoller.(2022). *Folizyme Forte*. <https://stollermexico.com/folizyme-forte/#:~:text=Folizyme%C2%AE%20FORTE%20es%20el,estructural%20uniforme%20de%20la%20planta.>
- Tomalá Aquino, A. L. (2019). *Evaluación del comportamiento agronómico de 12 cultivares de maní tipo valencia Arachis hypogaea L, en el centro de apoyo Manglaralto de la UPSE, provincia de Santa Elena* La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2019.].
- Ullaury, J., Guamán, R., & Alava, J. (2004). Guía del cultivo de maní para las zonas de Loja y El Oro.
- Vijil, J., Villaseca, M., Kristen, E., & Mena, P. (2001). El cultivo del maní.

- Welch, R. M. (2003). Agricultura para alimentos nutritivos: tecnologías agrícolas para mejorar la salud humana. Conferencia Agrícola IFA-FAO, Roma, Italia,
- Zambrano Choez, A. E., & Chamba Quizhpe, J. P. (2011). *Respuesta de dos variedades de maní Arachis hypogaea L. a la aplicación de cinco niveles de nitrógeno* Facultad de Ciencias Agrarias Universidad de Guayaquil].
- Zambrano, J., & Vera, L. (2018). *Periodo crítico de interferencia de malezas en dos variedades criollas de maní (Arachis hypogaea L.) en el Valle del Río Carrizal Calceta: ESPAM*].
- Zapata, N., & Vargas, M. (2012). Crecimiento y productividad de dos genotipos de maní (*Arachis hypogaea* L.) según densidad poblacional establecidos en Ñuble, Chile. *Idesia (Arica)*, 30(3), 47-54.

## 11. Anexos

### Anexo 1. Análisis de suelo

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

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 solicitante<sup>1</sup>: Andrea Muñoz

Teléfono<sup>1</sup>: 0991384846

Dirección<sup>1</sup>: San Cayetano

Correo Electrónico<sup>1</sup>:

andreamunozcarrion@gmail.com

Provincia<sup>1</sup>: Loja

Cantón<sup>1</sup>: Loja

N° Orden de Trabajo: 11-2022-032

N° Factura/Documento: 012-001-1129

#### DATOS DE LA MUESTRA:

|  |   |               |
|--|---|---------------|
| Tipo de muestra <sup>1</sup> : Suelo         | Conservación de la muestra: Lugar fresco y seco |               |
| Cultivo <sup>1</sup> : maní                  |   |               |
| Provincia <sup>1</sup> : Loja                | Coordenadas <sup>1</sup> :                      | X: ----       |
| Cantón <sup>1</sup> : Paltas                 |   | Y: ----       |
| Parroquia <sup>1</sup> : Cosanga             |   | Altitud: ---- |
| Muestreado por <sup>1</sup> : Andrea Muñoz   |   |               |
| Fecha de muestreo <sup>1</sup> : 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 <sup>1</sup> | PARÁMETRO ANALIZADO | MÉTODO                                    | UNIDAD  | RESULTADO |
|-------------------------------|--|---------------------|---|---------|-----------|
| SFA-22-0049                   | Andrea M01   | pH a 25 °C          | Electrométrico<br>PEE/SFA/06<br>EPA 9045D | ---     | 7,91      |
|                               |  | Materia Orgánica*   | Volumétrico<br>PEE/SFA/09                 | %       | 1,76      |
|                               |  | Nitrógeno*          | Volumétrico<br>PEE/SFA/09                 | %       | 0,09      |
|                               |  | Fósforo*            | Colorimétrico<br>PEE/SFA/11               | mg/kg   | 5,0       |
|                               |  | Potasio*            | Absorción Atómica<br>PEE/SFA/12           | cmol/kg | 0,41      |
|                               |  | Calcio*             | Absorción Atómica<br>PEE/SFA/12           | cmol/kg | 22,01     |
|                               |  | Magnesio*           | Absorción Atómica<br>PEE/SFA/12           | cmol/kg | 2,22      |
|                               |  | Hierro*             | Absorción Atómica<br>PEE/SFA/13           | mg/kg   | < 15,0    |
|                               |  | Manganeso*          | Absorción Atómica<br>PEE/SFA/13           | mg/kg   | 4,96      |
|                               |  | Cobre*              | Absorción Atómica<br>PEE/SFA/13           | mg/kg   | 3,68      |
|                               |  | Zinc*               | Absorción Atómica<br>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.

<sup>1</sup> Datos suministrados por el cliente: el laboratorio no se responsabiliza por esta información.

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

**Observaciones:**

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

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

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

FUENTE: INIAP. 2002



firmado electrónicamente por:  
 KATTY ALEJANDRA  
 PASTAS SANCHEZ

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

**Anexo 2. Análisis de materia orgánica de nutrisano**

|   |   |               |
|---|---|---------------|
|  | <b>LABORATORIO DE CALIDAD DE FERTILIZANTES</b><br>Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAG,<br>Tumbaco - Quito<br>Teléf.: (02) 3828860 ext. 2081 | PGT/F/09-FO01 |
|   | INFORME DE ANÁLISIS   | Rev. 6        |
|   | Hoja 1 de 1   |               |

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

**DATOS DEL CLIENTE**

<sup>3</sup> Persona o Empresa solicitante: MANUEL COBOS

<sup>3</sup> Dirección: Paltas

<sup>3</sup> Provincia: Loja

<sup>3</sup> Cantón: Paltas

<sup>3</sup> Teléfono: 0996876882

<sup>3</sup> Correo Electrónico: mvco1988@gmail.com

N° Orden de Trabajo: 11-2021-048

N° Factura/Memorando: 012-841

**DATOS DE LA MUESTRA:**

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

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS**

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

MO=Materia Orgánica

Analizado por: Ing. Melissa Rea

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

Anexo Gráficos: ---

Anexo Documentos: ---



Firmado digitalmente por:  
 IVANA  
 MELISSA REA

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

INFORMACIÓN TÉCNICA DEL PRODUCTO

1. DATOS GENERALES

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

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

Laboratorio: SGS del Ecuador S. A.

c. USO PROPUESTO DEL PRODUCTO

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

d. CERTIFICACION.

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

2. CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO

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

b. FORMULA EMPIRICA.

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

c. GRUPO QUIMICO. Orgánico

d. PROPIEDADES FISICAS.

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

ESTADO FISICO. Sólido

ENVASES. Sacos de polietileno con funda plástica interna

- Saco de 20 kilogramos
- Saco de 40 kilogramos

- f. PUNTO DE FUSION. No Aplica  
g. PUNTO DE EBULLICION. No Aplica  
h. Ph. 7.5  
i. DENSIDAD. 0.6 gr/cm3  
j. INFLAMABILIDAD. No Aplica  
k. EXPLOSIVIDAD. No Aplica

**3. DATOS SOBRE LA APLICACIÓN DEL PRODUCTO**

**DOSIS.**

**a. CULTIVOS Y ÁMBITOS DE APLICACIÓN**

**SUELO**

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

La recomendación varía de acuerdo al análisis del suelo.

