



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

**FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES  
RENOVABLES**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA.**

**EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN EL  
RENDIMIENTO DE DOS VARIEDADES DE MANÍ (*Arachis  
hypogaea*, L.) EN EL CANTÓN MARCABELÍ, PROVINCIA EL  
ORO.**

Tesis previa a la  
obtención del título de  
Ingeniero Agrónomo.

**AUTORA:**

**Rosa Andrea Calva Cueva.**

**DIRECTOR:**

**Ing. Pablo Alvarez Figueroa, Mg. Sc.**

**LOJA-ECUADOR.**

**2018**

## CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Ing. Agr. Pablo Alvarez Figueroa. Mg. Sc.

### DIRECTOR DE TESIS

#### CERTIFICA:

Que la Srta. ROSA ANDREA CALVA CUEVA, egresada de la Carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional de Loja, realizó bajo mi dirección el trabajo investigativo titulado, “EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN EL RENDIMIENTO DE DOS VARIEDADES DE MANÍ (*Arachis hipogaea*, L.) EN EL CANTÓN MARCABELÍ, PROVINCIA EL ORO”; el mismo que se realizó de acuerdo a los objetivos y metodología propuesta en el cronograma establecido, habiendo cumplido con las normas institucionales exigidas para el efecto. Sus resultados han sido analizados y discutidos desde el punto de vista científico-técnico en base a la naturaleza del trabajo.

Por estar sujeto a lo que estipula el Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, autorizo su presentación para la calificación privada y sustentación pública.

Loja, 13 de octubre del 2017



Ing. Agr. Pablo Alvarez Figueroa. Mg. Sc.

DIRECTOR DE TESIS

## CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad del Tribunal Calificador de la Tesis titulada: “EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN EL RENDIMIENTO DE DOS VARIEDADES DE MANÍ (*Arachis hipogaea*, L.) EN EL CANTÓN MARCABELÍ, PROVINCIA EL ORO”, de autoría de la señorita egresada Rosa Andrea Calva Cueva de la Carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional de Loja, certifican que se han incorporado al trabajo final de tesis todas las sugerencias efectuadas por sus miembros.

Por lo tanto autorizamos la publicación y difusión de la tesis.

Loja, 11 de abril del 2018.

Atentamente,

Ing. Paulina Fernández Guarnizo. Mg. Sc.

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



.....

Dr. Ángel Robles Carrión. PhD.

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



.....

Ing. Johnny Granja Través. Mg. Sc.

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



.....

## **AUTORÍA**

Yo, Rosa Andrea Calva Cueva, declaro ser autora del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de la tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

**Autora:** Rosa Andrea Calva Cueva.

**Firma:** ..... 

**Cédula:** 1105268930

**Fecha:** Loja, 13 de abril de 2018.

**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DE LA AUTORA PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.**

Yo, Rosa Andrea Calva Cueva, declaro ser autora de la tesis titulada “EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN EL RENDIMIENTO DE DOS VARIEDADES DE MANÍ (*Arachis hipogaea*, L.) EN EL CANTÓN MARCABELÍ, PROVINCIA EL ORO”, como requisito para optar al Grado de: Ingeniero Agrónomo, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, 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 de la Tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los 13 días del mes de abril de dos mil dieciocho, firma la autora.

Firma:.....

**Autor:** Rosa Andrea Calva Cueva.

**Cédula:** 1105268930

**Dirección:** Av. Calle 13 de Octubre Y Ricardo Yanangómez

**Correo electrónico:** rosacalva@hotmail.es

**Teléfono:** (07) 3031 519

**DATOS COMPLEMENTARIOS**

**Director de Tesis:** Ing. Agr. Pablo Alvarez Figueroa. Mg. Sc.

**Presidente:** Ing. Agr. Paulina Fernández G. Mg. Sc.

**Vocal:** Dr. Ángel Robles C. PhD.

**Vocal:** Ing. Agr. Johnny Granja T. Mg. Sc.

## **AGRADECIMIENTOS**

Debo agradecer primeramente al Señor todopoderoso, por darme la vida, salud y permitirme cumplir con mis metas.

Sin duda alguna, mi más sincero agradecimiento a la Carrera de Ingeniería Agronómica, adscrita la Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional de Loja, a sus docentes y personal administrativo que conforman la misma y que a lo largo de nuestra formación académica supieron demostrar su profesionalismo y calidad humana compartiendo sus conocimientos durante nuestro trayecto universitario.

Un agradecimiento de manera especial al Ing. Agr. Pablo Alvarez Figueroa, Mg. Sc, Director de tesis, por su asesoría, paciencia y conocimiento brindado para el desarrollo de mi trabajo de investigación.

Agradezco también al Ing. Johnny Fernando Granja Travez Docente de la Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional de Loja, por su importante colaboración y asesoría en el análisis de los resultados obtenidos en esta tesis.

A los miembros del tribunal calificador: Ing. Paulina Fernández, Dr. Ángel Robles, Ing. Jhony Granja, por sus acertadas sugerencias permitiendo reforzar el presente trabajo investigativo.

Rosa Andrea Calva Cueva.

## **DEDICATORIA**

Al creador de todas las cosas, el que me ha dado fortaleza para continuar cuando a punto de caer he estado; es por ello, con toda la humildad que de mi corazón puede emanar, dedico primeramente mi trabajo a Dios.

De igual forma este trabajo a mis padres y hermanos como símbolo de agradecimiento al amor que me han brindado y su apoyo incondicional durante toda mi vida a pesar de las duras circunstancias por las que hemos pasado, por ser mi principal motivación a superarme y por enseñarme a luchar por mis sueños y conseguir mis metas a base de esfuerzo y sacrificio.

Dedico este logro con infinito amor a mis hijos quienes son mi principal motor para seguir adelante y a mi esposo que ha sido mi mano derecha durante todo este tiempo, te agradezco por tu desinteresada ayuda y porque has estado conmigo aun en los momentos más turbulentos. Te agradezco no solo por la ayuda brindada sino también por los buenos y difíciles momentos que hemos atravesado y superado juntos, gracias también por esta hermosa familia que hemos creado quienes representan mi infinito amor por ti.

Este trabajo va dedicado de manera especial a la familia Jimbo Orozco por su apoyo para que yo pudiera culminar con mis metas que en algún momento de mi vida se vieron desvanecer, gracias por haber confiado en mí y por mostrarme su apoyo incondicional para que pueda alcanzar mis logros. Gracias a todos y a cada uno de los miembros de esta familia por haberme brindado aportes invaluables que servirán para toda mi vida

**Rosa Calva Cueva.**

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
<b>CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS</b> .....	II
<b>CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO</b> .....	III
<b>AUTORÍA</b> .....	IV
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	VI
<b>DEDICATORIA</b> .....	VII
<b>ÍNDICE DE CUADROS</b> .....	XI
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	XII
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b> .....	XIII
<b>RESUMEN</b> .....	XVI
<b>SUMMARY</b> .....	XVIII
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>2. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	3
2.1. Origen.....	3
2.2. Producción.....	3
2.3. Clasificación Taxonómica y Morfología.....	4
2.3.1. Taxonomía.....	4
2.3.2. Morfología.....	4
2.4. Variedades de Maní.....	5
2.5. Condiciones Edafoclimáticas para el Cultivo de Maní. ....	7
2.6. Agrotécnia del Cultivo .....	7



2.6.1.	Época de siembra. ....	7
2.6.	Fertilización.....	7
2.7.	Efectos de la nutrición mineral en maní.....	9
2.8.	Cosecha.....	11
<b>3.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS.</b> .....	<b>12</b>
3.1.	Localización de la Investigación. ....	12
3.1.1.	Ubicación geográfica.....	12
3.1.2.	Ubicación ecológica. ....	14
3.1.3.	Características físicas y químicas del suelo. ....	14
3.2.	Materiales.....	14
3.2.1.	Materiales de oficina. ....	14
3.2.2.	Material biológico. ....	15
3.2.3.	Material de campo.....	15
3.3.	Diseño Experimental.....	15
3.3.1.	Tratamientos en estudio. ....	16
3.3.2.	Modelo matemático.....	17
3.3.3.	Delineamiento Experimental.....	18
3.4.	Manejo del Experimento. ....	19
3.4.1.	Actividades previas a la siembra. ....	19
3.4.2.	Metodología para el primer objetivo.....	20

3.4.3.	Metodología para el segundo objetivo. ....	25
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>14</b>
4.1.	Días a la Emergencia.....	14
4.2.	Días a la Floración.....	14
4.5.	Número de Vainas por Planta.....	30
4.6.	Número de Semillas por Vaina. ....	30
4.7.	Peso de 100 Semillas.....	32
4.8.	Rendimiento kg ha <sup>-1</sup> . ....	33
4.9.	Análisis entre Variables. ....	35
4.6.	Análisis Económico.....	36
<b>5.</b>	<b>DISCUSIÓN</b> .....	<b>41</b>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>42</b>
<b>7.</b>	<b>RECOMENDACIONES.</b> ....	<b>51</b>
<b>8.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>52</b>
	<b>ANEXOS</b> .....	<b>55</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
<b>Cuadro 1.</b> Dosis de los elementos aplicados en los distintos tratamientos establecidos en el ensayo de maní, “El Caucho”, Marcabelí.....	16
<b>Cuadro 2.</b> Características del ensayo establecido en el sector “El Caucho”, Marcabelí.....	18
<b>Cuadro 3.</b> Cantidad de nitrógeno (Urea), fósforo (Superfosfato triple) y potasio (Muriato de potasio), en los respectivos tratamientos.....	21
<b>Cuadro 4.</b> Cuadro 4. Cálculo del costo total de producción kg ha-1 por tratamiento, para las variedades de maní caramelo y criollo.....	37
<b>Cuadro 5.</b> Cálculo de la Relación Beneficio costo (B/C) para los tratamientos aplicados en el cultivo de maní variedad caramelo y criollo.....	39

## ÍNDICE DE FIGURAS.

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1.</b> Mapa de ubicación del campo experimental, provincia El Oro, cantón Marcabelí, sector El Caucho (Elaborado por: Rafael J.).....	17
<b>Figura 2.</b> Área útil del diseño experimental, “El Caucho”, Marcabelí.....	19
<b>Figura 3.</b> Altura alcanzada en los tratamientos del maní variedad caramelo y criollo, Marcabelí 2017.....	29
<b>Figura 4.</b> Número de vainas por planta de los tratamientos del maní variedad caramelo y criollo, Marcabelí 2017.....	31
.....	
<b>Figura 5.</b> Número de semillas por vaina para el maní variedad criollo, Marcabelí 2017.....	32
<b>Figura 6.</b> Peso de 100 semillas (g) de los tratamientos de maní caramelo y criollo, Marcabelí 2017.....	33
<b>Figura 7.</b> Rendimiento Kg ha <sup>-1</sup> del maní variedad Caramelo, Marcabelí 2017.....	34
<b>Figura 8.</b> Gráfico biplot para distintas variables en el maní caramelo y criollo Marcabelí 2017.....	35

## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
<b>Anexo 1.</b> Preparación del terreno (a), Identificación de cada tratamiento en las parcelas (b) y Siembra del maní (c).....	55
<b>Anexo 2.</b> Emergencia maní variedad criollo (a) y maní variedad caramelo (b).....	55
<b>Anexo 3.</b> Fertilizantes empleados y primera fertilización de maní. ....	56
<b>Anexo 4.</b> Inicio de floración (a) maní caramelo y (b) maní criollo. ....	56
<b>Anexo 5.</b> Exposición de resultados preliminares en el día de campo (a) y recorrido en el área de ensayo con los participantes (b).....	57
<b>Anexo 7.</b> Planta y semillas de maní caramelo. ....	57
<b>Anexo 8.</b> Planta y semillas de maní criollo. ....	58
<b>Anexo 9.</b> Cosecha del maní: (a) arrancado de maní fresco, (b) maní seco para arrancado de vainas, (c) cosecha de cada parcela identificada en fundas plásticas.....	58
<b>Anexo 10.</b> Análisis químico y físico del área experimental .....	59
<b>Anexo 11.</b> Esquema del análisis de varianza ADEVA.....	61
<b>Anexo 12.</b> Análisis de varianza para días a la floración de la variedad caramelo.....	61
<b>Anexo 13.</b> Análisis de varianza para días a la floración de la variedad criollo.....	615
<b>Anexo 14.</b> Análisis de varianza para altura (cm) de la variedad caramelo. ....	62
<b>Anexo 15.</b> Análisis de varianza para altura (cm) de la variedad criollo.....	63
<b>Anexo 16.</b> Análisis de varianza para vainas por planta, de la variedad Caramelo. ....	63
<b>Anexo 17.</b> Análisis de varianza para vainas por planta, de la variedad Criollo. ....	64
<b>Anexo 18.</b> Análisis de varianza para semillas por vaina, de la variedad Caramelo. ....	65
<b>Anexo 19.</b> Análisis de varianza para semillas por vaina, de la variedad Criollo. ....	65
<b>Anexo 20.</b> Análisis de varianza para peso de 100 semillas (g), de la variedad Caramelo.....	66
<b>Anexo 21.</b> Análisis de varianza para peso de 100 semillas (g), de la variedad Criollo.....	66

<b>Anexo 22.</b> Análisis de varianza para rendimiento ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), de la variedad Caramelo. ....	67
<b>Anexo 23.</b> Análisis de varianza para rendimiento ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), de la variedad Criollo. ....	68
<b>Anexo 24.</b> Test de Tukey para el rendimiento de la variedad caramelo. ....	68
<b>Anexo 25.</b> Test de Tukey para el rendimiento de la variedad criolla. ....	69
<b>Anexo 26.</b> Costos de producción del tratamiento T11, variedad caramelo. ....	70
<b>Anexo 27.</b> Costos de producción del tratamiento T27, variedad criollo. ....	71

**“EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN EL RENDIMIENTO DE DOS VARIEDADES DE MANÍ (*Arachis hipogaea*, L.) EN EL CANTÓN MARCABELÍ, PROVINCIA EL ORO”.**

## RESUMEN

Se determinó el efecto de la fertilización nitrogenada sobre el rendimiento de dos variedades de maní, se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con 32 tratamientos y 4 repeticiones. Se evaluaron los días a la emergencia, días a la floración, madurez a la cosecha, altura de planta, número de vainas por planta, número de semillas por vaina, peso de 100 semillas y rendimiento en  $\text{kg ha}^{-1}$ . Los tratamientos incluyeron cuatro niveles de fertilización nitrogenada 0, 30, 60 y 90  $\text{kg ha}^{-1}$  más dos niveles de fósforo 0-50  $\text{kg ha}^{-1}$  y potasio 0-60  $\text{kg ha}^{-1}$ . Además se realizó el análisis económico básico para poder determinar el tratamiento más rentable.

La emergencia fue de manera uniforme para las dos variedades a los 8 días después de la siembra (DDS), la floración inicio a los 35 y 33 DDS, mientras que la madurez a la cosecha fue a los 125 y 120 días para la variedad caramelo y criollo respectivamente. La variedad criolla alcanzó la mayor altura (56,23 cm) y número de vainas (27) con el T32 (90-50-60) mientras que los valores más bajos respecto a estas variables se alcanzó con el T17 (testigo) con 47,71 cm y 17,09 vainas por planta, la variedad caramelo alcanzó la mayor altura (37,32 cm) con el T12 (60-50-60) en tanto que el T1 (testigo) obtuvo el valor más bajo con 24,63 cm, el valor más alto para número de vainas por planta de la variedad caramelo se alcanzó con los tratamientos T16 (90-50-60), T14 (90-0-60) y el T9 (60-0-0) con 31,36; 30,05 y 29,25 vainas respectivamente y un valor mínimo de 26,20 vainas para el testigo (T1). Respecto a número de semillas por vaina para el maní criollo se encontraron diferencias significativas siendo los tratamientos del T18 al T25 los que presentaron mayores valores, mientras que para la variedad caramelo no existió diferencias significativas para esta variable, en el peso de 100 semillas para el maní criollo se obtuvieron los valores más altos con el T26 (60-0-60) y T27 (60-50-0) con 56,73 y 55,43 g, sin embargo esta variedad no mostro diferencias significativas para el rendimiento con una media de 2345,48  $\text{kg ha}^{-1}$ , el T11 (60-50-0), T6 (30-0-60) y T4 (0-50-60) influyó significativamente sobre en el peso de 100 semillas para la



variedad caramelo y el menor peso fue para el T16 con 61,34 g, el rendimiento de esta variedad fue significativamente mayor para T8 (30-50-60) y T11 (60-50-0) con un valor de 4 055,55 y 4 383,3 kg ha<sup>-1</sup> en tanto que el valor más bajo le correspondió al T1 (testigo) con 2839, 58 kg ha<sup>-1</sup>, de acuerdo al análisis económico se pudo determinar la viabilidad de los tratamientos de los cuales el mejor beneficio costo fue para el T11 con 3,15 y el T27 con 2,12 de la variedad caramelo y la variedad criolla correspondientemente.