**b. SINTOMAS DE DEFICIENCIA**

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

**c. EFECTO SOBRE EL CULTIVO**

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

**d. CONDICIONES EN QUE DEBE SER UTILIZADO**

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

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

**e. INSTRUCCIONES DE USO**

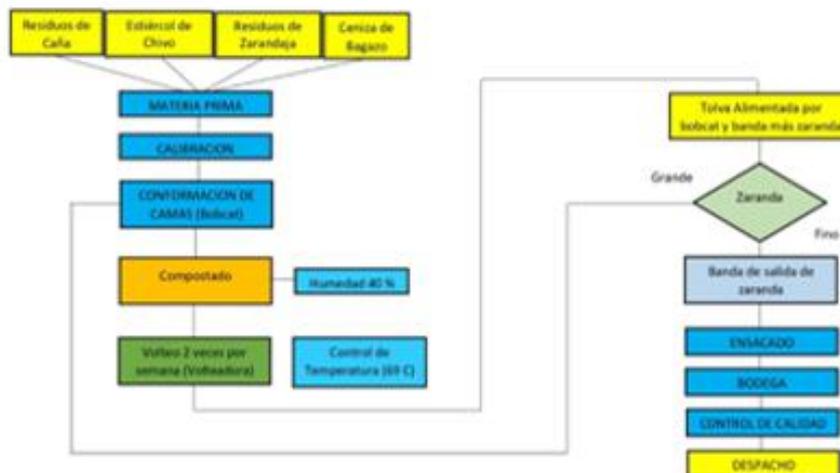
**MODO DE APLICACIÓN.** Aplicar al voleo, incorporado en el último pase de rastra o de aplicación directa a la planta de acuerdo a la recomendación basada en el análisis del suelo.

**EPOCA Y FRECUENCIA DE APLICACIÓN**

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

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

DIAGRAMA DE FLUJO



Anexo 4. Ficha técnica del fertilizante químico Blaukorn classic.

**EXPERTS FOR GROWTH**

**COMPO EXPERT México S. A. de C. V.**

**FICHA TÉCNICA**  
**BLAUKORN CLASSIC**



Fertilizante complejo químico granulado NPK y microelementos.

Registro COFEPRIS: RSCO-229/XI/09

**Datos técnicos**

| Propiedades físicas                       | Composición garantizada.                 | %     |
|---|--|-------|
| Apariencia: Gránulos de color azul.       | Nitrógeno                                | 12.00 |
| Densidad aproximada:<br>1150- 1250 g/l    | NH <sub>4</sub> Nitrógeno                | 7.00  |
| pH: 5.0-5.5 (en 1:10 solución en agua)    | NO <sub>3</sub> Nitrógeno                | 5.00  |
| Tamaño promedio de gránulo:<br>3.0-3.6 mm | Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | 8.00  |
| Granulometría: 90% entre 2-4 mm           | Potasio (K <sub>2</sub> O)               | 16.00 |
|   | Magnesio (MgO)                           | 3.00  |
|   | Azufre (S)                               | 10.00 |
|   | Boro (B)                                 | 0.02  |
|   | Hierro (Fe)                              | 0.06  |
|   | Zinc (Zn)                                | 0.01  |

**Almacenamiento:**  
BLAUKORN CLASSIC, puede ser almacenado en su empaque original sin ser abierto por varios años. Los productos abiertos deben usarse inmediatamente; el producto es ligeramente higroscópico.

COMPO EXPERT MÉXICO S.A. DE C.V.  
RFC: TTH1108054W7 Dirección: Av. López Mateos Sur #5050 Int. S.A. Col. Miguel de la Madrid Huixtla, Zapopan Jalisco. C.P. 45239. Tel. +52 33 36 52 35 12

**EXPERTS FOR GROWTH**

COMPO EXPERT México S. A. de C. V.

**FICHA TÉCNICA  
BLAUKORN CLASSIC**

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

**BENEFICIOS:**

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

| Cultivo   | Dosis (kg/Ha)                                      | Temporalidad                      |
|---|--|-----------------------------------|
| Fresa, Frambuesa, Zarzamora, Arándano   | 200 – 400 kg/Ha                                    | Pre plantación                    |
| Hortalizas de fruto: Tomate, Tomate verde, Pimiento, Chile, Melón, Calabaza, Pepino, Sandía | 200 – 400 kg/Ha                                    | Pre plantación                    |
| Viveros frutales y forestales   | Mezclar con el sustrato de 3 a 5 kg/m <sup>3</sup> | En preparación del sustrato       |
| Viveros ornamentales  | Mezclar con el sustrato de 3 a 5 kg/m <sup>3</sup> | En preparación del sustrato       |
| Rosal de corte, Gerbera   | 400 – 600 kg/Ha                                    | Al momento de trasplante          |
| Ornamentales de bulbo   | 300 a 400 kg/Ha                                    | Al momento de la siembra          |
| Áreas verdes  | 30 a 40 g/m <sup>2</sup>                           | Cada dos meses después de la poda |
| Maíz, Trigo, Cebada   | 300 a 500 kg/Ha                                    | Al momento de la siembra          |
| Frutales  | 200 a 500 kg/Ha                                    | Desarrollo y fructificación       |



Importado y distribuido por:  
COMPO EXPERT México S. A. de C. V.  
Av. López Mateos Sur 5060 Int. 3A  
45239, Zapopan, Jalisco, México.  
Tel. 3336121512



|                |             |
|----------------|-------------|
| Producto:      | FOLIZYME GA |
| Actualizado a: | 27.04.2022  |

**1. Características**

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

**2. Beneficios**

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

**3. Generalidades**

**a. Nombre Comercial**

FOLIZYME GA

**b. Composición**

| Ingrediente activo         | Peso / volumen | Ingrediente activo | Peso / volumen |
|----------------------------|----------------|--------------------|----------------|
| Nitrógeno (N)              | 133.69 g/L     | Hierro (Fe)        | 2.39 g/L       |
| Potasio (K <sub>2</sub> O) | 38.92 g/L      | Cobre (Cu)         | 1.30 g/L       |
| Calcio (CaO)               | 54.51 g/L      | Boro (B)           | 1.30 g/L       |
| Magnesio (MgO)             | 21.62 g/L      | Molibdeno (Mo)     | 0.65 g/L       |
| Manganeso (Mn)             | 3.89 g/L       | Cobalto (Co)       | 0.13 g/L       |
| Zinc (Zn)                  | 3.89 g/L       |                    |                |

Contiene Stimulate Reg. FBUA N°130 (Citoquinina 2.90 mg/L, Auxinas 1.61 mg/L, Acido Ciberólico 1.61 mg/L)

**c. Formulación química**

Líquido concentrado

**d. Grupo químico**

Fertilizante inorgánico.

**4. Propiedades Físico químicas**

- Estado físico: Líquido
- Color: Marrón oscuro a negro
- Olor: Ligero olor.
- Inflamabilidad: No establecido
- Explosividad: No establecido
- Propiedades oxidantes: Prevenir la mezcla con agentes fuertemente oxidantes.
- Reactividad con el material del envase: Estable
- Punto de Ebullición: 110 °C
- Densidad (gr/cm<sup>3</sup>): 1.28 - 1.31
- pH: 1.00 - 2.30
- Solubilidad en agua: 100 % soluble

**5. Propiedades Toxicológicas**

TLV (Umbral de exposición)

|                                 |                                    |                                    |
|---------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 1 mg/m <sup>3</sup> como Hierro | 5 mg/m <sup>3</sup> como Manganeso | 5 mg/m <sup>3</sup> como Molibdeno |
| 1 mg/m <sup>3</sup> como Cobre  | 100 mg/m <sup>3</sup> como Cobalto | 1 mg/m <sup>3</sup> como Zinc      |

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

**6. Precauciones y Advertencias de Uso**

- Agite el producto antes de usar.
- No comer, beber o fumar durante las operaciones de mezcla y aplicación.
- Utilizar ropa protectora durante el manejo y aplicación del producto.
- Potencialmente irritante en contacto con los ojos y/o piel.
- Evite la ingestión del producto.
- Conservar el producto en su envase original, etiquetado y cerrado.

**Stoller Perú S.A.**

Oficina: Av. Javier Prado Oeste 757, Of. 1006, Edificio Sky Tower, Lima 15076  
 Planta: Av. Michael Faraday 671, Urb. Ind. Santa Rosa, Lima 15022  
 Central Telefónica (+51) 01391 0388  
 Correo Electrónico: ventas@stoller.com.pe



Anexo 6. Ficha técnica del fertilizante químico UREA



| FICHA TECNICA DEL PRODUCTO No. 035   |  |
|--|--|
| <b>Nombre Comercial del Producto:</b> UREA GRANULADA   |  |
| <b>Fórmula Química:</b> $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$   |  |
| <b>Uso/ Aplicación:</b> Como fertilizante simple y en formulaciones para uso agrícola                            |  |
| <b>Presentación:</b> Granulado   |  |
| <b>Tipo:</b> La Urea contiene Nitrógeno ureico ó amídico, producto de la reacción del amoniaco con $\text{CO}_2$ |  |
| <b><u>Especificaciones Técnicas</u></b>  |  |
| <b>Químicas:</b>   | % Concentración: 46 % N (+/- 0.88 % N)   |
| <b>Físicas:</b>  | *Densidad: 0.7 – 0.8 gr/cc<br>Color: Blanco<br>Granulometría: 2 – 4 mm 90%<br>Humedad: 1 % máx.<br>% Biuret 1 % máx. |
| *Parámetro referencial para cálculo de cantidades (no afecta la calidad del producto)                            |  |

**Anexo 7.** Valores de rendimiento del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L var. Rosita) con diferentes tratamientos.

**Tabla 10.** Rendimiento del maní (*Arachis hypogaea* L var. Rosita) / 1 ha

| Tratamientos | peso grano seco/parcela | Nº hoyos/parcela | promedio plantas/hoyo | hoyos/ha | plantas/ha | peso grano/hoyo (g) | peso/planta (g) | peso grano/ha (g) | peso grano/ha (kg) | qq/ha |
|--------------|-------------------------|------------------|-----------------------|----------|------------|---------------------|-----------------|-------------------|--------------------|-------|
| D1F1         | 3790.18                 | 66               | 2.83                  | 43956    | 124395.48  | 24.97               | 17.74           | 1097564.89        | 1097.56            | 38.40 |
| D2F1         | 3681.31                 | 55               | 2.54                  | 36630    | 93040.20   | 26.00               | 18.79           | 952258.07         | 952.26             | 34.23 |
| D3F1         | 3666.67                 | 105              | 2.87                  | 69930    | 200699.10  | 21.05               | 18.14           | 1471815.22        | 1471.82            | 48.56 |
| D1F2         | 3523.54                 | 66               | 2.65                  | 43956    | 116483.40  | 30.30               | 19.56           | 1331947.59        | 1331.95            | 43.53 |
| D2F2         | 3379.00                 | 55               | 2.92                  | 36630    | 106959.60  | 30.84               | 19.08           | 1129532.26        | 1129.53            | 36.33 |
| D3F2         | 3667.20                 | 105              | 2.82                  | 69930    | 197202.60  | 29.88               | 20.54           | 2089748.48        | 2089.75            | 62.53 |

**Anexo 8.** Resultado del análisis Anova, Test de Tukey al 95%.

**Tabla 11.** Análisis de varianza para el parámetro de altura

| <b>F.V.</b>            | <b>SC</b> | <b>gl</b> | <b>CM</b> | <b>F</b> | <b>p-valor</b> |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo                 | 285,73    | 5         | 57,15     | 353,23   | 0,000          |
| Densidad               | 195,5     | 2         | 97,75     | 604,19   | 0,000          |
| Fertilización          | 79,53     | 1         | 79,53     | 491,61   | 0,000          |
| Densidad*Fertilización | 10,7      | 2         | 5,35      | 33,08    | 0,000          |
| Error                  | 2,91      | 18        | 0,16      |          |                |
| Total                  | 288,65    | 23        |           |          |                |

**Tabla 12.** Análisis de varianza para el parámetro de diámetro de tallo.

| <b>F.V.</b>            | <b>SC</b> | <b>gl</b> | <b>CM</b> | <b>F</b> | <b>p-valor</b> |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo                 | 13,67     | 5         | 2,73      | 60,73    | 0,0000         |
| Densidad               | 10,89     | 2         | 5,44      | 120,86   | 0,0000         |
| Fertilización          | 0,89      | 1         | 0,89      | 19,71    | 0,0000         |
| Densidad*Fertilización | 1,9       | 2         | 0,95      | 21,11    | 0,0000         |
| Error                  | 0,81      | 18        | 0,05      |          |                |
| Total                  | 14,49     | 23        |           |          |                |

**Tabla 13.** Análisis de varianza para el parámetro de número de nódulos

| <b>F.V.</b>            | <b>SC</b> | <b>gl</b> | <b>CM</b> | <b>F</b> | <b>p-valor</b> |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo                 | 312751,38 | 5         | 62550,3   | 8,87     | 0,0002         |
| Densidad               | 2237,3    | 2         | 1118,65   | 0,16     | 0,8545         |
| Fertilización          | 308425,35 | 1         | 308425    | 43,75    | 0              |
| Densidad*Fertilización | 2088,73   | 2         | 1044,36   | 0,15     | 0,8634         |
| Error                  | 126897,84 | 18        | 7049,88   |          |                |
| Total                  | 439649,22 | 23        |           |          |                |

**Tabla 14.** Análisis de varianza para el parámetro de longitud de raíz

| <b>F.V.</b>            | <b>SC</b> | <b>gl</b> | <b>CM</b> | <b>F</b> | <b>p-valor</b> |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo                 | 76,35     | 5         | 15,27     | 5,45     | 0,0032         |
| Densidad               | 3,29      | 2         | 1,65      | 0,59     | 0,566          |
| Fertilización          | 57,97     | 1         | 57,97     | 20,69    | 0,0002         |
| Densidad*Fertilización | 15,09     | 2         | 7,54      | 2,69     | 0,0949         |
| Error                  | 50,43     | 18        | 2,8       |          |                |
| Total                  | 126,78    | 23        |           |          |                |

**Tabla 15.** Análisis de varianza para el parámetro de peso de 100 vainas.

| <b>F.V.</b>            | <b>SC</b> | <b>gl</b> | <b>CM</b> | <b>F</b> | <b>p-valor</b> |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo                 | 5707,83   | 5         | 1141,57   | 7,04     | 0,0008         |
| Densidad               | 35,08     | 2         | 17,54     | 0,11     | 0,898          |
| Fertilización          | 5642,67   | 1         | 5642,67   | 34,81    | 0              |
| Densidad*Fertilización | 30,08     | 2         | 15,04     | 0,09     | 0,9118         |
| Error                  | 2918      | 18        | 162,11    |          |                |
| Total                  | 8625,83   | 23        |           |          |                |