**Palabras claves:** Fertilización, rendimiento, maní, rentabilidad.

## SUMMARY

The effect of nitrogen fertilization on the yield of two peanut varieties was determined, using a completely randomized block design (DBCA) with 32 treatments and 4 repetitions. The days to emergence, days to flowering, maturity to harvest, height of plant, number of pods per plant, number of seeds per pod, weight of 100 seeds and yield in kg ha<sup>-1</sup> were evaluated. The treatments included four levels of nitrogen fertilization 0, 30, 60 and 90 kg ha<sup>-1</sup> plus two levels of phosphorus 0-50 kg ha<sup>-1</sup> and potassium 0-60 kg ha<sup>-1</sup>. In addition, the basic economic analysis was carried out in order to determine the most cost-effective treatment.

The emergence was uniform for the two varieties at 8 days after sowing (DDS), the flowering started at 35 and 33 DDS, while the maturity at harvest was at 125 and 120 days for the variety caramel and Creole respectively. The Creole variety reached the highest height (56,23 cm) and number of pods (27) with the T32 (90-50-60) while the lowest values with respect to these variables were reached with the T17 (control) with 47,71 cm and 17,09 pods per plant, the caramel variety reached the highest height (37,32 cm) with the T12 (60-50-60) while the T1 (control) obtained the lowest value with 24,63 cm, the highest value for number of pods per plant of the caramel variety was reached with the treatments T16 (90-50-60), T14 (90-0-60) and T9 (60-0-0) with 31,36; 30,05 and 29,25 pods respectively and a minimum value of 26,20 pods for the control (T1). Regarding the number of seeds per pod for Creole peanuts, significant differences were found, with the treatments from T18 to T25 having the highest values, while for the caramel variety there were no significant differences for this variable, in the weight of 100 seeds for the creole peanuts the highest values were obtained with the T26 (60-0-60) and T27 (60-50-0) with 56,73 and 55,43 g, however this variety did not show significant differences for the yield with a average of 2 345,48 kg ha<sup>-1</sup>, T11 (60-50-0), T6 (30-0-60) and T4 (0-50-60) significantly influenced on the weight of 100 seeds for the variety caramel and the lowest weight was for T16 with 61.34 g, the yield of this variety was significantly higher for T8 (30-50-60) and T11 (60-50-0) with a value of 4 055,55 and 4 383,3 kg ha<sup>-1</sup> whereas

the lowest value corresponded to T1 (control) with 2839, 58 kg ha<sup>-1</sup>, according to the economic analysis it was possible to determine the viability of the treatments of which the best cost benefit was for T11 with 3.15 and T27 with 2.11 of the caramel variety and the creole variety correspondingly.

**Keywords:** Fertilization, yield, peanuts, profitability.

## 1. INTRODUCCIÓN

El maní (*Arachis hypogaea*, L.) es uno de los vegetales de excelente fuente alimenticia en la dieta diaria de la alimentación humana y animal por sus altos contenidos de aceites, proteínas y minerales (Barros, 2014). Sus semillas poseen un alto contenido de proteína (30 - 35 %) y aceite (45 - 55 %) ambos de alta calidad (Oliver, 2013).

La producción de maní en el Ecuador se destina en mayor parte a la industria de la confitería y para usos alimenticios en la población, mientras que la menor parte es destinada al consumo propio de las familias productoras de mismo, se estima que anualmente se cultiva entre 1 500 y 20 000 ha, distribuidas principalmente en las provincias de Loja, Manabí, El Oro y Guayas (Guamán *et al*, 2014).

El cultivo representa un factor de gran importancia socioeconómica para la economía de un buen número de productores a nivel mundial por constituir su principal fuente de ingreso, razón por la cual es indispensable aplicar un manejo adecuado desde el inicio para evitar pérdidas económicas y alcanzar una buena productividad (Barros, 2014). En Ecuador el cultivo de maní ha sido muy tradicional y no ha tenido un significativo desarrollo debido a que su producción es de tipo familiar, es por ello que la producción por unidad de área aun no alcanza los niveles satisfactorios que económicamente justifiquen su cultivo (Gonzales y Intriago, 2011).

El principal problema en el cultivo de maní es el manejo inadecuado, debido a que se lo cultiva de forma tradicional mediante la aplicación de fertilizantes sin ningún criterio técnico, lo que incide en los bajos rendimientos del cultivo (Vega, 2015).

El uso de fertilizantes minerales afecta negativamente el suelo y reduce los márgenes de ganancia para los agricultores, sin embargo, son utilizados para impulsar la producción de cultivos y satisfacer las crecientes demandas de los consumidores. El manejo adecuado de la de la fertilización mineral es la clave para

optimizar la producción de maní, ya que tiene muy altos requerimientos de nutrientes. Por el contrario, la deficiencia de nutrientes minerales es uno de los principales factores responsables del bajo rendimiento (Kabir, 2013)

En base a lo planteado el presente trabajo investigativo tuvo los siguientes objetivos:

- Evaluar el efecto de la fertilización nitrogenada y su interacción sinérgica con fósforo y potasio sobre el rendimiento de dos variedades de maní.
- Realizar el análisis económico para la determinación de la rentabilidad en los tratamientos aplicados.

## **2. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. Origen**

El maní (*Arachis hipogaea* L.) es uno de los cultivos leguminosos más importantes a nivel mundial, contribuye al desarrollo agrícola e industrial de los países donde se lo cultiva, Su origen está en la región andina del noroeste de Argentina y sur de Bolivia, la cual se ha ido expandiendo a diferentes países de sudamérica y hoy en día se lo cultiva en las zonas tropicales y subtropicales, los mayores productores son: China, India, Estados Unidos y Argentina los principales productores (Álava, 2012).

### **2.2. Producción**

La producción mundial de maní es aproximadamente 29 millones de t/año, las exportaciones mundiales de maní son alrededor de 1.25 millones de t, Estados Unidos es el mayor exportador de maní, con un promedio anual de exportación entre 200 000 y 250 000 t. Además, Argentina, China, India, Vietnam y varios países africanos entran al mercado mundial en forma periódica según la calidad de su cosecha y la demanda mundial (American Peanut Council, 2011) .

En Ecuador se siembran anualmente entre 15 000 y 20 000 ha de maní en las provincias de Manabí, Loja, El Oro y un pequeño porcentaje en Guayas. El promedio nacional varía de 800 a 1 000 kg ha<sup>-1</sup> de maní en cáscara, valores que son deficientes, debido principalmente a la ausencia del uso de semillas de calidad. Esta actividad es realizada en más del 80 % durante la época lluviosa (Cárdenas, 2014).

## **2.3. Clasificación Taxonómica y Morfología.**

### **2.3.1. Taxonomía**

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Fabales
Familia:	Fabaceae
Género:	<i>Arachis</i>
Especie:	<i>A. hypogaea</i> L. (AYÓN, 2010)

### **2.3.2. Morfología**

El maní es una planta herbácea, de porte erecto o rastrero, con un sistema radical pivotante que puede alcanzar más de un metro de profundidad y con numerosas raíces secundarias ramificadas principalmente en los primeros 60 cm de suelo, que conforman un sistema radical de amplio campo de absorción (Mackliff y Vega, 2013).

Borja (2012) indica que el maní presenta tallo cilíndrico, pubescente y erguido, el tallo principal siempre tiene crecimiento ascendente, pero las ramas que emite pueden ser ascendentes o correr en parte sobre la superficie del suelo, esto define el crecimiento erecto o rastrero de la planta. Sus hojas son uniformemente pinnadas con dos pares de folíolos oblongos de 4 a 8 cm de largo, obtusos o ligeramente puntiagudos en el ápice, con márgenes completos (Mackliff y Vega, 2013).

En el maní se encuentran inflorescencias que salen de las axilas de las hojas, el número por inflorescencia es de tres a cuatro flores, el color puede variar desde blanco, amarillo hasta anaranjado (Villar, 2015).

Después de la fecundación, la base del ovario se alarga para permitir la aparición de un órgano llamado ginóforo (púas), que es en realidad una parte del propio fruto y, en cuyo extremo se desarrolla la vaina después de la penetración en el

suelo. Las púas desarrollan en su parte enterrada una formación semejante a los pelos absorbentes que le confieren la función de raíz (Villar, 2015).

El fruto del maní es una vaina indehisciente y oblonga, la cubierta o pericarpio puede ser reticulado o liso. Las semillas pueden llegar a pesar de 0.3 a 1.5 g en seco, y son de forma alargada o redondeada, algunas con los extremos achatados oblicuamente, en especial la parte opuesta al embrión. Se encuentran cubiertas por un tegumento seminal muy delgado que puede ser blanco, crema, rosado, rojo, morado o negro (Álava, 2012).

#### **2.4. Variedades de Maní.**

##### **INIAP 382 - Caramelo.**

La variedad de maní INIAP 382 - Caramelo fue desarrollada por el Programa Nacional de Oleaginosas tras 9 años de investigaciones y proviene de un grupo de materiales que introdujeron desde Argentina, a este genotipo se le identificó como ‘Caramelo Loja’ por evaluarse inicialmente en el Valle de Casanga (Loja) (INIAP, 2010). Entre sus características más sobresalientes destaca su altura de planta, precocidad, productividad y tolerancia a ciertas enfermedades que afectan a este cultivo, tal como es el caso de *Cercospora arachidicola* Hori. Por su calidad de grano, coloración, contenidos de proteína y aceite es una alternativa ideal para la industria nacional. En el peso de 100 semillas se determinó los promedios más altos en la nueva variedad con 54–59g (INIAP, 2010).

INIAP (2010), destaca las siguientes características agronómicas de esta variedad:

- Días a la floración: 33 – 36
- Días a la cosecha: 130-140
- Altura de la planta (cm): 23 – 24
- Ramas por planta: 3 – 6
- Vainas por planta: 14 – 28



- Granos por planta: 25 – 35
- Granos por vaina: 2
- Vaneamiento %: 4 -8
- Relación cáscara/semilla (%): 25 – 35%
- Peso de 100 granos (g): 50 – 60
- Rendimiento promedio (kg ha<sup>-1</sup>): 3341
- Concentración de aceite (%): 48
- Concentración de proteína (%): 28

### **Variedad Tarapoto, criollo o morado.**

El fruto puede ser desde casi liso a muy reticulado y contiene entre 3 a 4 granos, el tegumento seminal presenta diversos colores como crema, rosado, rojo, morado o bicolor. Es el más sembrado en nuestro país, la mayoría de cultivares utilizados por los agricultores (Tarapoto, Negro, Chirailo) corresponde a este grupo (Mendoza; *et al* 2008).

INIAP (2004), manifiesta que las principales características de esta variedad son:

- Días a floración: 30 - 35
- Días a la cosecha: 120 - 125
- Altura de planta (cm): 53
- Vainas por planta: 20 - 25
- Semillas por vaina: 3 - 4
- Peso de 100 gramos (g): 57
- Rendimiento (kg ha<sup>-1</sup>): 2 956
- Color de las hojas: verde oscuro
- Color del grano: morado
- Contenido de aceite: 48 %
- Proteína: 32 %

## **2.5. Condiciones Edafoclimáticas para el Cultivo de Maní.**

El cultivo de maní requiere de altas temperaturas durante todo su proceso vital, tanto para su desarrollo vigoroso, como para lograr una abundante fructificación y desarrollo de los frutos. La temperatura óptima para todas las fases del ciclo vegetativo puede variar entre 21 y 27 °C (Gamba, *et al.*, 2014).

Guamán (2014), afirma que los mejores suelos para el cultivo del maní son permeables, sueltos, profundos, sin agua freática en un metro de profundidad y con un pH que oscile entre 6.0 a 7.0.

Las necesidades hídricas del cultivo de maní varían entre los 400 y 600 mm. El exceso de agua provoca la pudrición de las vainas, por ello es necesario diseñar un sistema de drenaje en suelos susceptibles a encharcamiento (Gamba, *et al.*, 2014).

## **2.6. Agrotécnia del Cultivo**

### **2.6.1. Época de siembra.**

En zonas productoras de maní se debe sembrar a una distancia de 40 x 40 cm (en cuadrado), y es necesario colocar 2 a 3 semillas por hoyo; esto requiere aproximadamente 112 kg ha<sup>-1</sup> (245 libras de semilla). En zonas como la parte alta de la provincia Manabí, se recomienda que en la época lluviosa se emplee una distancia de 60 x 20 cm y dos plantas por sitio. En época seca se deberá establecer hileras dobles en surcos separados a un metro y distanciamientos entre planta de 20 cm, para lo que se necesitara 100 kg ha<sup>-1</sup> (220 libras) (Fernández, 2015).

### **2.6.Fertilización.**

#### **Nitrógeno.**

González e Intriago (2011), mencionan que el maní es en gran parte independiente de una fertilización nitrogenada gracias a la capacidad de fijación mediante las bacterias de *Rhizobium*, la misma que se facilita mediante azufre y calcio y se reduce a través de una fertilización rica en nitrógeno.

Pedelini (2011) afirma que el maní responde de forma errática a la aplicación directa de fertilizantes que contengan nitrógeno, fósforo y potasio, por ello es más seguro fertilizar adecuadamente el cultivo anterior para que el maní pueda aprovechar la fertilidad residual.

Mackliff y Vega (2013) manifiestan que, el maní consume grandes cantidades de nitrógeno, pero por ser una leguminosa, las bacterias nitrificantes de sus raíces le proveen a la planta la mayor parte de sus requerimientos. Por ello, puede prosperar en suelos arenosos, pobres en nitrógeno, siempre y cuando éstos tengan una buena provisión de bacterias nitrificantes específicas para él.

El maní no es exigente en cantidades importantes de fertilizantes ricos en nitrógeno, fósforo y potasio; pues a pesar de que para obtener una buena producción necesita aportes adecuados de nitrógeno, fósforo, potasio y calcio, como nutrientes principales algunos de estos elementos, pueden ser suministrados en buena parte por los rastrojos del cultivo anterior (Vaca, 2017).

### **Fósforo.**

La planta de maní responde muy bien a la fertilización fosfatada, ya que influye sobre la producción de frutos, tamaño, cantidad y calidad del maní, al activarse la floración, fructificación y mejor maduración (Bailon, 2011). Malavolta (2012), señala que la importancia del fósforo radica en su influencia directa en la producción de vainas y semillas en buen número tamaño y uniformidad.

Por lo general la mayor asimilación de nutrientes se obtiene cuando se aplica el 75 % de fósforo en la siembra y el 25 % en la floración. Una aplicación de 50 kg ha<sup>-1</sup> al suelo favorece al buen desarrollo de la planta y una buena fructificación (Bailon, 2011).

Villalobos (2014), refiere que, el fósforo es un elemento muy importante en el cultivo de maní ya que aumenta la productividad disminuyendo la cantidad de fruto sin semillas. Mientras que Vaca (2017) indica que los requerimientos en fósforo

son bajos y, cuando se rota con otros cultivos que han sido fertilizados o el suelo tiene mediano contenido de este elemento, no hay necesidad de aplicarlo.

### **Potasio**

Monneti (2016), indica que la acción del potasio en el maní está ligado a un buen nivel de calcio, por lo que debe aplicarse en suelos con cantidades bajas de este elemento o con un pH bajo, el calcio es absorbido directamente por el ginóforo y la cáscara del fruto, su deficiencia se manifiesta en vainas vacías y muy frágiles, hojas pálidas y granos pequeños.

El potasio fomenta la producción de grasa por su efecto estimulante en el metabolismo de los hidratos de carbono. La falta de este elemento provoca una abundancia de vainas de un solo grano mientras que la aportación de abono potásico mejora las condiciones sanitarias del cultivo y aumenta el número de granos por vaina, asegurando una mejor fecundación de los óvulos (Monneti, 2016).

### **2.7. Efectos de la nutrición mineral en maní.**

Andreu *et al.*, (2006), indican que las leguminosas poseen la propiedad de aprovechar el nitrógeno atmosférico por mediación de las bacterias *Rhizobium*, dichos microorganismos viven en simbiosis con las mismas y son capaces de transformar el nitrógeno atmosférico en orgánico, por lo que las especies que pertenecen a esta familia no necesitan fertilización nitrogenada para su crecimiento, alcanzando las máximas producciones, siempre que no haya limitaciones en el suelo de otros minerales importantes como el fósforo, el potasio, el calcio, el azufre, el boro o el molibdeno. Por otro lado, Martínez (2007) expresa que aunque el maní es una leguminosa y por lo tanto posee la facultad de incorporar nitrógeno atmosférico al suelo, se recomienda aplicar de 10 a 20 kg ha<sup>-1</sup> para el establecimiento.

Respecto al efecto de la fertilización mineral en el cultivo de maní, Pedelini (2011) señala que el maní no responde a la fertilización directa, a menos que el suelo

sea deficiente en nutrientes, así mismo coincide Haro (2010), manifestando que el maní generalmente no responde a la aplicación directa de fertilizantes excepto en suelos extremadamente pobres en fertilizantes. Gonzáles e Intriago (2011), señalan que, el maní es en gran parte independiente de una fertilización nitrogenada, la capacidad de fijación mediante las bacterias *Rhizobium* se facilita mediante el azufre y el calcio y se reduce a través de una fertilización rica en nitrógeno, además recalcan que el maní reacciona mayormente mejor a los efectos causados por el precultivo que por aplicaciones directas de fertilizantes a menos que los suelos sean arenosos o con deficiencia de nutrientes. Por ello Fundora *et al*, (2001), argumentan que previo a la fertilización es indispensable efectuar el análisis de suelo para determinar el programa de fertilización a seguir en cualquier siembra comercial.

Vargas y Ramírez (2010) discrepan con lo mencionado anteriormente, ya que según en su estudio realizado pudieron evidenciar que la simple adición de fertilizante nitrogenado condujo a un incremento en la producción de maní, y está incremento aún más cuando se adicionó P y Mo, por ello asegura que una adecuada fertilización es necesario para una efectiva actividad fijadora de nitrógeno de esta leguminosa. Pérez (2011) concuerda con Vargas y Ramírez al obtener incrementos significativos en la producción de maní con la adición de nitrógeno y potasio (100-100) kg ha<sup>-1</sup> e indican que la buena respuesta de la planta a la adición de potasio se debió principalmente al buen nivel de Ca presente en el suelo, puesto que sin este elemento el potasio tiene un efecto depresivo en el cultivo. Señala que el potasio tiene la particularidad de aumentar el número de granos por vaina y asegura además una mejor fecundación de los óvulos. Además Irazoqui (2015) indica que el N es necesario para la síntesis de la clorofila, sustancia vital de la fotosíntesis. La escasez de N y por lo tanto de clorofila significará una reducción notable en el crecimiento de la planta y en la utilización plena de la energía radiante del sol, lo cual impedirá lograr los máximos rendimientos.

## 2.8. Cosecha

Borja (2011), señala que la cosecha se la realiza cuando las plantas presentan las siguientes características:

- El follaje toma una coloración amarillenta
- El “relieve” de la cáscara de los frutos es muy visible
- El interior de la cáscara toma una coloración oscura
- La semilla toma color característico rosado (según la variedad).

Las plantas se arrancan y se las expone al sol para que se sequen el follaje y las vainas. Cuando las semillas están secas se arrancan las vainas. El descascarado se puede realizar a mano o máquina.

INIAP (2009) manifiesta que para obtener cosechas abundantes y por lo tanto mayores ganancias, es necesario poner abonos que contengan nitrógeno, fósforo y azufre. Guamán *et al* (2014), asegura que la variedad INIAP 382- Caramelo, ha sido evaluada en 14 ensayos establecidos en siete localidades de las provincias Loja, Manabí y Guayas, donde el rendimiento promedio es de 3 348 kg ha<sup>-1</sup>, a este resultado se suma el buen manejo respecto a fertilización mineral del mismo, obteniendo resultados significativos frente al testigo. Zambrano y Chamba (2011) al evaluar cinco niveles de fertilización nitrogenada (0, 40, 80, 120 y 160 kg ha<sup>-1</sup>) en dos variedades de maní, Caramelo (INIAP 382) e INIAP 380, observaron un incremento representativo del rendimiento (3 654,3 y 5 073,0 kg ha<sup>-1</sup>) con la dosis de 80 y 120 kg ha<sup>-1</sup> de N que corresponde a cada variedad, valores significativamente superiores al control (testigo= 0 kg ha de N) el cual obtuvo un rendimiento de 2566,7 kg ha<sup>-1</sup> en la variedad INIAP 382 y 3 834 kg ha<sup>-1</sup> para la variedad INIAP 380. Torres y Montiel (2011) señalan que el cultivo de maní tienen un determinado potencial productivo el cual se logra siempre que la planta reciba el manejo adecuado y en cuanto a la fertilización, la producción está en dependencia de que el maní reciba los niveles óptimos de fertilización para reflejar su máximo rendimiento, esto se pudo evidenciar al obtener un rendimiento altamente significativo en el cultivo

manejado con fertilización a base de N-P-K con respecto al testigo (sin fertilización).

Alban (2015) reporta un rendimiento de 2 794, 33 kg ha<sup>-1</sup> de maní variedad Caramelo a base de una fertilización rica en N-K en dosis de 100 -50 kg ha<sup>-1</sup>, este valor es inferior al reportado por Guamán (2014) por lo que debe considerarse una fertilización que esté acorde a las características edafoclimáticas donde se va a establecer el cultivo. Mientras que Álava (2012) alcanzó una producción de 4 144 kg ha<sup>-1</sup> de maní con 75-50-50 kg ha<sup>-1</sup> de N-P-K.

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS.

#### 3.1. Localización de la Investigación.

La presente investigación se llevó a cabo en el cantón Marcabelí, provincia El Oro en el sector “El Caucho”, ubicado a 1,4 km del centro urbano del cantón, la fase de campo inicio el 30 de julio del 2016 al 01 de enero del 2017.



**Figura 1. Mapa de ubicación del campo experimental, provincia El Oro, cantón Marcabelí, sector El Caucho (Elaborado por: Rafael Jimbo, 2017).**

##### 3.1.1. Ubicación geográfica.

El sector “El Caucho” está ubicado en las siguientes coordenadas geográficas:

Latitud  $03^{\circ} 76' 64.73''$  S

Longitud  $79^{\circ} 90' 85.83''$  O

Altitud 540 msnm



### **3.1.2. Ubicación ecológica.**

Dentro de la clasificación de las zonas de vida por Holdrige (1967), ecológicamente el cantón Marcabelí, corresponde a bosque húmedo pre montano (bh-Pm).

De acuerdo al Gobierno Autónomo Descentralizado de Marcabelí (GAD, 2015), el cantón tiene las siguientes condiciones climáticas: una precipitación anual de 1160 mm/año, temperatura media anual de 22° C, temperatura máxima de 26° C, temperatura mínima de 14° C, humedad relativa de 85.5 %

### **3.1.3. Características físicas y químicas del suelo.**

En el anexo 10, se muestra los resultados del análisis de suelo del área experimental, el cual también sirvió como referencia para un ensayo paralelo de fertilización en soya y cuyos resultados nos muestran un pH ligeramente ácido, contenido bajo de materia orgánica y nitrógeno, y contenido medio de fósforo y potasio, los microelementos se encuentran en niveles de medio a alto y textura franco.

## **3.2. Materiales.**

### **3.2.1. Materiales de oficina.**

- Computadora
- Programa estadístico Infostat
- Libreta de campo
- Cámara fotográfica
- Etiquetas de identificación
- Material bibliográfico
- Programa Microsoft Excel

### **3.2.2. Material biológico.**

- Semilla de maní variedad caramelo y variedad criollo.

### **3.2.3. Material de campo**

- Machete
- Rastrillo
- Lampas
- Estacas
- Urea (46-00-00)
- Superfosfato triple (00-46-00)
- Muriato de potasio (00-00-60)
- Fundas plásticas
- Cámara digital
- Balanza digital
- Marcador
- Letreros
- Etiquetas
- Flexómetro
- Cinta métrica
- Sacos
- Herbicidas (Haloxifop – R metil ester)
- Fungicidas (Pyraclostrobin 13,3 % + epoxiconazol 5%)
- Insecticidas (Chlorpyrifos 480 % + Nonylphenol 12,42 %)

### **3.3. Diseño Experimental.**

Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (BCA) con 32 tratamientos y 4 repeticiones, totalizando 128 unidades experimentales en parcelas de tres por dos punto diez metros ( $6,30 \text{ m}^2$ ) y un área total del ensayo de  $1411,20 \text{ m}^2$ .

### 3.3.1. Tratamientos en estudio.

En el cuadro 1. Se detallan los tratamientos evaluados para las dos variedades de maní y se incluyen las dosis correspondiente a cada uno de estos, las dosis están expresadas en  $\text{kg ha}^{-1}$ .

**Cuadro 1. Dosis de los elementos aplicados en los distintos tratamientos establecidos en el ensayo de maní, “El Caucho”, Marcabelí.**

Tratamiento	Variedad	Dosis del elemento en $\text{kg ha}^{-1}$		
		N	P	K
1	Caramelo	0 *	0 *	0 *
2	Caramelo	0	0	60
3	Caramelo	0	50	0
4	Caramelo	0	50	60
5	Caramelo	30	0	0
6	Caramelo	30	0	60
7	Caramelo	30	50	0
8	Caramelo	30	50	60
9	Caramelo	60	0	0
10	Caramelo	60	0	60
11	Caramelo	60	50	0
12	Caramelo	60	50	60
13	Caramelo	90	0	0
14	Caramelo	90	0	60
15	Caramelo	90	50	0
16	Caramelo	90	50	60
17	Criollo	0 *	0 *	0 *
18	Criollo	0	0	60
19	Criollo	0	50	0
20	Criollo	0	50	60
21	Criollo	30	0	0
22	Criollo	30	0	60

**Cuadro 1. Continuación...**

Tratamiento	Variedad	Dosis del elemento en kg ha <sup>-1</sup>		
		N	P	K
23	Criollo	30	50	0
24	Criollo	30	50	60
25	Criollo	60	0	0
26	Criollo	60	0	60
27	Criollo	60	50	0
28	Criollo	60	50	60
29	Criollo	90	0	0
30	Criollo	90	0	60
31	Criollo	90	50	0
32	Criollo	90	50	60

\* Tratamientos testigo para cada variedad.

### 3.3.2. Modelo matemático

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

#### Dónde:

$Y_{ijk}$  = Rendimiento de la unidad experimental

$\mu$  = Es la gran media

$\alpha_i$  = Representa el efecto del  $i$  –ésimo nivel del factor A

$\beta_j$  = Representa el efecto del  $j$  –ésimo nivel del factor B

$\varepsilon_{ijk}$  = Es el término del error experimental

$i = 1, 2, \dots, n$  (tratamientos)

$j = 1, 2, \dots, n$  (replicas)

Para los datos obtenidos de las medias de los tratamientos, se utilizó la prueba de comparación múltiple DGC (Di Rienzo, Guzmán y Casanoves, 2002) con un p-

valor  $< 0,05$ . Este test se utilizó debido a la gran cantidad de medias a comparar, ya que asegura una interpretación más sencilla que la que puede obtenerse con la aplicación de un test tipo LSD de Fisher.

### 3.3.3. Delineamiento Experimental

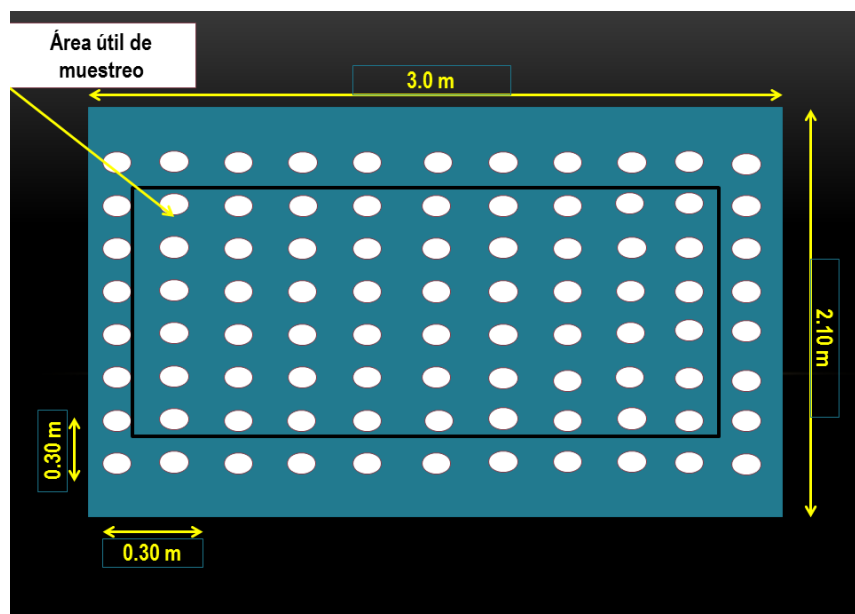
Las características del experimento se expresan a continuación:

**Cuadro 2. Características del ensayo establecido en el sector “El Caucho”, Marcabelí.**

<b>Número de tratamientos</b>	32
<b>Tamaño de la parcela</b>	3 x 2,10 m
<b>Número de Bloques</b>	4
<b>Número de parcelas por bloque</b>	32
<b>Número de unidades experimentales</b>	128
<b>Distancia entre bloques</b>	0,5 m
<b>Distancia entre surcos</b>	0,30 m
<b>Distancia entre plantas</b>	0,30 m
<b>Distancia entre parcelas</b>	0,5 m
<b>Número de surcos por parcela</b>	11
<b>Granos por golpe</b>	2
<b>Número de plantas por surco</b>	8
<b>Número de plantas por parcela</b>	88
<b>Número total de plantas</b>	11264
<b>Número de plantas por surco útil</b>	6
<b>Número de plantas por parcela útil</b>	54
<b>Área total útil</b>	460,80 m <sup>2</sup>
<b>Área total del ensayo ( 100,8 x 14 m)</b>	1411,20

Para el análisis estadístico se eliminó un surco de cada extremo de cada unidad experimental (efecto borde) debido a que las plantas situadas en los bordes de las parcelas suelen desarrollarse en condiciones diferentes que las del interior, por lo que se tomó en cuenta los 9 surcos centrales; así mismo se eliminó una mata de los

extremos de cada surco de la parcela útil. El área útil del diseño experimental está representada en la Figura 2, que se muestra a continuación.



**Figura 2. Área útil del diseño experimental, “El Caucho”, Marcabelí.**

### **3.4. Manejo del Experimento.**

#### **3.4.1. Actividades previas a la siembra.**

##### **➤ Análisis de suelo.**

Para este análisis se siguió la metodología detallada en el instructivo para toma de muestras de suelos de la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro (AGROCALIDAD, 2016). Se recogieron 3 sub muestras de cada bloque, en zigzag a una profundidad de 15-25 cm, con la ayuda de una pala. Una vez terminada la toma de muestras se secó, trituro, tamizó y se mezcló tomando 1 kg de suelo. Esta muestra se envió para su respectivo análisis químico en el laboratorio de AGROCALIDAD ubicado en la parroquia Tumbaco, ciudad de Quito (Anexo 10)

##### **➤ Preparación del terreno**

Esto se realizó manualmente con la finalidad de que el terreno quede libre de malezas, para ello se procedió a la roza de las arvenses existentes en el área del

ensayo, una vez secas las arvenses se procedió a quemar y retirar los troncos gruesos de manera que el terreno quede apto para el cultivo (Anexo 1).

➤ **Trazado de parcelas**

Se realizó con la ayuda de jalones que sirvieron como puntos principales para delimitar el área de ensayo, luego se realizó el delineamiento de las parcelas utilizando estacas y piola para poder trazar las parcelas correspondientes a cada bloque y tratamiento (Anexo 1).

**3.4.2. Metodología para el primer objetivo:** “Evaluación del efecto de la fertilización nitrogenada y su interacción sinérgica con el fósforo y potasio sobre el rendimiento de dos variedades de maní”.

➤ **Siembra**

Se realizó de forma manual, depositando dos semillas por hoyo a una distancia de 30 cm entre planta y 30 cm entre surco, a una profundidad de 2 cm.

➤ **Semilla utilizada.**

Para este experimento se empleó la variedad INIAP – 382 (Caramelo) proveniente del sector de Casanga y la variedad criolla (morado) la cual es propia del sector en donde se realizó el ensayo.

➤ **Fertilización**

Esta se realizó manualmente, la aplicación de cada elemento se hizo de manera fraccionada a los 28, 42 y 60 días después de la siembra. Para el cálculo de la dosis por tratamiento se utilizó la fórmula propuesta por Betrán (2006):

$$\text{Cantidad de fertilizante/parcela} = \frac{\text{Dosis} \left( \frac{\text{kg}}{\text{ha}} \right) \times \text{Área de la parcela} (\text{m}^2)}{\% \text{ nutrientes de fertilizante} \times 100}$$

En el cuadro 3, se detalla la cantidad de fertilizante empleado por cada tratamiento, planta y parcela. La cantidad de nitrógeno, y potasio se fraccionó y se aplicó a los 28, 42 y 60 días después de la siembra y a los 28 días después de la siembra se realizó la aplicación de fósforo (Anexo 3).