**Tabla 16.** Análisis de varianza para el parámetro de peso de 100 semillas.

| <b>F.V.</b>            | <b>SC</b> | <b>gl</b> | <b>CM</b> | <b>F</b> | <b>p-valor</b> |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo                 | 951,83    | 5         | 190,37    | 10,45    | 0,0001         |
| Densidad               | 102,33    | 2         | 51,17     | 2,81     | 0,0868         |
| Fertilización          | 840,17    | 1         | 840,17    | 46,11    | 0,000          |
| Densidad*Fertilización | 9,33      | 2         | 4,67      | 0,26     | 0,7768         |
| Error                  | 328       | 18        | 18,22     |          |                |
| Total                  | 1279,83   | 23        |           |          |                |

**Tabla 17.** Análisis de varianza para el parámetro de número de vainas/planta.

| <b>F.V.</b>            | <b>SC</b> | <b>gl</b> | <b>CM</b> | <b>F</b> | <b>p-valor</b> |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo                 | 53,94     | 5         | 10,79     | 12,12    | 0,0000         |
| Densidad               | 0,76      | 2         | 0,38      | 0,42     | 0,6604         |
| Fertilización          | 51,33     | 1         | 51,33     | 57,69    | 0,0000         |
| Densidad*Fertilización | 1,85      | 2         | 0,93      | 1,04     | 0,3734         |
| Error                  | 16,02     | 18        | 0,89      |          |                |
| Total                  | 69,96     | 23        |           |          |                |

**Tabla 18.** Análisis de varianza para el parámetro de longitud de vaina

| <b>F.V.</b>            | <b>SC</b> | <b>gl</b> | <b>CM</b> | <b>F</b> | <b>p-valor</b> |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo                 | 1,48      | 5         | 0,3       | 12,47    | 0,000          |
| Densidad               | 0,96      | 2         | 0,48      | 20,26    | 0,000          |
| Fertilización          | 0,17      | 1         | 0,17      | 7,08     | 0,0159         |
| Densidad*Fertilización | 0,35      | 2         | 0,18      | 7,38     | 0,0046         |
| Error                  | 0,43      | 18        | 0,02      |          |                |
| Total                  | 1,91      | 23        |           |          |                |

**Tabla 19.** Análisis de varianza para el parámetro de diámetro de vaina.

| <b>F.V.</b>            | <b>SC</b> | <b>gl</b> | <b>CM</b> | <b>F</b> | <b>p-valor</b> |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo                 | 0,08      | 5         | 0,02      | 3,7      | 0,0176         |
| Densidad               | 0,01      | 2         | 0,01      | 1,53     | 0,2441         |
| Fertilización          | 0,05      | 1         | 0,05      | 10,73    | 0,0042         |
| Densidad*Fertilización | 0,02      | 2         | 0,01      | 2,37     | 0,1222         |
| Error                  | 0,08      | 18        | 0         |          |                |
| Total                  | 0,16      | 23        |           |          |                |

**Tabla 20.** Análisis de varianza para el parámetro de rendimiento.

| <b>F.V.</b>            | <b>SC</b> | <b>gl</b> | <b>CM</b> | <b>F</b> | <b>p-valor</b> |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo                 | 4,66      | 5         | 0,93      | 152,3    | 0,0000         |
| Densidad               | 3,7       | 2         | 1,85      | 302,62   | 0,0000         |
| Fertilización          | 0,63      | 1         | 0,63      | 103,66   | 0,0000         |
| Densidad*Fertilización | 0,32      | 2         | 0,16      | 26,3     | 0,0000         |
| Error                  | 0,11      | 18        | 0,01      |          |                |
| Total                  | 4,77      | 23        |           |          |                |

**Tabla 21.** Prueba de Tukey para el parámetro de altura de planta

| <b>Densidad</b> | <b>Fertilización</b> | <b>Medias</b> | <b>n</b> | <b>E.E.</b> |   |   |   |   |  |   |
|-----------------|----------------------|---------------|----------|-------------|---|---|---|---|--|---|
| D3              | F2                   | 39,99         | 4        | 0,20        | A |   |   |   |  |   |
| D1              | F2                   | 36,68         | 4        | 0,20        |   | B |   |   |  |   |
| D3              | F1                   | 35,70         | 4        | 0,20        |   |   | C |   |  |   |
| D1              | F1                   | 31,82         | 4        | 0,20        |   |   |   | D |  |   |
| D2              | F2                   | 31,75         | 4        | 0,20        |   |   |   | D |  |   |
| D2              | F1                   | 29,97         | 4        | 0,20        |   |   |   |   |  | E |

**Tabla 22.** Prueba de Tukey para el parámetro de diámetro de tallo.

| <b>Densidad</b> | <b>Fertilización</b> | <b>Medias</b> | <b>n</b> | <b>E.E.</b> |   |   |   |  |   |   |
|-----------------|----------------------|---------------|----------|-------------|---|---|---|--|---|---|
| D1              | F2                   | 7,62          | 4        | 0,11        | A |   |   |  |   |   |
| D2              | F1                   | 6,95          | 4        | 0,11        |   | B |   |  |   |   |
| D2              | F2                   | 6,85          | 4        | 0,11        |   | B | C |  |   |   |
| D1              | F1                   | 6,45          | 4        | 0,11        |   |   | C |  |   |   |
| D3              | F2                   | 5,58          | 4        | 0,11        |   |   |   |  | D |   |
| D3              | F1                   | 5,5           | 4        | 0,11        |   |   |   |  |   | D |

**Tabla 23.** Prueba de Tukey para el parámetro de diámetro de número de nódulos.

| Densidad | Fertilización | Medias | n | E.E.  |   |   |
|----------|---------------|--------|---|-------|---|---|
| D3       | F2            | 712,23 | 4 | 41,98 | A |   |
| D1       | F2            | 711,1  | 4 | 41,98 | A |   |
| D2       | F2            | 694,13 | 4 | 41,98 | A |   |
| D3       | F1            | 499,88 | 4 | 41,98 |   | B |
| D2       | F1            | 479,38 | 4 | 41,98 |   | B |
| D1       | F1            | 458,02 | 4 | 41,98 |   | B |

**Tabla 24.** Prueba de Tukey para el parámetro de número de longitud de raíz

| Densidad | Fertilización | Medias | n | E.E. |   |   |
|----------|---------------|--------|---|------|---|---|
| D3       | F2            | 20,35  | 4 | 0,84 | A |   |
| D2       | F2            | 19,82  | 4 | 0,84 | A |   |
| D1       | F2            | 19,2   | 4 | 0,84 | A | B |
| D1       | F1            | 18,3   | 4 | 0,84 | A | B |
| D2       | F1            | 15,95  | 4 | 0,84 |   | B |
| D3       | F1            | 15,8   | 4 | 0,84 |   | B |

**Tabla 25.** Prueba de Tukey para el parámetro de peso de 100 vainas

| Densidad | Fertilización | Medias | n | E.E. |   |   |   |
|----------|---------------|--------|---|------|---|---|---|
| D3       | F2            | 242,5  | 4 | 6,37 | A |   |   |
| D2       | F2            | 240,25 | 4 | 6,37 | A | B |   |
| D1       | F2            | 240    | 4 | 6,37 | A | B |   |
| D2       | F1            | 212,75 | 4 | 6,37 |   | B | C |
| D3       | F1            | 210,25 | 4 | 6,37 |   |   | C |
| D1       | F1            | 207,75 | 4 | 6,37 |   |   | C |