**Cuadro 3. Cantidad de nitrógeno (Urea), fósforo (Superfosfato triple (SFT)) y potasio (Muriato de potasio (KCl), en los respectivos tratamientos.**

TRAT.	Variedad	Cantidad de fertilizante (gr/parcela)			Cantidad de fertilizante (gr/planta)		
		Urea	SFT	KCl	Urea	SFT	KCl
1	Caramelo	00	00	00	00	00	00
2	Caramelo	00	00	96,9	00	00	1,1
3	Caramelo	00	136,9	00	00	1,6	00
4	Caramelo	00	136,9	96,9	00	1,6	1,1
5	Caramelo	63,2	00	00	0,7	00	00
6	Caramelo	63,2	00	96,9	0,7	00	1,1
7	Caramelo	63,2	136,9	00	0,7	1,6	00
8	Caramelo	63,2	136,9	96,9	0,7	1,6	1,1
9	Caramelo	126,4	00	00	1,5	00	00
10	Caramelo	126,4	00	96,9	1,5	00	1,1
11	Caramelo	126,4	136,9	00	1,5	1,6	00
12	Caramelo	126,4	136,9	96,9	1,5	1,6	1,1
13	Caramelo	189,6	00	00	2,2	00	00
14	Caramelo	189,6	00	96,9	2,2	00	1,1
15	Caramelo	189,6	136,9	00	2,2	1,6	00
16	Caramelo	189,6	136,9	96,9	2,2	1,6	1,1
17	Criollo	00	00	00	00	00	00
18	Criollo	00	00	96,9	00	00	1,1
19	Criollo	00	68,5	00	00	1,6	00
20	Criollo	00	68,5	96,9	00	1,6	1,1
21	Criollo	63,2	00	00	0,7	00	00
22	Criollo	63,2	00	96,9	0,7	00	1,1



**Cuadro 3. Continuación...**

TRAT.	Variedad	Cantidad de fertilizante (gr/parcela)			Cantidad de fertilizante (gr/planta)		
		Urea	SFT	KCl	Urea	SFT	KCl
23	Criollo	63,2	68,5	00	0,7	1,6	00
24	Criollo	63,2	68,5	96,9	0,7	1,6	1,1
25	Criollo	126,4	00	00	1,5	00	00
26	Criollo	126,4	00	96,9	1,5	00	1,1
27	Criollo	126,4	136,9	00	1,5	1,6	00
28	Criollo	126,4	136,9	96,9	1,5	1,6	1,1
29	Criollo	189,6	00	00	2,2	00	0 0
30	Criollo	189,6	00	96,9	2,2	00	1,1
31	Criollo	189,6	136,9	00	2,2	1,6	00
32	Criollo	189,6	136,9	96,9	2,2	1,6	1,1

➤ **Control de arvenses.**

Se realizó dos deshierbas químicas en la fase inicial del cultivo, utilizando Glifosato como herbicida pre-emergente en dosis de 3 l/ha (150 ml/bomba de 20 litros) a los 2 días después de la siembra con la finalidad que la semilla de maní germine en un terreno limpio y no exista competencia con las arvenses, Haloxyfop-R como herbicida selectivo post-emergente en dosis de 0.8 l/ha (40 ml/bomba de 20 litros) a los 50 días después de la siembra. Las dos deshierbas restantes se la realizaron manualmente con la ayuda de una lampa y machete a los 26 y 70 días después de la siembra.

➤ **Aporque**

Se realizó junto a cada deshierba manual a fin de airear el suelo y estimular la formación de raíces para fortalecer el anclaje de la planta y mejor desarrollo de vainas.

➤ **Control fitosanitario.**

Para el control de plagas y enfermedades se utilizó control químico. En las primeras etapas del cultivo hubo presencia del gusano cortador *Agrotis ypsilon* (lepidóptera), para su control se aplicó Chlorpyrifos<sup>®</sup> 480 % + Nonylphenol<sup>®</sup> 12,42 % en dosis de 0.5 l/ha (25 ml/bomba de 20 litros). Debido a la presencia de la viruela (*Cercospora* spp.) en el maní variedad criolla en la etapa reproductiva del cultivo en R3 a R5 se aplicó Pyraclostrobin 13,3 % + epoxiconazol 5 % en dosis de 0.2 l/ha (20 ml/bomba de 20 litros).

➤ **Riego**

Se lo realizó por gravedad, semanalmente o según los requerimientos del cultivo y de manera uniforme para las dos variedades de maní

**3.4.2.1. Variables evaluadas**

Los criterios para la evaluación de las variables detalladas a continuación se hizo en base a la metodología utilizada por Castro (2015), en su ensayo de fertilización en dos variedades de maní. Para las variables altura de planta, vainas por planta, se tomaron 14 plantas al azar en cada parcela útil, todo esto con la finalidad de estimar los efectos de los tratamientos.

➤ **Días a la emergencia.**

Se contabilizó los días desde la fecha de siembra hasta que al menos el 50% de las plantas que emergieron.

➤ **Días a la floración**

Se consideró los días transcurridos desde la fecha de siembra hasta cuando el 50 % de las plantas de cada parcela presentaron flores abiertas.

➤ **Altura de plantas (cm)**

Esta variable se tomó durante todo el ciclo del cultivo, en tres fases (30, 60, 90 días después de la siembra), midiendo en centímetros las plantas evaluadas desde la base de la planta hasta la yema terminal más sobresaliente.

➤ **Días a la cosecha.**

Se contabilizó el número de días comprendido desde la fecha de siembra, hasta que las plantas presentaron un ligero amarillamiento fisiológico y la pared interna de la mayoría de las vainas en las dos variedades sean de color café, característica que define el fin del ciclo vegetativo.

➤ **Número de vainas por planta**

Se determinó tomando en cuenta el 20 % de las plantas, es decir 14 plantas al azar de la parcela útil al momento de la cosecha, se contó el número de frutos y luego se procedió a promediar.

➤ **Número de semillas por vaina**

Esta variable se evaluó tomando 14 vainas al azar de cada parcela útil al momento de la cosecha y luego se procedió a contar el número de semillas de cada vaina.

➤ **Peso de 100 semillas (g)**

Se registró el peso de 100 semillas secas tomadas al azar de cada tratamiento, teniendo en cuenta que estén libres de daños por enfermedades o insectos.

➤ **Rendimiento en grano (kg ha<sup>-1</sup>)**

Se pesó la totalidad de vainas provenientes de cada parcela útil en cada uno de los tratamientos, para luego proyectar estos resultados a kg/ha.

**3.4.2.2. Análisis de datos**

Para el procesamiento estadístico de los resultados, se aplicaron análisis de varianza (ADEVA) en correspondencia con el esquema de campo utilizado, comprobándose el cumplimiento de los supuestos básicos para el análisis de varianza. Se aplicó la prueba de DGC (Di Rienzo, Guzmán y Casanoves) al 5% de probabilidad, el programa estadístico utilizado fue el InfoStat.

**3.4.3. Metodología para el segundo objetivo:** “Realización del análisis económico para la determinación de la rentabilidad en los tratamientos aplicados”.

➤ **Cosecha**

Esta se realizó manualmente a los 120 días en el caso del maní criollo y a los 125 días en el maní variedad caramelo, una vez que estos cultivos presentaron varios indicadores señalados por Borja (2015), tal como es la marchitez fisiológica de las hojas, el labrado, coloración oscura y resistencia a la presión que mostraban las vainas. Las plantas fueron arrancadas manualmente, luego se separó las vainas de las plantas y se las colocó en bolsas plásticas con su respectiva identificación, para posteriormente llevar a secar y evaluar las demás variables (Anexo 9).

➤ **Análisis económico**

Se lo realizó considerando todos los costos de producción para cada tratamiento empleado, mediante la relación costo beneficio lo que estableció la rentabilidad de los mismos.

## **Beneficio Bruto**

Se lo determinó considerando el nivel de rendimiento ( $\text{Kg ha}^{-1}$ ) de cada tratamiento multiplicado por el precio de venta del producto. Se calcula mediante la fórmula:

$$\mathbf{BB = P \times PV:}$$

Dónde:

BB: Beneficio Bruto

P: Producto

PV: Precio de venta

## **Costo Total de Producción (CTP)**

El CTP se obtuvo mediante la suma de todos los costos (Costos directos + Costos indirectos) correspondiente a cada tratamiento. Se determinó mediante la fórmula:

$$\mathbf{CTP = CD + CI}$$

Dónde:

CTP: Total de Producción

CD: Costos Directos

CI: Costos Indirectos

## **Beneficio neto**

Se determinó de la diferencia entre beneficio bruto y el total de costo de producción. Se utilizó la fórmula:

$$\mathbf{BN = BB - CTP}$$

Dónde:

BN: Beneficio Neto

BB: Beneficio Bruto

CTP: Costo Total de Producción

### **Relación Costo / Beneficio**

Esta relación se la determinó al dividir el beneficio bruto para el total de costo de producción. Se utilizó la fórmula:

$$\mathbf{R (C/B) = BB / CTP:}$$

Dónde:

R (C/B): Relación Costo Beneficio

BB: Beneficio Bruto

TCP: Costo Total de Producción

## **4. RESULTADOS**

### **4.1. Días a la Emergencia.**

La emergencia del cultivo de maní se dio de manera uniforme en las dos variedades a los 8 días después de la siembra, debido a que las condiciones de humedad y temperatura fueron iguales en ambos casos.

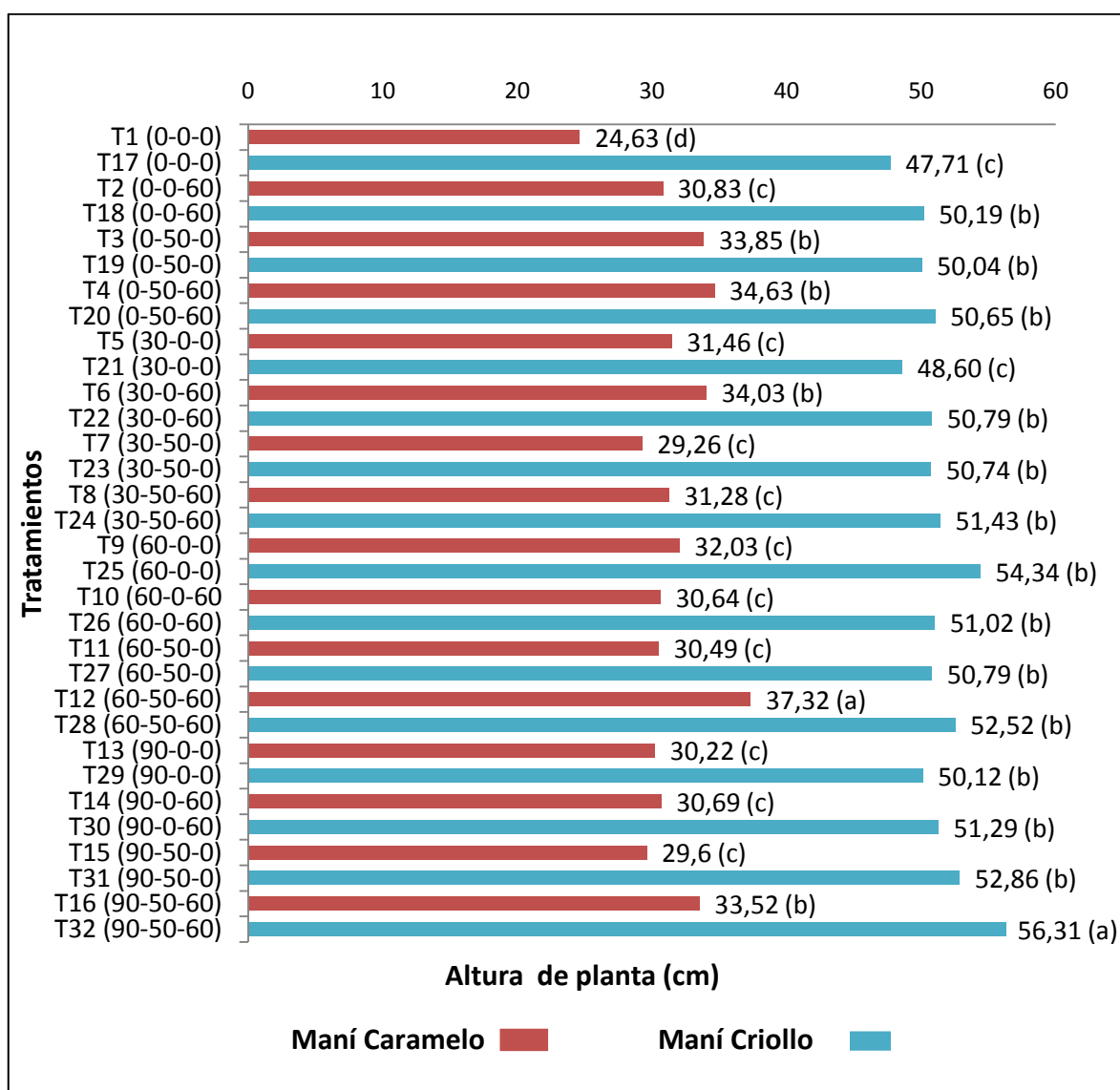
### **4.2. Días a la Floración.**

De acuerdo a análisis de varianza (Anexo 12 y 13) para los tratamientos de la variedad Caramelo y Criollo se pudo determinar que no existen diferencias estadísticas para la variable días a la floración, con un coeficiente de variación de 0,92 % y 0,76 % y una media general de 35,03 y 33 días a la floración respectivamente.

### **4.3. Altura de planta**

El análisis de varianza para la variable altura (Anexo 14 y 15) en los tratamientos de cada variedad muestra diferencias significativas, con un coeficiente de variación de 17,50%.

Al realizar la prueba de DGC (Di Rienzo, Guzmán y Casanoves) al 5% para altura de planta se pudo observar diferencias significativas para las variedades de maní criollo y caramelo. En el maní variedad caramelo el mayor valor se alcanzó con el T12 (60-50-60) con 37,32 cm, mientras que en la variedad criolla el valor más alto le corresponde al T32 (90-50-60) con 56,31 cm de altura.



**Figura 3. Altura alcanzada en los tratamientos del maní variedad caramelo y criollo, Marcabelí 2017.**

#### 4.4. Madurez a la Cosecha.

Respecto a la variable madurez a la cosecha, esta fue uniforme para los tratamientos de cada variedad, así, la variedad caramelo estuvo lista para la cosecha a los 125 días y a los 120 días en el caso de la variedad criolla.



#### **4.5. Número de Vainas por Planta.**

Según el análisis de varianza (Anexo 16 y 17) se observó diferencia estadística para los tratamientos de cada variedad. Con coeficiente de variación de 33,30 y 32,93% y una media general de 25,91 y 21,61 vainas por planta respectivamente.

Mediante la prueba de DGC (Di Rienzo, Guzmán y Casanoves) al 5% se pudo observar diferencias significativas para los tratamientos de las dos variedades, en el maní variedad caramelo los valores más altos les correspondió a los tratamientos T16 (90-50-60), T14 (90-0-60) y T9 (60-0-0) con 31,36; 30,05 y 29,25 vainas por planta, los demás tratamientos correspondientes a esta variedad no mostraron diferencias significativas, mientras que, para el maní variedad criollo el mejor resultado se alcanzó con el T32 (90-50-60) con un valor de 27 vainas por planta.

#### **4.6. Número de Semillas por Vaina.**

De acuerdo al análisis de varianza (Anexo 18) no existe diferencia significativa para la variable semillas por vaina en el maní variedad caramelo con un rango de 2,0 a 1,8 semillas por vaina, mientras que en el ADEVA de la variedad criolla (Anexo 19) existen diferencias significativas entre los tratamientos. Con coeficiente de variación de 16,24 y 17,18% y una media general de 1,90 y 3,73 semillas por vaina respectivamente.

Mediante la prueba de DGC (Di Rienzo, Guzmán y Casanoves) al 5% para la variedad criollo se encontró diferencias significativas respecto al número de semillas por vaina siendo los más sobresalientes el T23(30-50-0), T18 (0-0-60), T24 (30-50-60), T25(60-0-0), T19 (0-50-0), T20 (0-50-60), T21(30-0-0) y T22 (30-0-60) con valores de 3,95 a 3,79 semillas por vaina tal como se muestra en la figura 5.