**Tabla 26.** Prueba de Tukey para el parámetro de peso de 100 semillas

| Densidad | Fertilización | Medias | n | E.E. |   |   |   |
|----------|---------------|--------|---|------|---|---|---|
| D3       | F2            | 61,75  | 4 | 2,13 | A |   |   |
| D2       | F2            | 56,5   | 4 | 2,13 | A | B |   |
| D1       | F2            | 55,75  | 4 | 2,13 | A | B |   |
| D3       | F1            | 48,25  | 4 | 2,13 |   | B | C |
| D1       | F1            | 45,25  | 4 | 2,13 |   |   | C |
| D2       | F1            | 45     | 4 | 2,13 |   |   | C |

**Tabla 27.** Prueba de Tukey para el parámetro de número de vainas por planta.

| Densidad | Fertilización | Medias | n | E.E. |   |   |
|----------|---------------|--------|---|------|---|---|
| D3       | F2            | 16,8   | 4 | 0,47 | A |   |
| D1       | F2            | 16,77  | 4 | 0,47 | A |   |
| D2       | F2            | 16,57  | 4 | 0,47 | A |   |
| D2       | F1            | 14,43  | 4 | 0,47 |   | B |
| D1       | F1            | 13,57  | 4 | 0,47 |   | B |
| D3       | F1            | 13,38  | 4 | 0,47 |   | B |

**Tabla 28.** Prueba de Tukey para el parámetro de longitud de vaina.

| Densidad | Fertilización | Medias | n | E.E. |   |   |   |
|----------|---------------|--------|---|------|---|---|---|
| D3       | F1            | 4,21   | 4 | 0,08 | A |   |   |
| D3       | F2            | 4,09   | 4 | 0,08 | A | B |   |
| D2       | F2            | 4,08   | 4 | 0,08 | A | B |   |
| D1       | F2            | 3,75   | 4 | 0,08 |   | B | C |
| D2       | F1            | 3,62   | 4 | 0,08 |   |   | C |
| D1       | F1            | 3,58   | 4 | 0,08 |   |   | C |

**Tabla 29.** Prueba de Tukey para el parámetro de diámetro de vaina.

| Densidad | Fertilización | Medias | n | E.E. |   |   |
|----------|---------------|--------|---|------|---|---|
| D3       | F2            | 1,38   | 4 | 0,03 | A |   |
| D2       | F2            | 1,38   | 4 | 0,03 | A |   |
| D3       | F1            | 1,29   | 4 | 0,03 | A | B |
| D1       | F2            | 1,29   | 4 | 0,03 | A | B |
| D1       | F1            | 1,27   | 4 | 0,03 | A | B |
| D2       | F1            | 1,22   | 4 | 0,03 |   | B |

**Tabla 30.** Prueba de Tukey para el parámetro de Rendimiento

| Densidad | Fertilización | Medias | n | E.E. |   |   |   |     |
|----------|---------------|--------|---|------|---|---|---|-----|
| D3       | F2            | 2,88   | 4 | 0,04 | A |   |   |     |
| D3       | F1            | 2,23   | 4 | 0,04 |   | B |   |     |
| D1       | F2            | 2      | 4 | 0,04 |   |   | C |     |
| D1       | F1            | 1,77   | 4 | 0,04 |   |   |   | D   |
| D2       | F2            | 1,67   | 4 | 0,04 |   |   |   | D E |
| D2       | F1            | 1,58   | 4 | 0,04 |   |   |   | E   |

**Tabla 31.** Correlación de Pearson entre variables de crecimiento y rendimiento del cultivo de maní

| Variable 1               | Variable 2               | n  | Pearson | p-valor |
|--------------------------|--------------------------|----|---------|---------|
| Emergencia %             | Peso de 100 semillas (g) | 24 | 0.4438  | 0.02980 |
|                          | Peso de 100 vainas (g)   | 24 | 0.4413  | 0.03090 |
|                          | Longitud de vaina (cm)   | 24 | 0.5199  | 0.00920 |
|                          | Ancho de la vaina (cm)   | 24 | 0.5205  | 0.00910 |
|                          | Longitud de semilla (cm) | 24 | 0.6026  | 0.00180 |
| Altura (cm)              | Número de Nódulos        | 24 | 0.5021  | 0.01240 |
|                          | Número de vaina          | 24 | 0.4174  | 0.04240 |
|                          | Peso de 100 semillas (g) | 24 | 0.6129  | 0.00150 |
|                          | Peso de 100 vainas (g)   | 24 | 0.4539  | 0.02590 |
|                          | Longitud de vaina (cm)   | 24 | 0.4626  | 0.02280 |
|                          | Ancho de la vaina (cm)   | 24 | 0.4079  | 0.04790 |
|                          | Rendimiento T/ha         | 24 | 0.9262  | 0.00000 |
| Número de Nódulos        | Número de vaina          | 24 | 0.6737  | 0.00030 |
|                          | Longitud de raíz (cm)    | 24 | 0.5530  | 0.00510 |
|                          | Biomasa Foliar (L)       | 24 | 0.4402  | 0.03140 |
|                          | Biomasa Radicular (L)    | 24 | 0.4497  | 0.02750 |
|                          | Peso de 100 semillas (g) | 24 | 0.7268  | 0.00010 |
|                          | Peso de 100 vainas (g)   | 24 | 0.7184  | 0.00010 |
|                          | Ancho de la vaina (cm)   | 24 | 0.5293  | 0.00780 |
| Número de vaina          | Longitud de raíz (cm)    | 24 | 0.5440  | 0.00600 |
|                          | Biomasa Radicular (L)    | 24 | 0.5398  | 0.00650 |
|                          | Peso de 100 semillas (g) | 24 | 0.6105  | 0.00150 |
|                          | Peso de 100 vainas (g)   | 24 | 0.7993  | 0.00000 |
|                          | Ancho de la vaina (cm)   | 24 | 0.5306  | 0.00760 |
| Longitud de raíz (cm)    | Peso de 100 semillas (g) | 24 | 0.5333  | 0.00730 |
|                          | Peso de 100 vainas (g)   | 24 | 0.4694  | 0.02070 |
|                          | Ancho de la vaina (cm)   | 24 | 0.4831  | 0.01680 |
| Biomasa Radicular (L)    | Peso de 100 semillas (g) | 24 | 0.5278  | 0.00800 |
|                          | Peso de 100 vainas (g)   | 24 | 0.4993  | 0.01300 |
| Peso de 100 semillas (g) | Peso de 100 vainas (g)   | 24 | 0.7154  | 0.00010 |
|                          | Longitud de vaina (cm)   | 24 | 0.5460  | 0.00580 |
|                          | Ancho de la vaina (cm)   | 24 | 0.5274  | 0.00810 |
|                          | Longitud de semilla (cm) | 24 | 0.4446  | 0.02950 |
|                          | Rendimiento T/ha         | 24 | 0.5365  | 0.00690 |
| Peso de 100 vainas (g)   | Ancho de la vaina (cm)   | 24 | 0.5592  | 0.00450 |
| Longitud de vaina (cm)   | Ancho de la vaina (cm)   | 24 | 0.4059  | 0.04910 |
|                          | Longitud de semilla (cm) | 24 | 0.6871  | 0.00020 |
|                          | Rendimiento T/ha         | 24 | 0.4564  | 0.02500 |
| Ancho de la vaina (cm)   | Longitud de semilla (cm) | 24 | 0.4064  | 0.04880 |
|                          | Rendimiento T/ha         | 24 | 0.4309  | 0.03560 |

**Tabla 32.** Datos sobre los costos de producción por hectárea del cultivo de maní (T1)

| <b>COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE MANÍ/HECTÁREA</b> |               |                 |                        |                 |
|--|---------------|-----------------|------------------------|-----------------|
| <b>ACTIVIDADES/PRODUCTOS</b>                             | <b>UNIDAD</b> | <b>CANTIDAD</b> | <b>PRECIO UNITARIO</b> | <b>SUBTOTAL</b> |
| <b>COSTOS DIRECTOS</b>                                   |               |                 |                        |                 |
| <b>1. PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>                        |               |                 |                        |                 |
| Alquiler de la tierra                                    | ha            | 1               | 200                    | 200             |
| Desbroce   | Jornal        | 4               | 18                     | 72              |
| Arado  | Hora          | 3               | 20                     | 60              |
| <b>2. FERTILIZACIÓN BASE</b>                             |               |                 |                        |                 |
| Nutrisano  | Tn            | 3               | 70                     | 210             |
| Mano de Obra   | Jornal        | 3               | 18                     | 54              |
| <b>3. DESINFECTANTE DE SEMILLA Y SIEMBRA</b>             |               |                 |                        |                 |
| Semilla  | lb            | 160.88          | 1                      | 160.88          |
| 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              |
| <b>4. HERRAMIENTAS (Depreciación)</b>                    |               |                 |                        |                 |
| Bomba  | unidad        | 1               | 80                     | 80              |
| Lampas   | unidad        | 1               | 10                     | 10              |
| Saquillos  | unidad        | 80              | 0.2                    | 16              |
| <b>5. CONTROL DE ARVENSES</b>                            |               |                 |                        |                 |
| Herbicida pre emergente (Linuron)                        | kg            | 1.5             | 15                     | 22.5            |
| Guadaña  | L             | 1.5             | 8                      | 12.00           |
| Regulador de pH  | L             | 0.15            | 10                     | 1.5             |
| Mano de obra   | Jornal        | 12              | 18                     | 216             |
| <b>6. CONTROL DE PLAGAS</b>                              |               |                 |                        |                 |
| Insecticida (Curacron)                                   | L             | 1               | 14                     | 14              |
| Insecticida (Engeo)                                      | L             | 1.25            | 18                     | 22.5            |
| Mano de obra   | Jornal        | 2               | 18                     | 36              |
| <b>7. COSECHA</b>  |               |                 |                        |                 |
| Mano de obra   | Jornal        | 15              | 18                     | 270             |
| <b>8. COMERCIALIZACIÓN</b>                               |               |                 |                        |                 |
| Desgrane   | qq            | 38.40           | 1                      | 38.40           |
| Trasporte  | Flete         | 1               | 30                     | 30              |
| <b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>                             |               |                 |                        | <b>1666.28</b>  |
| <b>COSTOS INDIRECTOS</b>                                 |               |                 |                        |                 |
| Gastos administrativos (5%)                              |               |                 |                        | 83.31           |
| Interés bancario (18%)                                   |               |                 |                        | 58.32           |
| <b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>                           |               |                 |                        | <b>141.63</b>   |
| <b>COSTO TOTAL (COSTOS DIRECTOS + COSTOS INDIRECTOS)</b> |               |                 |                        | <b>1807.91</b>  |

**Tabla 33.** Datos sobre los costos de producción por hectárea del cultivo de maní (T2)

| <b>COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE MANÍ/HECTÁREA</b> |               |                 |                        |                 |
|--|---------------|-----------------|------------------------|-----------------|
| <b>ACTIVIDADES/PRODUCTOS</b>                             | <b>UNIDAD</b> | <b>CANTIDAD</b> | <b>PRECIO UNITARIO</b> | <b>SUBTOTAL</b> |
| <b>COSTOS DIRECTOS</b>                                   |               |                 |                        |                 |
| <b>1. PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>                        |               |                 |                        |                 |
| Alquiler de la tierra                                    | ha            | 1               | 200                    | 200             |
| Desbroce   | Jornal        | 4               | 18                     | 72              |
| Arado  | Hora          | 3               | 20                     | 60              |
| <b>2. FERTILIZACIÓN BASE</b>                             |               |                 |                        |                 |
| Nutrisano  | Tn            | 3               | 70                     | 210             |
| Mano de Obra   | Jornal        | 3               | 18                     | 54              |
| <b>3. DESINFECTANTE DE SEMILLA Y SIEMBRA</b>             |               |                 |                        |                 |
| Semilla  | lb            | 214.5           | 1                      | 214.5           |
| 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              |
| <b>4. HERRAMIENTAS (Depreciación)</b>                    |               |                 |                        |                 |
| Bomba  | unidad        | 1               | 80                     | 80              |
| Lampas   | unidad        | 1               | 10                     | 10              |
| Saquillos  | unidad        | 80              | 0.2                    | 16              |
| <b>5. CONTROL DE ARVENSES</b>                            |               |                 |                        |                 |
| Herbicida pre emergente (Linuron)                        | kg            | 1.5             | 15                     | 22.5            |
| Guadaña  | L             | 1.5             | 8                      | 12.00           |
| Regulador de pH  | L             | 0.15            | 10                     | 1.5             |
| Mano de obra   | Jornal        | 8               | 18                     | 144             |
| <b>6. CONTROL DE PLAGAS</b>                              |               |                 |                        |                 |
| Insecticida (Curacron)                                   | L             | 1               | 14                     | 14              |
| Insecticida (Engeo)                                      | L             | 1.25            | 18                     | 22.5            |
| Mano de obra   | Jornal        | 2               | 18                     | 36              |
| <b>7. COSECHA</b>  |               |                 |                        |                 |
| Mano de obra   | Jornal        | 15              | 18                     | 270             |
| <b>8. COMERCIALIZACIÓN</b>                               |               |                 |                        |                 |
| Desgrane   | qq            | 48.56           | 1                      | 48.56           |
| Trasporte  | Flete         | 1               | 20                     | 20              |
| <b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>                             |               |                 |                        | <b>1648.06</b>  |
| <b>COSTOS INDIRECTOS</b>                                 |               |                 |                        |                 |
| Gastos administrativos (5%)                              |               |                 |                        | 82.40           |
| Interés bancario (18%)                                   |               |                 |                        | 57.68           |
| <b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>                           |               |                 |                        | <b>140.09</b>   |
| <b>COSTO TOTAL (COSTOS DIRECTOS + COSTOS INDIRECTOS)</b> |               |                 |                        | <b>1788.15</b>  |