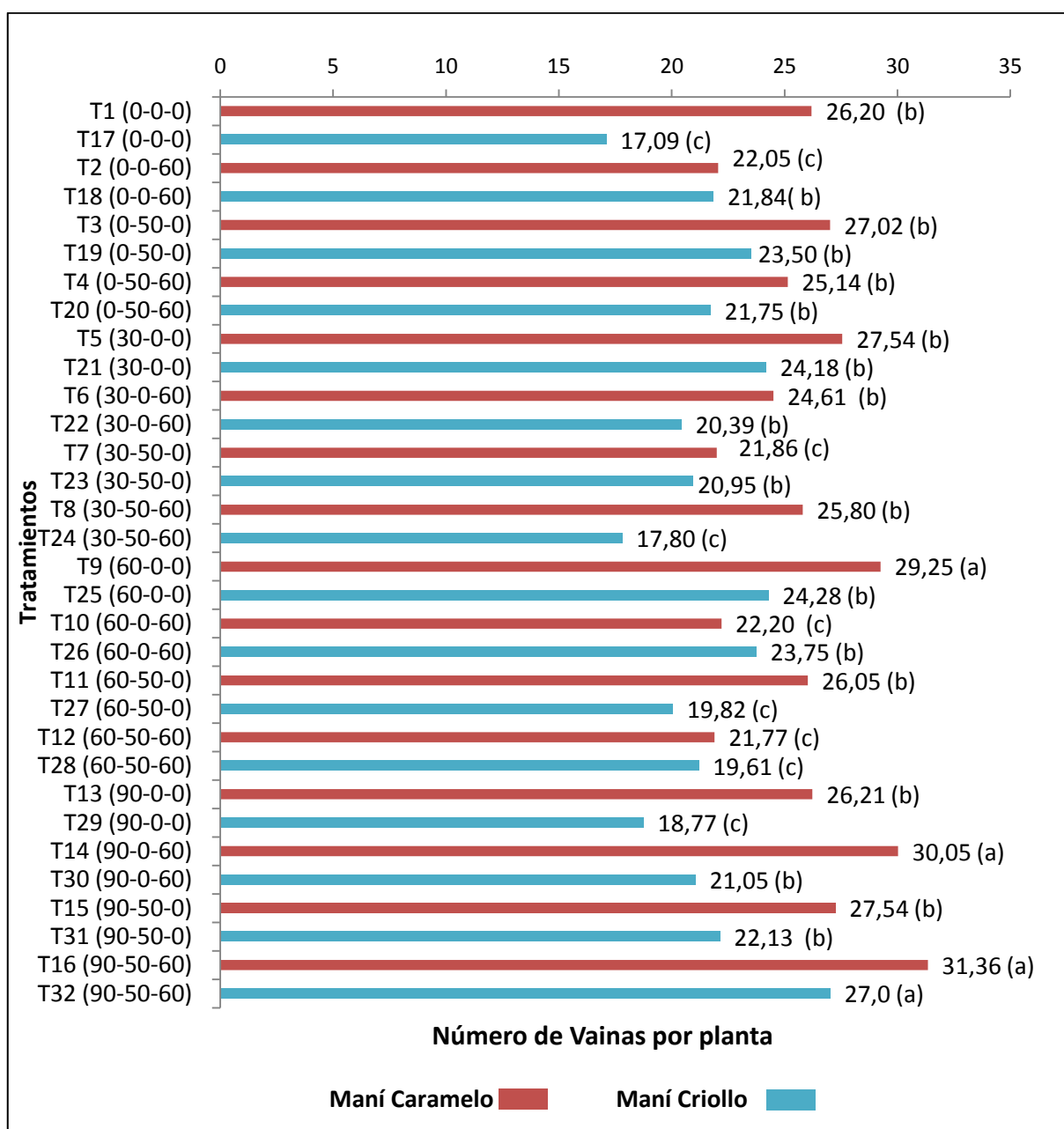
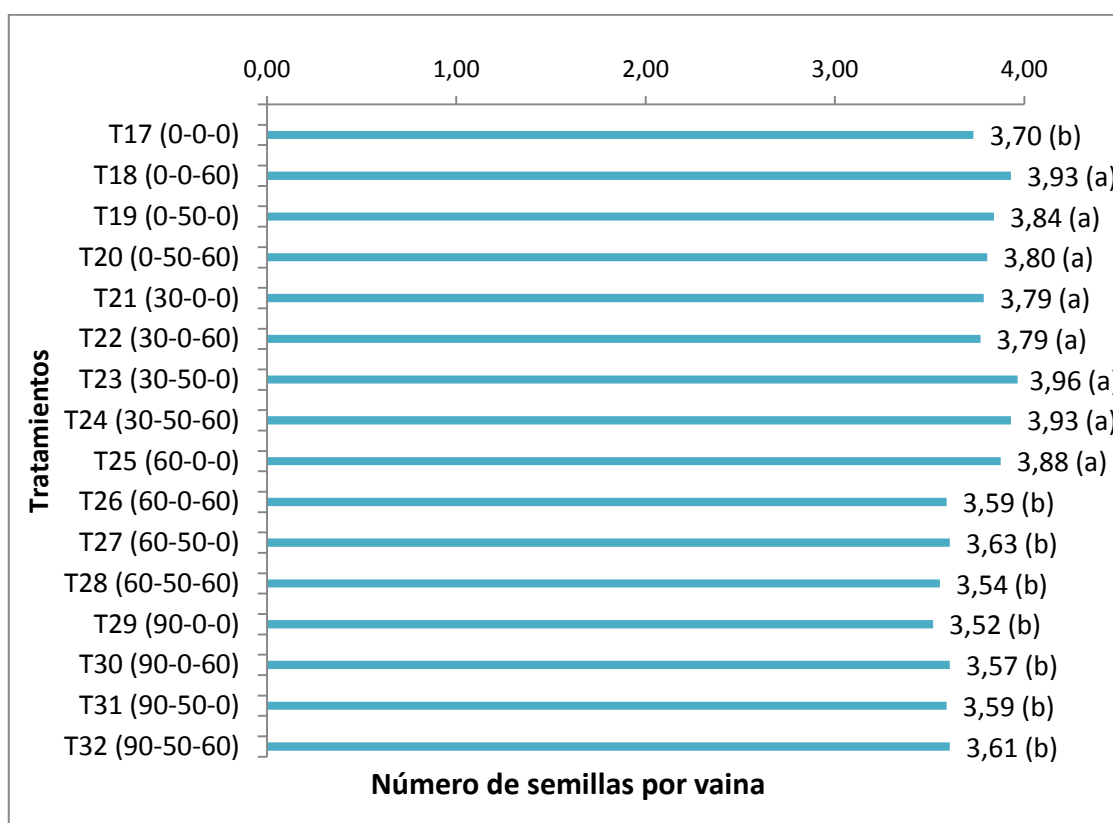


Figura 4. Número de vainas por planta de los tratamientos del maní variedad caramelo y criollo, Marcabelí 2017.

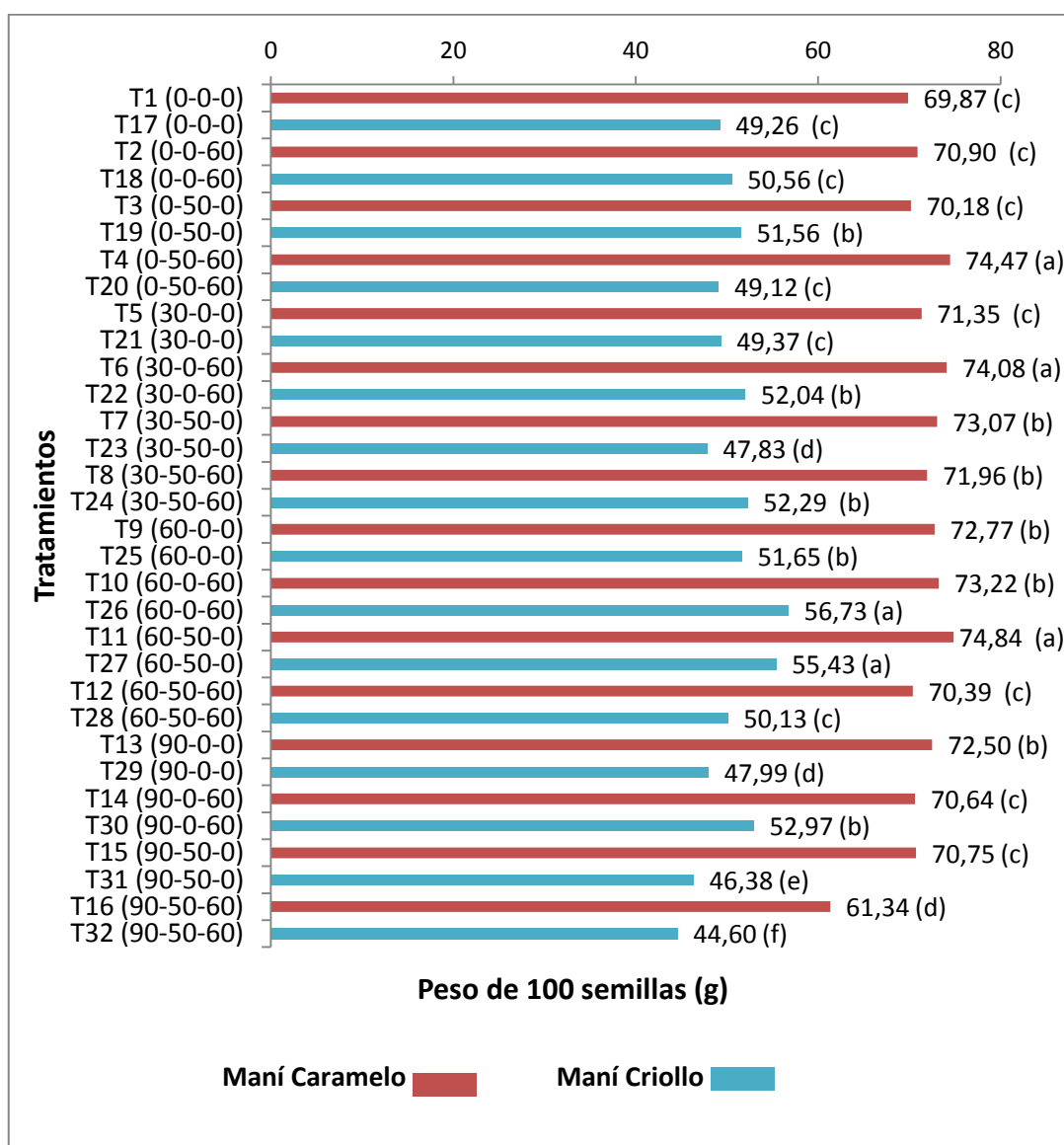


**Figura 5. Número de semillas por vaina para el maní variedad criollo, Marcabelí 2017.**

#### **4.7. Peso de 100 Semillas.**

El análisis de varianza para el peso de 100 semillas (Anexo 20 y 21) muestra que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos, con un coeficiente de variación de 1,22 % para la variedad caramelo y 1,78% para la variedad criolla. Con una media general 71,39 y 50,49 g respectivamente.

De acuerdo a la prueba DGC (Di Rienzo, Guzmán y Casanoves) 5% para el peso de 100 semillas se observó diferencia estadística en los tratamientos de cada variedad. En el maní caramelo los tratamientos con los valores más altos son el T11 (60-50-0), T4 (0-50-60) y T6 (30-0-60) con pesos de 74,84; 74,47 y 74,08 g, mientras que el menor peso le correspondió al T16 (90-50-60) con 61,34 g. Para el maní criollo los mejores resultados se observaron con los tratamientos T26 (60-0-60) y T27 (60-50-0) con 56,73 y 55,43g.



**Figura 6. Peso de 100 semillas (g) de los tratamientos de maní caramelo y criollo, Marcabelí 2017.**

#### **4.8. Rendimiento $\text{kg ha}^{-1}$ .**

El análisis de varianza para el rendimiento (Anexo 22 y 23) mostró diferencias significativas en el maní variedad caramelo, mientras que para la variedad criolla no se encontró diferencias entre sus tratamientos, su rango de rendimiento es de 2856,94 a 2043,75  $\text{kg ha}^{-1}$ . Los coeficientes de variación son de 14,14 y 18,63 %, el rendimiento de la variedad caramelo fue superior al rendimiento

de la variedad criolla con una media general de 3510,01 y 2345,48 kg ha<sup>-1</sup> respectivamente.

Realizada la prueba DGC (Di Rienzo, Guzmán y Casanoves) al 5 % en el maní caramelo se observó diferencias significativas, los mejores rendimientos se alcanzaron con el T11 (60-50-0) y el T8 (30-50-60) con un rendimiento de 4380,55 kg ha<sup>-1</sup> y 4078,47 kg ha<sup>-1</sup> respectivamente, el tratamiento testigo (T1) obtuvo el menor rendimiento con 2839,58 kg ha<sup>-1</sup> sin embargo este no difiere significativamente con el resto de tratamientos cuyo valor máximo es de 3797,91 kg ha<sup>-1</sup>.

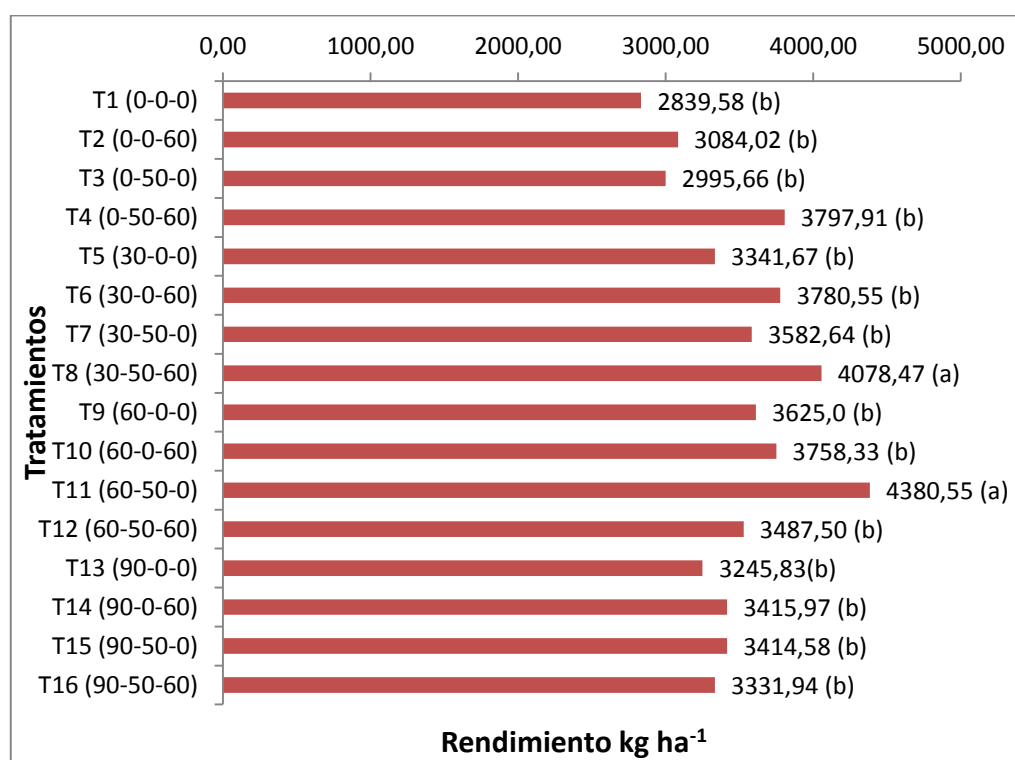


Figura 7. Rendimiento Kg ha<sup>-1</sup> del maní variedad Caramelo, Marcabelí 2017.

4.9. Análisis entre Variables.

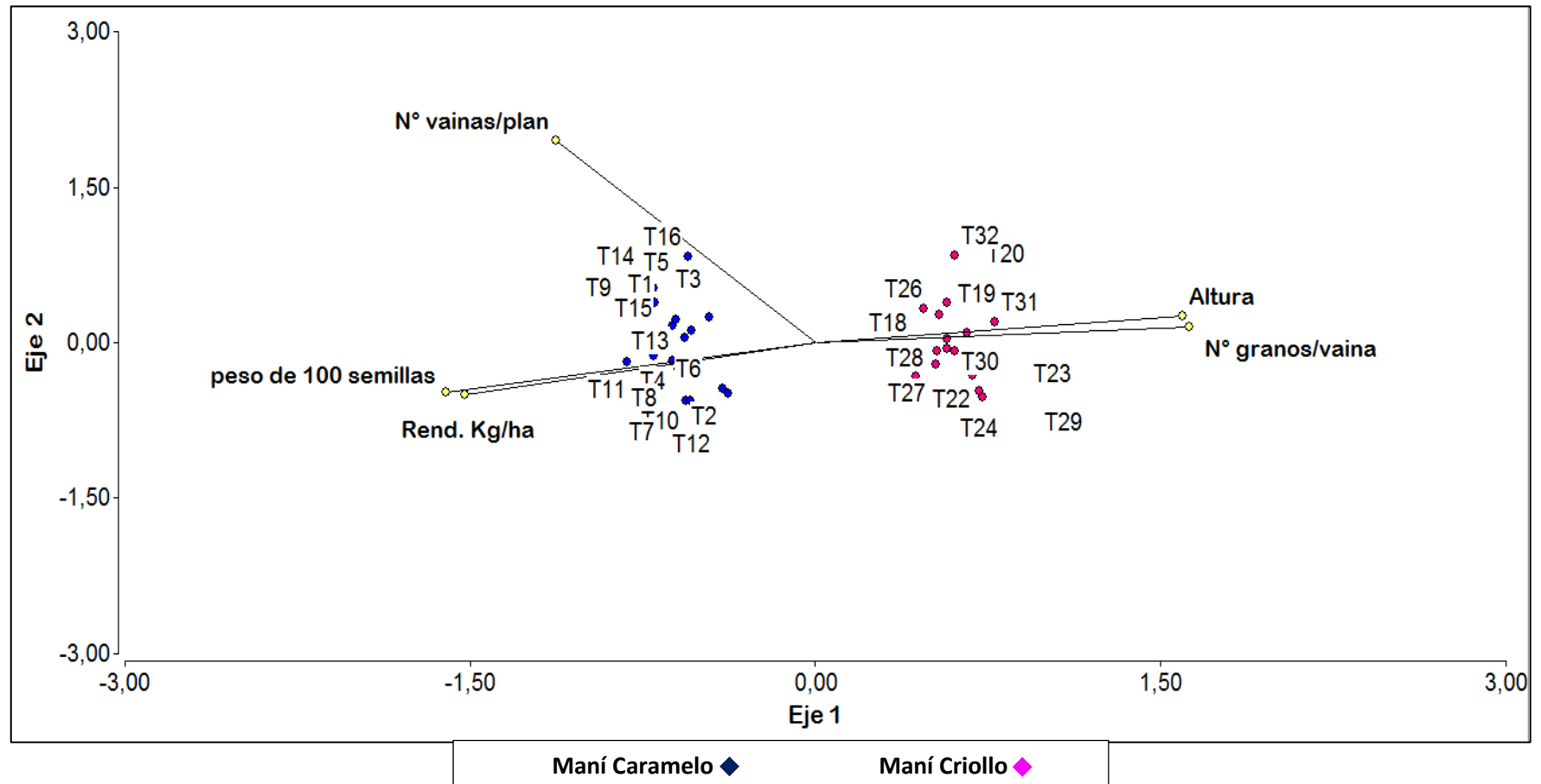


Figura 8. Gráfico biplot para distintas variables en el maní caramelo y criollo, Marcabelí 2017.