**Tabla 34.** Datos sobre los costos de producción por hectárea del cultivo de maní (T3I)

| <b>COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE MANÍ/HECTÁREA</b> |               |                 |                        |                 |
|--|---------------|-----------------|------------------------|-----------------|
| <b>ACTIVIDADES/PRODUCTOS</b>                             | <b>UNIDAD</b> | <b>CANTIDAD</b> | <b>PRECIO UNITARIO</b> | <b>SUBTOTAL</b> |
| <b>COSTOS DIRECTOS</b>                                   |               |                 |                        |                 |
| <b>1. PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>                        |               |                 |                        |                 |
| Alquiler de la tierra                                    | ha            | 1               | 200                    | 200             |
| Desbroce   | Jornal        | 4               | 18                     | 72              |
| Arado  | Hora          | 4               | 25                     | 100             |
| <b>2. FERTILIZACIÓN BASE</b>                             |               |                 |                        |                 |
| Nutrisano  | Tn            | 3               | 70                     | 210             |
| Mano de Obra   | Jornal        | 3               | 18                     | 54              |
| <b>3. DESINFECTANTE DE SEMILLA Y SIEMBRA</b>             |               |                 |                        |                 |
| Semilla  | lb            | 117             | 1                      | 117             |
| 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              |
| <b>4. HERRAMIENTAS (Depreciación)</b>                    |               |                 |                        |                 |
| Bomba  | unidad        | 1               | 80                     | 80              |
| Lampas   | unidad        | 1               | 10                     | 10              |
| Saquillos  | unidad        | 80              | 0.2                    | 16              |
| <b>5. CONTROL DE ARVENSES</b>                            |               |                 |                        |                 |
| Herbicida pre emergente (Linuron)                        | kg            | 1.5             | 15                     | 22.5            |
| Guadaña  | L             | 1.5             | 8                      | 12.00           |
| Regulador de pH  | L             | 0.15            | 10                     | 1.5             |
| Mano de obra   | Jornal        | 12              | 18                     | 216             |
| <b>6. CONTROL DE PLAGAS</b>                              |               |                 |                        |                 |
| Insecticida (Curacron)                                   | L             | 1               | 14                     | 14              |
| Insecticida (Engeo)                                      | L             | 1.25            | 18                     | 22.5            |
| Mano de obra   | Jornal        | 2               | 18                     | 36              |
| <b>7. COSECHA</b>  |               |                 |                        |                 |
| Mano de obra   | Jornal        | 15              | 18                     | 270             |
| <b>8. COMERCIALIZACIÓN</b>                               |               |                 |                        |                 |
| Desgrane   | qq            | 34.23           | 1.5                    | 51.35           |
| Trasporte  | Flete         | 1               | 30                     | 30              |
| <b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>                             |               |                 |                        | <b>1675.35</b>  |
| <b>COSTOS INDIRECTOS</b>                                 |               |                 |                        |                 |
| Gastos administrativos (5%)                              |               |                 |                        | 83.77           |
| Interés bancario (18%)                                   |               |                 |                        | 58.64           |
| <b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>                           |               |                 |                        | <b>142.40</b>   |
| <b>COSTO TOTAL (COSTOS DIRECTOS + COSTOS INDIRECTOS)</b> |               |                 |                        | <b>1817.75</b>  |

**Tabla 35.** Datos sobre los costos de producción por hectárea del cultivo de maní (T4)

| <b>COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE MANÍ/HECTÁREA</b> |               |                 |                        |                 |
|--|---------------|-----------------|------------------------|-----------------|
| <b>ACTIVIDADES/PRODUCTOS</b>                             | <b>UNIDAD</b> | <b>CANTIDAD</b> | <b>PRECIO UNITARIO</b> | <b>SUBTOTAL</b> |
| <b>COSTOS DIRECTOS</b>                                   |               |                 |                        |                 |
| <b>1. PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>                        |               |                 |                        |                 |
| Alquiler de la tierra                                    | ha            | 1               | 200                    | 200             |
| Desbroce   | Jornal        | 3               | 18                     | 54              |
| Arado  | Hora          | 3               | 20                     | 60              |
| <b>2. FERTILIZACIÓN BASE</b>                             |               |                 |                        |                 |
| Blaukorn   | qq            | 5.43            | 50                     | 271.5           |
| Folizymer ga   | L             | 5               | 8                      | 40              |
| Urea   |               | 4.7             | 40                     | 188             |
| Mano de Obra   | Jornal        | 6               | 18                     | 108             |
| <b>3. DESINFECTANTE DE SEMILLA Y SIEMBRA</b>             |               |                 |                        |                 |
| Semilla  | lb            | 160.88          | 1                      | 160.88          |
| 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              |
| <b>4. HERRAMIENTAS (Depreciación)</b>                    |               |                 |                        |                 |
| Bomba  | unidad        | 1               | 80                     | 80              |
| Lampas   | unidad        | 1               | 10                     | 10              |
| Saquillos  | unidad        | 80              | 0.2                    | 16              |
| <b>5. CONTROL DE ARVENSES</b>                            |               |                 |                        |                 |
| Herbicida pre emergente (Linuron)                        | kg            | 1.5             | 15                     | 22.5            |
| Guadaña  | L             | 1.5             | 8                      | 12.00           |
| Regulador de pH  | L             | 0.15            | 10                     | 1.5             |
| Mano de obra   | Jornal        | 8               | 18                     | 144             |
| <b>6. CONTROL DE PLAGAS</b>                              |               |                 |                        |                 |
| Insecticida (Curacron)                                   | L             | 1               | 14                     | 14              |
| Insecticida (Engeo)                                      | L             | 1.25            | 18                     | 22.5            |
| Mano de obra   | Jornal        | 2               | 18                     | 36              |
| <b>7. COSECHA</b>  |               |                 |                        |                 |
| Mano de obra   | Jornal        | 15              | 18                     | 270             |
| <b>8. COMERCIALIZACIÓN</b>                               |               |                 |                        |                 |
| Desgrane   | qq            | 43.53           | 1                      | 43.53           |
| Trasporte  | Flete         | 1               | 20                     | 20              |
| <b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>                             |               |                 |                        | <b>1914.91</b>  |
| <b>COSTOS INDIRECTOS</b>                                 |               |                 |                        |                 |
| Gastos administrativos (5%)                              |               |                 |                        | 95.75           |
| Interés bancario (18%)                                   |               |                 |                        | 67.02           |
| <b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>                           |               |                 |                        | <b>162.77</b>   |
| <b>COSTO TOTAL (COSTOS DIRECTOS + COSTOS INDIRECTOS)</b> |               |                 |                        | <b>2077.67</b>  |

**Tabla 36.** Datos sobre los costos de producción por hectárea del cultivo de maní (T5)

| <b>COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE MANÍ/HECTÁREA</b> |               |                 |                        |                 |
|--|---------------|-----------------|------------------------|-----------------|
| <b>ACTIVIDADES/PRODUCTOS</b>                             | <b>UNIDAD</b> | <b>CANTIDAD</b> | <b>PRECIO UNITARIO</b> | <b>SUBTOTAL</b> |
| <b>COSTOS DIRECTOS</b>                                   |               |                 |                        |                 |
| <b>1. PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>                        |               |                 |                        |                 |
| Alquiler de la tierra                                    | ha            | 1               | 200                    | 200             |
| Desbroce   | Jornal        | 3               | 18                     | 54              |
| Arado  | Hora          | 3               | 20                     | 60              |
| <b>2. FERTILIZACIÓN BASE</b>                             |               |                 |                        |                 |
| Blaukorn   | qq            | 5.43            | 50                     | 271.5           |
| Folizymer ga   | L             | 5               | 8                      | 40              |
| Urea   |               | 4.7             | 40                     | 188             |
| Mano de Obra   | Jornal        | 6               | 18                     | 108             |
| <b>3. DESINFECTANTE DE SEMILLA Y SIEMBRA</b>             |               |                 |                        |                 |
| Semilla  | lb            | 117             | 1                      | 117             |
| 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              |
| <b>4. HERRAMIENTAS (Depreciación)</b>                    |               |                 |                        |                 |
| Bomba  | unidad        | 1               | 80                     | 80              |
| Lampas   | unidad        | 1               | 10                     | 10              |
| Saquillos  | unidad        | 80              | 0.2                    | 16              |
| <b>5. CONTROL DE ARVENSES</b>                            |               |                 |                        |                 |
| Herbicida pre emergente (Linuron)                        | kg            | 1.5             | 15                     | 22.5            |
| Guadaña  | L             | 1.5             | 8                      | 12.00           |
| Regulador de pH  | L             | 0.15            | 10                     | 1.5             |
| Mano de obra   | Jornal        | 8               | 18                     | 144             |
| <b>6. CONTROL DE PLAGAS</b>                              |               |                 |                        |                 |
| Insecticida (Curacron)                                   | L             | 1               | 14                     | 14              |
| Insecticida (Engeo)                                      | L             | 1.25            | 18                     | 22.5            |
| Mano de obra   | Jornal        | 2               | 18                     | 36              |
| <b>7. COSECHA</b>  |               |                 |                        |                 |
| Mano de obra   | Jornal        | 15              | 18                     | 270             |
| <b>8. COMERCIALIZACIÓN</b>                               |               |                 |                        |                 |
| Desgrane   | qq            | 36.33           | 1                      | 36.33           |
| Trasporte  | Flete         | 1               | 20                     | 20              |
| <b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>                             |               |                 |                        | <b>1863.83</b>  |
| <b>COSTOS INDIRECTOS</b>                                 |               |                 |                        |                 |
| Gastos administrativos (5%)                              |               |                 |                        | 93.19           |
| Interés bancario (18%)                                   |               |                 |                        | 65.23           |
| <b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>                           |               |                 |                        | <b>158.43</b>   |
| <b>COSTO TOTAL (COSTOS DIRECTOS + COSTOS INDIRECTOS)</b> |               |                 |                        | <b>2022.26</b>  |

**Tabla 37.** Datos sobre los costos de producción por hectárea del cultivo de maní (T6)

| <b>COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE MANÍ/HECTÁREA</b> |               |                 |                        |                 |
|--|---------------|-----------------|------------------------|-----------------|
| <b>ACTIVIDADES/PRODUCTOS</b>                             | <b>UNIDAD</b> | <b>CANTIDAD</b> | <b>PRECIO UNITARIO</b> | <b>SUBTOTAL</b> |
| <b>COSTOS DIRECTOS</b>                                   |               |                 |                        |                 |
| <b>1. PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>                        |               |                 |                        |                 |
| Alquiler de la tierra                                    | ha            | 1               | 200                    | 200             |
| Desbroce   | Jornal        | 3               | 18                     | 54              |
| Arado  | Hora          | 3               | 20                     | 60              |
| <b>2. FERTILIZACIÓN BASE</b>                             |               |                 |                        |                 |
| Blaukorn   | qq            | 5.43            | 50                     | 271.5           |
| Folizymer ga   | L             | 5               | 8                      | 40              |
| Urea   |               | 4.7             | 40                     | 188             |
| Mano de Obra   | Jornal        | 6               | 18                     | 108             |
| <b>3. DESINFECTANTE DE SEMILLA Y SIEMBRA</b>             |               |                 |                        |                 |
| Semilla  | lb            | 214.5           | 1                      | 214.5           |
| 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              |
| <b>4. HERRAMIENTAS (Depreciación)</b>                    |               |                 |                        |                 |
| Bomba  | unidad        | 1               | 80                     | 80              |
| Lampas   | unidad        | 1               | 10                     | 10              |
| Saquillos  | unidad        | 80              | 0.2                    | 16              |
| <b>5. CONTROL DE ARVENSES</b>                            |               |                 |                        |                 |
| Herbicida pre emergente (Linuron)                        | kg            | 1.5             | 15                     | 22.5            |
| Guadaña  | L             | 1.5             | 8                      | 12.00           |
| Regulador de pH  | L             | 0.15            | 10                     | 1.5             |
| Mano de obra   | Jornal        | 8               | 18                     | 144             |
| <b>6. CONTROL DE PLAGAS</b>                              |               |                 |                        |                 |
| Insecticida (Curacron)                                   | L             | 1               | 14                     | 14              |
| Insecticida (Engeo)                                      | L             | 1.25            | 18                     | 22.5            |
| Mano de obra   | Jornal        | 2               | 18                     | 36              |
| <b>7. COSECHA</b>  |               |                 |                        |                 |
| Mano de obra   | Jornal        | 15              | 18                     | 270             |
| <b>8. COMERCIALIZACIÓN</b>                               |               |                 |                        |                 |
| Desgrane   | qq            | 62.53           | 1                      | 62.53           |
| Trasporte  | Flete         | 1               | 20                     | 20              |
| <b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>                             |               |                 |                        | <b>1987.53</b>  |
| <b>COSTOS INDIRECTOS</b>                                 |               |                 |                        |                 |
| Gastos administrativos (5%)                              |               |                 |                        | 99.38           |
| Interés bancario (18%)                                   |               |                 |                        | 69.56           |
| <b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>                           |               |                 |                        | <b>168.94</b>   |
| <b>COSTO TOTAL (COSTOS DIRECTOS + COSTOS INDIRECTOS)</b> |               |                 |                        | <b>2156.47</b>  |

**Anexo 9.** Fotografías de la investigación.

**Figura 22.** Preparación del terreno, delimitación y rotulado de parcelas



**Figura 23.** Siembra del cultivo de maní var. Rosita



**Figura 24.** Fertilización orgánica con nutrisano



**Figura 25.** Emergencia del cultivo de maní var. Rosita



**Figura 26.** Fertilización química con Blaukorn



**Figura 27.** Parcelas del cultivo de maní var. Rosita



**Figura 28.** Fertilización foliar y control fitosanitario.



**Figura 29.** Toma de medidas de altura de planta y diámetro de tallo



**Figura 30.** Visita técnica por parte del director de Trabajo de Titulación.



**Figura 31.** Almacenamiento para el secado de vainas y toma de datos del área foliar y radicular



**Figura 32.** Toma de datos de vaina y semilla



**Anexo 10.** Certificado de traducción del resumen.



**CERTIFICADO DEL RESUMEN**

Yo, **Maholy Katherine Morocho Merino**, portadora de la cedula de Identidad N°:1104677131. Licenciada en Ciencias de la Educación Especialidad Idioma Inglés. Certifico la traducción al idioma inglés el resumen de la tesis denominada: **“Efecto de tres densidades de siembra y dos tipos de fertilización, en el crecimiento y rendimiento del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L. var. Rosita) en Zapotepamba, provincia de Loja”**, perteneciente al señor **Jinsop Leonardo Jara Tamayo**, esta corresponde al texto original en español.

A la parte interesada muy atentamente,



---

**Maholy Katherine Morocho Merino**

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