El análisis indica que existe una alta correlación positiva entre la altura de planta y el número de granos por planta cuyas características están muy presentes en la variedad criolla. Así también se encontró correlación negativa de las variables antes mencionadas (altura, número de granos) respecto del peso de grano y rendimiento, y a la vez la variedad caramelo esta más relacionada a estas variables lo que indica que podría deberse más a un tema de variedad el hecho de que la variedad caramelo presente mayores rendimientos y grano más grande. El número de vainas no parece tener correlación alguna con respecto a las variables antes mencionadas.

#### **4.6. Análisis Económico.**

Se realizó la evaluación y análisis de los costos, ingresos y relación beneficio costo para cada uno de los tratamientos evaluados en las dos variedades de maní (cuadro 4) se puede observar que los tratamientos que presentaron los mayores costos son el T16 (90-50-60) correspondiente a la variedad caramelo y T32 (90-50-60) para el maní criollo, con un CTP de \$ 2 436,31 y \$ 2 217,20 USD respectivamente, estos costos están a este nivel por el costo de fertilizantes.

En el manual del Programa de Economía del CIMMYT (1988), para la formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos se menciona que, para poder determinar el tratamiento más recomendable para el agricultor es necesario ajustar los rendimientos medios, es decir, el rendimiento medio reducido en un cierto porcentaje con el fin de reflejar la diferencia entre el rendimiento experimental y el que el agricultor podría lograr con ese tratamiento. Debido a que los rendimientos experimentales suelen ser mayores que los que el agricultor puede lograr con ese mismo tratamiento, por diversas razones tales como el manejo, tamaño de la parcela, fecha de la cosecha, método de cosecha, entre otras, por ello se procedió a ajustar el rendimiento de cada tratamiento en un 10 % para luego calcular la relación de Beneficio/costo correspondiente a cada tratamiento. En el maní caramelo el mayor B/C le corresponde al T11 (60-50-0) con un valor de 3,15 y para el maní criollo el mejor B/C es para el T27 (60-50-0) con un valor de 2,11.

**Cuadro 4. Cálculo del costo total de producción kg ha<sup>-1</sup> por tratamiento, para las variedades de maní caramelo y criollo.**

Tratamientos (N-P-K) kg ha <sup>-1</sup>	Costos directos					Precios de campo que varían	Total CD USD/ha	Costos Indirectos (CI) USD/ha	Total CD + CI USD/ha
	Mano de obra	Insumos (USD/ha)							
		Urea	Super fosfato tripe	Muriato de potasio	Otros	Transporte Fertilizante			
1 (00-00-00)	1230,0	0,0	0,0	0,0	433,9	0,0	1663,9	566,06	2229,96
2 (00-00-60)	1230,0	0,0	0,0	24,50	433,9	2,22	1690,62	571,94	2262,56
3 (00-50-00)	1230,0	0,0	60,0	0,0	433,9	2,42	1726,32	579,79	2306,11
4 (00-50-60)	1230,0	0,0	60,0	24,50	433,9	4,64	1753,04	585,67	2338,71
5 (30-00-00)	1230,0	27,54	0,0	0,0	433,9	1,40	1692,84	572,42	2265,26
6 (30-00-60)	1230,0	27,54	0,0	24,50	433,9	3,62	1719,56	578,30	2297,86
7 (30-50-00)	1230,0	27,54	60,0	0,0	433,9	3,82	1755,26	586,16	2341,42
8 (30-50-60)	1230,0	27,54	60,0	24,50	433,9	6,04	1781,98	592,04	2374,02
9 (60-00-00)	1230,0	55,07	0,0	0,0	433,9	2,9	1721,87	578,81	2300,68
10(60-00-60)	1230,0	55,07	0,0	24,50	433,9	5,12	1748,59	584,69	2333,28
11(60-50-00)	1230,0	55,07	60,0	0,0	433,9	5,32	1784,29	592,54	2376,83
12(60-50-60)	1230,0	55,07	60,0	24,50	433,9	7,54	1811,01	598,42	2409,43
13(90-00-00)	1230,0	76,0	0,0	0,0	433,9	4,0	1743,90	583,66	2327,56
14(90-00-60)	1230,0	76,0	0,0	24,50	433,9	6,22	1770,62	589,54	2360,16
15(90-50-00)	1230,0	76,0	60,0	0,0	433,9	6,42	1806,32	597,39	2403,71
16(90-50-60)	1230,0	76,0	60,0	24,50	433,9	8,64	1833,04	603,27	2436,31
17(00-00-00)	1230,0	0,0	0,0	0,0	292,3	0,0	1522,3	534,91	2057,21
18(00-00-60)	1230,0	0,0	0,0	24,50	292,3	2,22	1549,02	540,78	2089,80
19(00-50-00)	1230,0	0,0	60,0	0,0	292,3	2,42	1584,72	548,64	2133,36
20(00-50-60)	1230,0	0,0	60,0	24,50	292,3	4,64	1611,44	554,52	2165,96
21(30-00-00)	1230,0	27,54	0,0	0,0	292,3	1,40	1551,24	541,27	2092,51



**Cuadro 4. Continuación...**

Tratamientos (N-P-K) kg ha <sup>-1</sup>	Costos directos					Precios de campo que varían	Total CD USD/ha	Costos Indirectos (CI) USD/ha	Total CD + CI USD/ha
	Mano de obra	Insumos (USD/ha)							
		Urea	Super fosfato triple	Muriato de potasio	Otros	Transporte Fertilizante			
<b>22(30-00-60)</b>	1230,0	27,54	0,0	32,7	292,3	3,62	1586,16	548,96	2135,12
<b>23(30-50-00)</b>	1230,0	27,54	60,0	0,0	292,3	3,82	1613,66	555,01	2168,67
<b>24(30-50-60)</b>	1230,0	27,54	60,0	24,50	292,3	6,04	1640,38	560,88	2201,26
<b>25(60-00-00)</b>	1230,0	55,07	0,0	0,0	292,3	2,9	1580,27	547,66	2127,93
<b>26(60-00-60)</b>	1230,0	55,07	0,0	24,50	292,3	5,12	1606,99	553,54	2160,53
<b>27(60-50-00)</b>	1230,0	55,07	60,0	0,0	292,3	5,32	1642,69	561,39	2204,08
<b>28(60-50-60)</b>	1230,0	55,07	60,0	24,50	292,3	7,54	1669,41	567,27	2236,68
<b>29(90-00-00)</b>	1230,0	38,0	0,0	0,0	292,3	4,0	1564,3	544,15	2108,45
<b>30(90-00-60)</b>	1230,0	38,0	0,0	24,50	292,3	6,22	1591,02	550,02	2141,04
<b>31(90-50-00)</b>	1230,0	38,0	60,0	0,0	292,3	6,42	1626,72	557,88	2184,60
<b>32(90-50-60)</b>	1230,0	38,0	60,0	24,50	292,3	8,64	1653,44	563,76	2217,20

**Cuadro 5. Cálculo de la Relación Beneficio costo para los tratamientos aplicados en el cultivo de maní variedad caramelo y criollo.**

<b>Tratamientos</b>	<b>Rendimiento promedio kg ha<sup>-1</sup></b>	<b>Rendimiento ajustado kg ha<sup>-1</sup></b>	<b>Precio de venta USD/kg</b>	<b>Beneficio bruto (USD/ha)</b>	<b>Costos Totales</b>	<b>Beneficio neto (USD/ha)</b>	<b>Relación B/C (USD/ha)</b>
T1	2839,58	2555,62	1,90	4855,68	2229,96	2625,72	2,18
T2	3084,02	2775,62	1,90	5273,67	2262,56	3011,11	2,33
T3	2995,66	2696,09	1,90	5122,58	2306,11	2816,47	2,22
T4	3797,91	3418,12	1,90	6494,43	2338,71	4155,72	2,78
T5	3341,67	3007,50	1,90	5714,26	2265,26	3449,00	2,52
T6	3780,55	3402,50	1,90	6464,74	2297,86	4166,88	2,81
T7	3582,64	3224,38	1,90	6126,31	2341,42	3784,89	2,62
T8	4078,47	3670,62	1,90	6974,18	2374,02	4600,16	2,94
T9	3625,00	3262,50	1,90	6198,75	2300,68	3898,07	2,69
T10	3758,33	3382,50	1,90	6426,74	2333,28	4093,46	2,75
T11	4380,55	3942,50	1,90	7490,74	2376,83	5113,91	3,15
T12	3487,50	3138,75	1,90	5963,63	2409,43	3554,20	2,48
T13	3245,83	2921,25	1,90	5550,37	2327,56	3222,81	2,38
T14	3415,97	3074,37	1,90	5841,31	2360,16	3481,15	2,47
T15	3414,58	3073,12	1,90	5838,93	2403,71	3435,22	2,43
T16	3331,94	2998,75	1,90	5697,62	2436,31	3261,31	2,34
T17	2093,05	1883,75	1,82	3428,42	2057,21	1371,21	1,67
T18	2444,44	2200,00	1,82	4003,99	2089,80	1914,19	1,92
T19	2205,55	1985,00	1,82	3612,69	2133,36	1479,33	1,69
T20	2059,03	1853,13	1,82	3372,69	2165,96	1206,73	1,56
T21	2445,83	2201,25	1,82	4006,27	2092,51	1913,76	1,91
T22	2690,27	2421,24	1,82	4406,66	2135,12	2271,54	2,06
T23	2599,30	2339,37	1,82	4257,65	2168,67	2088,98	1,96
T24	2293,05	2063,75	1,82	3756,02	2201,26	1554,76	1,71
T25	2243,75	2019,38	1,82	3675,26	2127,93	1547,33	1,73

**Cuadro 5. Continuación...**

<b>Tratamientos</b>	<b>Rendimiento promedio kg ha<sup>-1</sup></b>	<b>Rendimiento ajustado kg ha<sup>-1</sup></b>	<b>Precio de venta USD/kg</b>	<b>Beneficio bruto (USD/ha)</b>	<b>Costos Totales</b>	<b>Beneficio neto (USD/ha)</b>	<b>Relación B/C (USD/ha)</b>
T26	2490,97	2241,87	1,82	4080,21	2160,53	1919,68	1,89
T27	2856,94	2571,25	1,82	4679,67	2204,08	2475,59	2,12
T28	2634,72	2371,25	1,82	4315,67	2236,68	2078,99	1,93
T29	2166,66	1949,99	1,82	3548,99	2108,45	1440,54	1,68
T30	2230,55	2007,50	1,82	3653,64	2141,04	1512,60	1,71
T31	2075,69	1868,12	1,82	3399,98	2184,60	1215,38	1,56
T32	2043,75	1839,38	1,82	3347,66	2217,20	1130,46	1,51

## 5. DISCUSIÓN

Las variables días a la floración y madurez de la cosecha coincidieron con lo señalado por INIAP (2006) e INIAP (2010) en la ficha técnica de cada variedad donde manifiesta que la variedad caramelo inicia su floración 33-36 días y la variedad criolla a los 30 a 35 días, rangos en los que se encuentran las variedades evaluadas, su madurez a la cosecha es a los 125-130 días para la variedad criolla y a los 130-140 para la variedad caramelo, por ello se descarta que la fertilización con N-P-K afecto esta variable debido a que no se encontró diferencias entre los tratamientos de cada variedad y fue uniforme para los mismos.

La combinación de los tres elementos tuvo efecto sobre la altura de las plantas en el maní variedad caramelo y criollo, alcanzando los valores máximos con el T12 (60-50-60) y T32 (90-50-60), respecto a la altura de planta Ali y Seyyed (2010) obtuvieron similares resultados con la aplicación de  $60 \text{ kg ha}^{-1}$  de Nitrógeno y a su vez mencionan, “el nitrógeno estimula el crecimiento vegetativo, este aumento de la altura podría estimular brotes en el tallo y aumentar su ramificación”, sin embargo Mendoza y Guamán (2008) manifiestan, cantidades excesivas de nitrógeno ocasiona un desarrollo extremado del aparato vegetativo, que no corresponde a un aumento de la producción, dándose a veces un efecto depresivo, que provoca un descenso importante del rendimiento, dándose numerosas vainas vacías.

La dosis más alta de nitrógeno en combinación del fósforo y potasio provocó un efecto positivo sobre el número de vainas por planta para las variedades de maní en estudio, sin embargo, no existe diferencia estadística entre los tratamientos T16 (90-50-60), T14 (90-0-60) y T9 (60-0-0) para la variedad caramelo, esta respuesta quizás se deba al contenido medio de fósforo y potasio en el suelo, lo cual no afecto al desarrollo de vainas, el maní criollo mostro una repuesta positiva frente a la dosis alta de nitrógeno mas fósforo y potasio correspondiente al T32 (90-50-60). Respecto a estos resultados Mendoza y Guamán (2008) manifiestan que para tener una buena producción el maní necesita aportes adecuados de N, P y K. la repuesta positiva para

el tratamiento que presenta un solo elemento quizá se deba al contenido medio de P y K, lo cual fue suficiente para suplir los requerimientos nutritivos de la especie.

La cantidad de fertilizante no influyó en el número de semillas por vaina, ya que los datos obtenidos están dentro de los reportados por el INIAP (2004) Y (2010), en su folleto técnico para cada variedad, en donde se manifiestan que el maní caramelo produce un promedio de 2 semillas por planta y el maní criollo de 3-4. La escasa respuesta del maní a las dosis y combinaciones de los tres elementos principales se puede manifestar debido a la capacidad de la planta para la fijación biológica de N y la presencia de P y K en suelo, más los microelementos que facilitan la absorción de los mismos lo cual no afectó la producción de semillas por vaina.

Respecto a los resultados de peso de 100 semillas en seco existe discrepancia con los datos expuestos por Barros (2014), quien en su ensayo obtuvo un peso de 100 granos promedio de 56,08 g para esta variedad. Mientras que, los mismos están en concordancia con los obtenidos por Albán (2015), quien en un estudio comparativo de líneas de maní alcanzó un peso de 100 semillas promedio para la variedad caramelo de 71g.

Se observó una respuesta positiva en el peso de 100 semillas en seco de los tratamientos T11 (60-50-0), T4 (0-50-60) y T6 (30-0-60) para el maní caramelo y en los tratamientos T26 (60-0-60) y T27 (60-50-0) del maní criollo, las dosis de Nitrógeno superiores a 60 kg ha<sup>-1</sup> no condujeron a un incremento en el peso de 100 semillas, estas débiles respuestas con aplicación de altas dosis de fertilizantes tiene relación con lo señalado por Pedellini (2011), que indica, la mayoría de los casos solo es necesario aplicar dosis muy bajas de nitrógeno en forma inicial, a fin de favorecer el crecimiento de las plantas hasta que desarrollen sus nódulos radiculares. Después de que estos estén formados, el nitrógeno fijado por las bacterias será suficiente para cubrir las necesidades de la planta. Las aplicaciones de grandes cantidades de nitrógeno reduce las bacterias y contribuye a un excesivo desarrollo vegetativo, lo que determina un aumento en la materia seca sin beneficios para el crecimiento de las almendras.

La cantidad de nitrógeno aplicado influyó sobre el rendimiento de maní variedad caramelo, registrándose así los máximos valores con la aplicación de 60-50 de N-P y 30-50-60 kg ha<sup>-1</sup> de N-P-K correspondientes a los tratamientos T11 y T8 con valores de 4 380,55 y 4 078,47 kg ha<sup>-1</sup> los cuales no difieren estadísticamente. Estos valores están por encima de los obtenidos en investigaciones realizadas en siete localidades de la provincia de Loja, Manabí y Guayas, donde se determinó que el promedio de “INIAP -382-Caramelo” fue de 3348 kg ha<sup>-1</sup>. El rendimiento frente a esta dosis aplicada se relaciona con los resultados alcanzados por Hossain *et al*, 2007, en su estudio sobre fertilización mineral de maní como resultado a la aplicación de distintas dosis concluyen que plantas que reciben dosis de 60 kg ha<sup>-1</sup> de N y 60 kg ha<sup>-1</sup> de P, presentan las mejores caracteres morfológicos y finalmente resultan en mayor rendimiento. El aumento adicional de N y P tiende a deprimir el número de vainas por planta, peso de 100 semillas y el rendimiento de vainas. Sin embargo, las diferencias no fueron significativas entre 40-60 y 60-60 kg dosis NP.

Mendoza y Guamán (2008) quienes indican que el maní no es exigente en cantidades importantes de fertilizantes, pues a pesar de que para obtener una buena producción necesita aportes adecuados de nitrógeno, fósforo, potasio y calcio, como nutrientes principales algunos de estos elementos, pueden ser suministrados en buena parte por los rastrojos del cultivo anterior. Los requerimientos de fósforo y potasio, pueden ser suministrados por los residuos de fertilizantes que quedan del cultivo anterior utilizado en la rotación. En cambio Harris (1995), manifiesta que el nitrógeno y el fósforo son determinantes en la producción de proteínas y carbohidratos y por consiguiente en la conformación de la cápsula que en conjunto con el boro y calcio influye significativamente en la producción de maní.

Torres y Montiel (2011) manifiestan, el rendimiento es la variable principal de cualquier cultivo y determina la eficiencia con que las plantas hacen uso de los recursos existentes en el medio unido al potencial genético de la variedad. Esto tiene relación con la respuesta de las dos variedades de maní frente a la fertilización aplicada, razón por la cual el maní criollo no mostro diferencias significativas en el rendimiento de cada uno de sus tratamientos a diferencia el maní caramelo.

El rendimiento promedio alcanzado por el maní criollo de 2345,48 kg ha<sup>-1</sup> está por debajo de lo reportado por INIAP (2004) con rendimiento de 2956 kg ha<sup>-1</sup>. Esta variedad es propia de la localidad donde se la cultivó, su semilla es procedente de las cosechas anteriores por los agricultores y los mismos manifiestan que esta no necesita de fertilización, ya que se ha observado que presenta un excesivo desarrollo vegetativo de la planta, más su rendimiento es el mismo que sin aplicar fertilización. El efecto negativo de la fertilización aplicada quizás se deba a la presencia de los elementos principales en el suelo lo cual suplió considerablemente los requerimientos nutricionales de esta variedad, tal como lo demostró Haro (2010), al obtener un efecto neutro a la fertilización aplicada debido a la disponibilidad de nutrientes en el suelo. Zambrano y Chamba (2011), aseguran haber observado en variedades de maní, que estas tienen diferente grado de respuesta a la fertilización nitrogenada, que varía de un cultivar a otro; hay especies que tienen mayor fijación de nitrógeno 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 que muchas veces no es proporcional al rendimiento obtenido.

Respecto al análisis económico de los tratamientos se observa que todos son aceptables incluyendo a los tratamientos testigo de cada variedad, ya que el B/C es mayor a 1 en cada caso. Es decir que se recupera la inversión inicial de cada tratamiento y además se obtiene una ganancia extra, sin embargo entre los tratamientos evaluados sobresale el T11 (60-50-0) con un B/C de 3,15 para la variedad caramelo y el T27 (60-50-0) con B/C de 2,12 que corresponde a la variedad criolla.

Cabe destacar que existió alta incidencia de plagas en la etapa inicial del cultivo, por lo cual fue necesario realizar un control fitosanitario, esto quizás se deba a que no se realizó la desinfección del suelo y por ello se facilitó el ataque del lepidóptero *Agrotis ypsilon*, además la variedad criolla resulto susceptible al ataque de *Cercospora* spp. en la etapa reproductiva del cultivo mientras que la variedad caramelo no mostró incidencia de esta enfermedad, puede deberse al hecho de que la variedad criolla ha sido manejada tradicionalmente y no se ha realizado el

mejoramiento de la misma para mejorar la resistencia al ataque de plagas y enfermedades mientras que la variedad caramelo de acuerdo INIAP (2010), es una variedad en la que ya se ha realizado estudios y entre sus características más sobresalientes destaca su tolerancia al ataque de *Cercospora* spp.



## 6. CONCLUSIONES

Luego de culminar la presente investigación y de analizar los resultados obtenidos, se pudieron establecer las siguientes conclusiones:

- La mejor respuesta respecto a la variable altura de planta se obtuvo con el T12 (60-50-60) y T32 (90-50-60) para la variedad caramelo y criollo respectivamente, sin embargo, estos valores no fueron proporcionales a la producción obtenida en los mismos.
- La variable número de semillas por vaina no se vio afectado por los tratamientos aplicados, mientras que el mayor número de vainas por planta se alcanzó con los tratamientos T16 (90-50-60), T14 (90-0-60) y T9 (60-0-0) para la variedad caramelo y con el T32 (90-50-60) para el maní criollo.
- El mejor resultado para la variable peso de 100 semillas se obtuvo con el T11 (60-50-0), sin embargo este no difiere estadísticamente del T4 (0-50-60) y T6 (30-0-60). Para la variedad criolla el mejor peso se alcanzó con los tratamientos T26 (60-0-60) y T27 (60-50-0), se observó un descenso importante en el peso de 100 semillas con las dosis más altas de nitrógeno y en combinación del fósforo y potasio en ambas variedades.
- Las dosis de N inferiores a 90 kg ha<sup>-1</sup> condujeron a incrementos significativos en la producción de maní siendo los más destacados el T11 (60-50-0) y T8 (30-50-60) con un rendimiento de 4380,55 y 4078,47 kg ha<sup>-1</sup>, sin embargo las diferentes dosis de N-P-K y sus combinaciones no afectaron de manera significativa el rendimiento

del maní criollo, su rendimiento está en un rango de 2856,94 a 2043,75 kg ha<sup>-1</sup>.

➤ Respecto al estudio económico, los tratamientos más viables de acuerdo a su relación B/C son el T11 (60-50-0) con 3,15 y el T27 (60-50-0) con 2,11 para las variedades caramelo y criolla respectivamente.

## **7. RECOMENDACIONES.**

Ante los resultados obtenidos, se puede dar las siguientes recomendaciones:

Para condiciones edafoclimáticas similares a las del cantón Marcabelí se recomienda el cultivo de maní variedad Caramelo, ya que presenta los mejores rendimientos frente a la variedad criolla o local, además se recomienda para esta variedad una fertilización a base de N y P en dosis de 60-50 kg ha<sup>-1</sup> para obtener una mejor producción y un mejor beneficio costo.

Debido a que el maní criollo no mostro diferencias significativas en su rendimiento, se recomienda evaluar fertilidad, realizar análisis de suelos, riego, etc. para realizar su manejo adecuado.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- American Peanut Council. (2011). Obtenido de Mercado de Exportación del Cacahuete:<http://www.cacahuatesusa.com/MainMenu/Category2/Producción-Procesamiento/El-mercado-de-exportacion.html>
- Andreu, J., Betrán, J., Delgado, I., Espada, J., Gutiérrez, M., y otros (2006). Fertilización nitrogenada. Guía de actualización Aragón.
- AGRO QUIMIC Z.I. (20 de julio de 2015). Producción actual de maní en el Ecuador. Recuperado el 21 de junio de 2016, de: <http://ivad1991.blogspot.com/2015/07/produccion-actual-de-mani-en-ecuador.html>
- Álava, G. (2012). Determinación de las características agronómicas de 15 cultivares de maní (*Arachis hipogaea* L.) tipo Valencia en la parroquia Virgen de Fátima, Yaguachi - Guayas. Guayaquil - Ecuador.
- Alban, R. (2015). Estudio comparativo de líneas de maní (*Arachis hipogaea* L.) tipo Runner. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencia Agrarias. Guayaquil-Ecuador.
- Ali, G., & Seyyed, N. (2010). Effects of iron and Nitrogen Fertilizers on Yield and Yield Components of Peanut (*Arachis hipogaea* L.) in Astaneh Ashrafiyeh, Iran. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, 9 (3), 256-262.
- Árias, Z. (2013). Enfermedades del maní. Estación Experimental Boliche - INIAP. Ecuador.

- Ayala, C. (2009). Estudio de prefactibilidad para la producción y comercialización de maní (*Arachis hipogaea* L.) en el cantón Jipijapa, provincia de Manabí. Quito: Universidad San Francisco de Quito.
- Bailón, B. (2011). Tesis de grado Respuesta del cultivo de maní (*Arachis hipogaea* L.) variedad Iniap-380 a la fertilización orgánica, bajo riego por goteo. Universidad Técnica de Manabí.
- Barros, J. (2014). Comportamiento agronómico de tres variedades de maní (*Arachis hipogaea* L.) en el cantón Quinsaloma. Quevedo, Los Rios.
- Betrán, J. (2006). Referencias para la fertilización nitrogenada y razonamiento del aporte de resto de nutrientes. Laboratorio Agroalimentario. D.G.A.
- Borja, E. (2015). Caracterización morfo-agronómica de 299 accesiones de maní (*Arachis hipogaea* L.) del germoplasma del INIAP Ecuador en Tumbatú Carchi. Tesis Ing. Agr. Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente. Guaranda - Ecuador.
- Cárdenas, J. (2014). Evaluación de 13 líneas de maní (*Arachis hipogaea* L.) tipo Valencia en base al rendimiento y otras características deseables para siembras en la Provincia de Santa Elena. Tesis para Ingeniero Agropecuario, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Guayaquil.
- Castro, J. (2015). Evaluación de cuatro formas de aplicación de fertilizante con base NPK en dos variedades de maní (*Arachis hipogaea* L.). Guayaquil, Ecuador.
- Di Rienzo, J. A., W, G. A., & Csanoves, F. (2002). A Multiple Comparisons Method based of the Root Node Distance of a Binary Tree. *Journal of Agricultural, Biological, and Enviroment Statistics*, 7(2): 1-14.

- Duque, E. (2013). Comparación agronómica de diez cultivares de maní (*Arachis hipogaea* L.) en Ipala, chiquimula. Tesis Ing. Agr, Guatemala.
- Fernández, J. (2015). El cultivo de maní. Universidad Técnica de Machala, Facultad de Ciencias Agrarias. Machala.
- Fundora, Z., Alpízar, J., Soto, J., & Hernández, M. (2006). Análisis genético de colecciones ex situ de maní (*Arachis hipogaea* L.) Revista Agrotecnia de Cuba. No. 2. Volúmen 18. INIFAT- MINAG.
- GADM. (2015). Plan de ordenamiento territorial del cantón Marcabelí.
- Gamba, J., Grimoldi, A., & Pérez, M. (2014). Fenología, rendimiento y tamaño de grano de tres variedades comerciales de maní (*Arachis hipogaea* L.) en condiciones de campo para la zona central de la provincia de Córdoba, Argentina. Córdoba, Argentina.: *Agriscientia*.
- Gonzales, J., & Intriago, J. (2011). Respuesta del cultivo de maní (*Arachis hipogaea* L.) variedad INIAP - 380 a la fertilización química orgánica, bajo Riego por Goteo. Universidad Técnica de Manabí. Manabí.
- Guamán, R., Ullauri, J., Mendoza, H., Tapia, & F. (2014). Variedad de maní tipo Runner para zonas semisecas de Ecuador. Guayaquil.
- Haro, J. (2010). Efecto de la fertilización (N-P-Ca) sobre el rendimiento en el cultivo de maní. Argentina: Ecofisiología de cultivos EEA INTA Manfredi. Fundación maní Argentino.
- Harris, G. (1995). Extensión Crop ans Soil Scientist. Peanut Production Field Guide.
- HOLDRIDGE, L. R. (1967). Ecología basada en zona de vida. 1 ed. IICA. San José, C.R.

- Hossain, M., Hamid, A., & Nasreen, S. (2007). Effect of nitrogen and phosphorus fertilizers on N/P uptake and yield performance of groundnut (*Arachis hypogaea* L.). AGRIS .
- INIAP. (2009). Fertilización de maní, soya, algodón y maíz en el Valle del Río Portoviejo. Recomendaciones Preliminares.
- INIAP. (2010). Caramelo. Variedad de maní tipo Runner para zonas semisecas del Ecuador. Boletín divulgativo N° 380. Recuperado el 07 de Agosto de 2017, de [www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Folleto\\_Iniap.pdf](http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Folleto_Iniap.pdf)
- Iraozqui, R.(2015). Efecto del pre-inoculado e inoculado tradicional en maní sobre nodulación en raíces, estado nutricional de las plantas, rendimiento y calidad de granos y remanentes de nitrógeno en el suelo como nitratos. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Cordoba. Argentina.
- Júarez, R. (2012). Guía de buenas prácticas agrícolas en el cultivo de maní. "Fortalecimiento del sistema de certificación de servicios acreditados e implementación de medidas sanitarias y fitosanitarias, calidad e inocuidad de productos agrícolas, (MOTSSA)" . Managua, Nicaragua.: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- Kabir, R. S. (2013). Effect of Phosphorus, Calcium and Boron on the Growth and Yield of Groundnut (*Arachis hypogaea* L.). Inter. J. Bio-Sci. Bio-Technol, 5(3), 51-60.
- Mackliff, J., & Vega, R. (2013). Evaluación del comportamiento agronómico de 15 líneas de maní del grupo Valencia (*Arachis hypogaea* L.) en el cantón Caluma, provincia Bolívar. Guaranda.
- Malavolta, E. (2012). Nutrición y Fertilización, Centro de Energía Nuclear en Agricultura. Universidad de Sao Paulo. Piracicaba. Sao Paulo, Brasil.

- Martínez, C. (2007). Caracterización de la vulnerabilidad agromorfológica de cultivares de maní (*Arachis hipogaea* L.), en la región Oriental de Guatemala, Facultad de Agronomía. Instituto de Investigaciones Agronómicas.
- Mendoza, H., Linzan, L., & Guamán, R. (2008). El Maní. Tecnología de Manejo y Usos. INIAP EE. Boliche. Boletín Divulgativo N° 315 p.
- Monneti. (2016). Fertilización mineral en maní.
- Montesinos, E. (2013). Evaluación del rendimiento en el cultivo de cacahuate (*Arachis hipogaea* L.) con diferentes tipos de fertilizantes. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro". Cintalapa de Figueroa, Chiapas.
- Oliver, I. (2013). Caracterización agroproductiva de variedades de maní (*Arachis hipogaea* L.) en época poco lluviosa. Santa Clara.
- Pedelini, R. (2011). Maní. Guía práctica para su cultivo. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA. Córdoba, Argentina, Argentina.
- Pérez, H. (2011). Efecto de la fertilización química sobre el rendimiento y la calidad de grano del maní (*Arachis hipogaea* L.) en la Aldea de las Cruces, Libertad, Petén, Guatemala. Tecnología de Manejo y Usos. INIAP EE. Boliche. Boletín Divulgativo N° 315 p.
- Torres, J., & Montiel, C. (2011). Evaluación de niveles de fertilización química en el cultivo de maní (*Arachis hipogaea* L.), su incidencia en el rendimiento y calidad de cosecha. Tesis de grado para la obtención de Ingeniero Agrónomo. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Agraria. Facultad de Agronomía.
- Vaca, C. (2017). Evaluación del comportamiento agronomico y productivo de 12 cultivares de maní (*Arachis hipogaea* L.) tipo runner en el recinto San José de



Pijullo, cantón Urdaneta, provincia Los Rios. Guaranda, Ecuador: INIAP, institucion auspiciante INIAP.

Vargas, R., y Ramírez, C. (2010). Respuesta de la soya y el maní a *Rhizobium*, a la fertilización con N, P y Mo en un Tipic Pellustert de Cañas, Guanacuste. Agronomía Costarricense.

Vega, N. (2015). Estudio de biofertilizantes con diferentes dosis de aplicación en el desarrollo y producción del cultivo de maní (*Arachis hipogaea* L.) en época lluviosa, en la zona de el Empalme, provincia del Guayas. Quevedo, Los Rios.

Villar, L. (2015). Cultivo de maní (*Arachis hipogaea* L.).

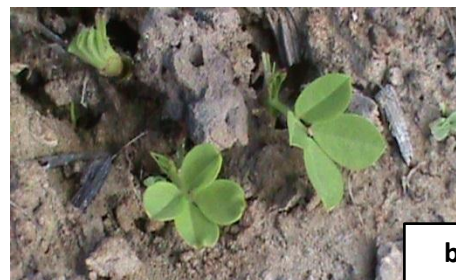
Zambrano, A., y Chamba, J. (2011). Respuesta de dos variedades de maní (*Arachis hipogaea* L.) a la aplicación de cinco niveles de nitrógeno. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Agrarias. Tesis de grado. Guayaquil-Ecuador.

**ANEXOS.**

**Anexo 1. Preparación del terreno (a), Identificación de cada tratamiento en las parcelas (b) y Siembra del maní (c).**



**Anexo 2. Emergencia maní variedad criollo (a) y maní variedad caramelo (b).**



**Anexo 3. Fertilizantes empleados y primera fertilización de maní.**



**Anexo 4. Inicio de floración (a) maní caramelo y (b) maní criollo.**



**Anexo 5. Exposición de resultados preliminares en el día de campo (a) y recorrido en el área de ensayo con los participantes (b).**



**Anexo 7. Planta y semillas de maní caramelo.**



**Anexo 8. Planta y semillas de maní criollo.**



**Anexo 9. Cosecha del maní: (a) arrancado de maní fresco, (b) maní seco para arrancado de vainas, (c) cosecha de cada parcela identificada en fundas plásticas.**



## Anexo 10. Análisis químico y físico del área experimental

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	<b>LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS</b> Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-844/2372-845	<b>PGT/SFA/09-FO01</b>  <b>Rev. 2</b>
	<b>INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO</b>	
	<b>Hoja 1 de 2</b>	

Laboratorio de ensayo acreditado por el SAE con acreditación N° SAE-LEN-16-006

Informe N°: LN-SFA-E17-1292  
 Fecha emisión Informe: 10/08/2017

### DATOS DEL CLIENTE

**Persona o Empresa solicitante:** Rafael Jimbo Orozco / Agrocalidad Loja  
**Teléfono:** 0958839214  
**Dirección:** Celi Román  
**Correo Electrónico:** rafaelgrarj@hotmail.com  
**Provincia:** Loja **Cantón:** Loja **N° Orden de Trabajo:** 11-2017-326  
**N° Factura/Documento:** 2520

### DATOS DE LA MUESTRA:

<b>Tipo de muestra:</b> Suelo	<b>Conservación de la muestra:</b> Lugar fresco y seco
<b>Cultivo:</b> Soya / Maní	
<b>Provincia:</b> El Oro	<b>Coordenadas:</b> X: ----
<b>Cantón:</b> Marcabellí	Y: ----
<b>Parroquia:</b> Marcabellí	<b>Altitud:</b> ----
<b>Muestreado por:</b> Rafael Jimbo	
<b>Fecha de muestreo:</b> 29-07-2017	<b>Fecha de inicio de análisis:</b> 02-08-2017
<b>Fecha de recepción de la muestra:</b> 02-08-2017	<b>Fecha de finalización de análisis:</b> 10-08-2017

### RESULTADOS DEL ANÁLISIS

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARÁMETRO ANALIZADO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
SFA-17-1558	RJ 01	pH	Potenciométrico PEE/SFA/06 EPA 9045D	---	5,73
		Materia Orgánica*	Volumétrico PEE/SFA/09	%	2,44
		Nitrógeno*	Volumétrico PEE/SFA/09	%	0,12
		Fósforo*	Colorimétrico PEE/SFA/11	mg/kg	20,2
		Potasio*	Absorción Atómica PEE/SFA/12	cmol/kg	0,22
		Calcio*	Absorción Atómica PEE/SFA/12	cmol/kg	5,07
		Magnesio*	Absorción Atómica PEE/SFA/12	cmol/kg	1,71
		Hierro*	Absorción Atómica PEE/SFA/13	mg/kg	284,4
		Manganeso*	Absorción Atómica PEE/SFA/13	mg/kg	43,49
		Cobre*	Absorción Atómica PEE/SFA/13	mg/kg	9,89
		Zinc*	Absorción Atómica PEE/SFA/13	mg/kg	8,22

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





**AGROCALIDAD**  
AGENCIA ECUATORIANA  
DE ASEGURAMIENTO  
DE LA CALIDAD DEL AGRO

**LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS**  
Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP,  
Tumbaco - Quito  
Teléf.: 02-2372-844/2372-845

PGT/SFA/09-FO01

Rev. 2

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO

Hoja 2 de 2

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARÁMETRO ANALIZADO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
SFA-17-1558	RJ 01	Arena*	Bouyoucos PEE/SFA/20	%	44
		Limo*	Bouyoucos PEE/SFA/20	%	40
		Arcilla*	Bouyoucos PEE/SFA/20	%	16
		Clase Textural*	Cálculo PEE/SFA/20	---	Franco

Analizado por: Daniel Bedoya, Luis Cacuango

**Observaciones:**

- 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 COSTA**

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	< 3,1	0 - 0,15	0 - 10,0	< 0,2	< 5,0	< 1,6	0 - 20,0	0 - 5,0	0 - 1,0	0 - 3,0
MEDIO	3,1 - 5,0	0,16 - 0,3	11,0 - 20,0	0,2 - 0,38	5,0 - 9,0	1,6 - 2,3	21,0 - 40,0	6,0 - 15,0	1,1 - 4,0	3,1 - 6,0
ALTO	> 5,0	> 0,31	> 21,0	> 0,4	> 9,0	> 2,3	> 41,0	> 16,0	> 4,1	> 6,1

**INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS - REGIÓN COSTA Y SIERRA**

	Ácido	Ligeramente Ácido	Prácticamente Neutro	Ligeramente Alcalino	Alcalino
pH	5,5	5,6 - 6,4	6,5 - 7,5	7,6 - 8,0	8,1

**Q. A. Luis Cacuango**  
Responsable de Laboratorio  
Suelos, Foliare y Aguas



**AGROCALIDAD**  
AGENCIA ECUATORIANA  
DE ASEGURAMIENTO  
DE LA CALIDAD DEL AGRO

LABORATORIO DE SUELOS,  
FOLIARES Y AGUAS  
TUMBACO - ECUADOR

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

**Anexo 11. Esquema del análisis de varianza ADEVA.**

<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>Relación F</b>
<b>Tratamientos</b>	t-1	SCt	CMt	CMt/CMe
<b>Replicas (Bloques)</b>	r-1	SCb	CMb	CMr/CMe
<b>Error experimental</b>	(r-1)(t-1)rt-1	SCe	CMe	
<b>Total</b>	n-1	SCT		

**Dónde:**

**GL** = Grados de libertad

**SC** = Suma de cuadrados

**CM** = Cuadrados medios

**Anexo 12. Análisis de varianza para días a la floración de la variedad caramelo.**

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
<u>Días a la floración</u>	<u>64</u>	<u>0,21</u>	<u>0,00</u>	<u>0,92</u>

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>Relación F</b>	<b>p-valor</b>
Tratamientos	15	0,94	0,06	0,60	0,8591
Réplicas (Bloques)	3	0,31	0,10	1,00	0,4016
Error	45	4,69	0,10		
Total	63	5,94			

**CV %:** 0,92

**Promedio General:** 35,03

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



**Anexo 13. Análisis de varianza para días a la floración de la variedad criolla.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Días a la floración	64	0,25	0,02	0,76

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

Fuente de variación	GL	SC	CM	Relación F	p-valor
Tratamientos	15	1,00	0,07	1,04	0,4321
Réplicas (Bloques)	3	0,13	0,04	0,65	0,5858
Error	45	2,88	0,06		
Total	63	4			

**CV %:** 0,77

**Promedio General:** 33

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

**Anexo 14. Análisis de varianza para altura (cm) de la variedad caramelo.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Altura de planta	896	0,20	0,19	17,50

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

Fuente de variación	GL	SC	CM	Relación F	p-valor
Tratamientos	15	6693,25	446,22	14,63	<0,0001
Réplicas (Bloques)	3	123,0	41,00	1,34	0,2586
Error	877	26740,99	630,49		
Total	895	33557,24			

**CV %:** 17,50 %

**Promedio General:** 31,55 cm

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

**Anexo 15. Análisis de varianza para altura (cm) de la variedad criollo.**

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
Altura de planta	896	0,09	0,07	12,75

**Cuadro de análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>Relación F</b>	<b>p-valor</b>
Tratamientos	15	6693,25	235,63	5,52	<0,0001
Réplicas (Bloques)	3	123,0	18,73	0,44	0,7251
Error	877	26740,99	42,65		
Total	895	33557,24			

**CV %:** 12,75 %

**Promedio General:** 31,55 cm

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

**Anexo 16. Análisis de varianza para vainas por planta, de la variedad Caramelo.**

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
Vainas por planta	896	0,12	0,10	33,30

**Cuadro de análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>Relación F</b>	<b>p-valor</b>
Tratamientos	15	7190,27	479,35	6,44	<0,0001
Réplicas (Bloques)	3	1653,83	551,28	7,41	0,0001
Error	877	65236,46	74,39		
Total	895	74080,55			

**CV %:** 33,30 %

**Promedio General:** 25,91

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

**Anexo 17. Análisis de varianza para vainas por planta, de la variedad Criollo.**

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
Vainas por planta	896	0,12	0,10	32,93

**Cuadro de análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>Relación F</b>	<b>p-valor</b>
Tratamientos	15	5792,10	386,14	7,71	<0,0001
Réplicas (Bloques)	3	263,42	87,81	1,75	0,1547
Error	877	43942,44	50,11		
Total	895	49997,96			

**CV %:** 32,93 %

**Promedio General:** 21,61

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

**Anexo 18. Análisis de varianza para semillas por vaina, de la variedad Caramelo.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Semillas por vaina	896	0,03	0,01	16,24

**Cuadro de análisis de la Varianza (SC tipo III)**

Fuente de variación	GL	SC	CM	Relación F	p-valor
Tratamientos	15	2,28	0,15	1,60	0,0680
Réplicas (Bloques)	3	0,32	0,11	1,11	0,3462
Error	877	83,56	0,10		
Total	895	86,16			

**CV %:** 16,24 %

**Promedio General:** 1,90

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

**Anexo 19. Análisis de varianza para semillas por vaina, de la variedad Criollo.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Semillas por vaina	896	0,06	0,04	17,18

**Cuadro de análisis de la Varianza (SC tipo III)**

Fuente de variación	GL	SC	CM	Relación F	p-valor
Tratamientos	15	19,31	1,29	3,14	<0,0001
Réplicas (Bloques)	3	3,19	1,06	2,59	0,0514
Error	877	359,51	0,41		
Total	895	382,01			

**CV %:** 17,18 %

**Promedio General:** 3,73

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

**Anexo 20. Análisis de varianza para peso de 100 semillas (g), de la variedad Caramelo.**

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
Peso de 100 semillas	64	0,94	0,92	1,22

**Cuadro de análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>Relación F</b>	<b>p-valor</b>
Tratamientos	15	580,96	38,73	50,99	<0,0001
Réplicas (Bloques)	3	0,46	0,15	0,20	0,8944
Error	45	34,18	0,76		
Total	63	615,60			

**CV %:** 1,22 %

**Promedio General:** 71,39 g.

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

**Anexo 21. Análisis de varianza para peso de 100 semillas (g), de la variedad Criollo.**

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
Peso de 100 semillas	64	0,94	0,92	1,78

**Cuadro de análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>Relación F</b>	<b>p-valor</b>
Tratamientos	15	589,40	39,29	48,85	<0,0001
Réplicas (Bloques)	3	1,52	0,51	0,63	0,5989
Error	45	36,20	0,80		
Total	63	627,12			

**CV %:** 1,78 %

**Promedio General:** 50,49 g.

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

**Anexo 22. Análisis de varianza para rendimiento (kg ha<sup>-1</sup>), de la variedad Caramelo.**

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
Rendimiento kg/ha	64	0,46	0,25	14,14

**Cuadro de análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<b>Fuente de variación</b>	<b>de</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>Relación F</b>	<b>p-valor</b>
Tratamientos		15	170682,18	629605,68	2,56	0,0077
Bloques		3	11085187,53	56894,06	0,23	0,8743
Error		45	20699954,94	246337,50		
Total		63				

**CV %:** 14,14 %

**Promedio General:** 3510,01 kg/ha.

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

**Anexo 23. Análisis de varianza para rendimiento (kg ha<sup>-1</sup>), de la variedad Criollo.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Rendimiento kg/ha	64	0,37	0,11	18,63

**Cuadro de análisis de la Varianza (SC tipo III)**

Fuente de variación	de	GL	SC	CM	Relación F	p-valor
Tratamientos		15	3827686,19	255170,08	1,33	0,2228
Bloques		3	1161771,68	387257,23	2,02	0,1240
Error		45	8609827,90	191329,51		
Total		63	13599285,77			

**CV %:** 18,63 %

**Promedio General:** 2345,48 kg/ha.

- *Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<0,05)*

**Anexo 24. Test de Tukey para el rendimiento de la variedad caramelo.**

**Test:** Tukey Alfa=0,05 DMS=1249,80251

*Error:* 238826,5222 gl: 47

Tratamiento	Medias	n	E.E	
11,00	4380,55	4	244,35	A
8,00	4078,47	4	244,35	A B
4,00	3797,91	4	244,35	A B
6,00	3780,55	4	244,35	A B
10,00	3758,33	4	244,35	A B
9,00	3625,00	4	244,35	A B
7,00	3582,64	4	244,35	A B
12,00	3487,50	4	244,35	A B
14,00	3415,97	4	244,35	A B
15,00	3414,58	4	244,35	A B

5,00	3341,67	4	244,35	A B
16,00	3331,94	4	244,35	A B
13,00	3245,83	4	244,35	A B
2,00	3084,02	4	244,35	B
3,00	2995,66	4	244,35	B
<u>1,00</u>	<u>2839,58</u>	<u>4</u>	<u>244,35</u>	<u>B</u>

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

#### **Anexo 25. Test de Tukey para el rendimiento de la variedad criolla.**

**Test:** Tukey    **Alfa=** 0,05    **DMS=**1166,08458

*Error:* 207902,5777 gl: 47

<u>Tratamiento</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E</u>	<u>.</u>
27,00	2856,94	4	227,98	A
22,00	2690,27	4	227,98	A
28,00	2634,72	4	227,98	A
23,00	2599,30	4	227,98	A
26,00	2490,97	4	227,98	A
21,00	2445,83	4	227,98	A
18,00	2444,44	4	227,98	A
24,00	2293,05	4	227,98	A
25,00	2243,75	4	227,98	A
30,00	2230,55	4	227,98	A
19,00	2205,55	4	227,98	A
29,00	2166,66	4	227,98	A
17,00	2093,05	4	227,98	A
31,00	2075,69	4	227,98	A
20,00	2059,03	4	227,98	A
<u>32,00</u>	<u>2043,75</u>	<u>4</u>	<u>227,98</u>	<u>A</u>

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



**Anexo 26. Costos de producción del tratamiento T11, variedad caramelo.**

COSTOS DE PRODUCCIÓN DE UNA HECTAREA DE MANÍ VARIEDAD CAMELO, EN EL CANTÓN MARCABELÍ, SECTOR EL CAUCHO DE LA PROVINCIA DE EL ORO, CON UNA DOSIS DE 60-50 kg ha <sup>-1</sup> de N-P.					
Concepto	Unidad	Cantida d	Costo unitario	TOTAL USD	%
<b>A. COSTOS DIRECTOS</b>					
<b>1. MANO DE OBRA</b>					
Preparación del terreno	Jornal	8	15	120,0	
Siembra	Jornal	8	15	120,0	
Deshierba química	Jornal	6	20	120,0	
Deshierba manual	Jornal	16	15	240,0	
Riego	Jornal	6	15	90,0	
Control fitosanitario	Jornal	6	20	120,0	
Fertilización	Jornal	6	15	90,0	
Cosecha	Jornal	20	15	300,0	
Comercialización	Jornal	2	15	30,0	53,17
<b>2. INSUMOS</b>					
Semilla	kg	150	2,44	366,0	
<b>Herbicida:</b> Glifosato	Litro	3	7,0	21,0	
Haloxifop-R	litro	1	33,0	33,0	
<b>Fungicida:</b> Piraclostrobin	litro	0,2	19,50	3,9	
<b>Insecticida:</b> Chlorpyrifos	Litro	0,5	12,50	6,25	
Cipermetrina	litro	0,5	7,50	3,75	
Urea	Kg	60	0,42	25,33	
Super fosfato triple	Kg	50	0,56	28,00	
Saquillos	unidades	100	0,15	15	21,71
<b>SUBTOTAL DE CD</b>				1732,23	
<b>B. COSTOS INDIRECTOS</b>					
Imprevistos (5 % Sub total de CD)				86,61	
Administración (5 % Sub total de CD)				86,61	
Interés (12% sub total de CD)				207,92	
Arriendo por ciclo	Ha	1	200	200,00	
<b>SUBTOTAL DE CI</b>				<b>581,14</b>	25,12
<b>TOTAL DE (CD+CI)</b>				<b>2313,37</b>	<b>100%</b>
<b>PRODUCCIÓN kg/ha</b>				<b>3944,97</b>	
<b>Precio de venta por USD kg</b>				<b>1,90</b>	
<b>Beneficio Bruto</b>				<b>7495,44</b>	
<b>Beneficio Neto</b>				<b>5182,07</b>	
<b>Relación B/C</b>				<b>3,24</b>	

**Anexo 27. Costos de producción del tratamiento T27, variedad criollo.**

COSTOS DE PRODUCCIÓN DE UNA HECTAREA DE MANÍ VARIEDAD CRIOLLO, EN EL CANTÓN MARCABELÍ, SECTOR EL CAUCHO DE LA PROVINCIA DE EL ORO, CON UNA DOSIS DE 60-50 kg ha <sup>-1</sup> de N-P.					
Concepto	Unidad	Cantida d	Costo unitario	TOTAL USD	%
<b>A. COSTOS DIRECTOS</b>					
<b>1. MANO DE OBRA</b>					
Preparación del terreno	Jornal	8	15	120,0	
Siembra	Jornal	8	15	120,0	
Deshierba química	Jornal	6	20	120,0	
Deshierba manual	Jornal	16	15	240,0	
Riego	Jornal	6	15	90,0	
Control fitosanitario	Jornal	6	20	120,0	
Fertilización	Jornal	6	15	90,0	
Cosecha	Jornal	20	15	300,0	
Comercialización	Jornal	2	15	30,0	57,47
<b>2. INSUMOS</b>					
Semilla	kg	112,2	2,00	224,40	
<b>Herbicida:</b> Glifosato	Litro	3	7,0	21,0	
Haloxifop-R	litro	1	33,0	33,0	
<b>Fungicida:</b> Piraclostrobin	litro	0,2	19,50	3,9	
<b>Insecticida:</b> Chlorpyrifos	Litro	0,5	12,50	6,25	
Cipermetrina	litro	0,5	7,50	3,75	
Urea	Kg	0,42	60	25,20	
Super fosfato triple	Kg	0,56	50	28,00	
Saquillos	unidades	100	0,15	15	16,84
<b>SUBTOTAL DE CD</b>				1590,50	
<b>B. COSTOS INDIRECTOS</b>					
Imprevistos (5 % Sub total de CD)				79,53	
Administración (5 % Sub total de CD)				79,53	
Interés (12% sub total de CD)				190,86	
Arriendo por ciclo	Ha	1	200	200	
<b>SUBTOTAL DE CI</b>				549,92	25,69
<b>TOTAL DE (CD+CI)</b>				2140,42	100
<b>PRODUCCIÓN kg/ha</b>				2550,00	
<b>Precio de venta por USD kg</b>				1,82	
<b>Beneficio Bruto</b>				4641,00	
<b>Beneficio Neto</b>				2500,58	
<b>Relación B/C</b>				2,17	