



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES**

### **CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**RESPUESTA DE DIEZ ACCESIONES Y DOS VARIEDADES DE  
MANÍ (*Arachis hypogaea* L.) A LAS CONDICIONES  
AGROCLIMÁTICAS DE SAN VICENTE DE PUSIR EN EL CANTÓN  
BOLÍVAR EN LA PROVINCIA DEL CARCHI.**

**TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO  
AGROPECUARI**

**CARLOSAMA PUPIALES SILVIA LORENA**

**REINA PALMA ANDREA DALILA**

**DIRECTOR: Ing. Oswaldo Romero**

**Ibarra-Ecuador**

**2014**

**RESPUESTA DE DIEZ ACCESIONES Y DOS VARIEDADES DE MANÍ  
(*Arachis hypogaea L.*) A LAS CONDICIONES AGROCLIMÁTICAS DE  
SAN VICENTE DE PUSIR EN EL CANTÓN BOLÍVAR, EN LA  
PROVINCIA DEL CARCHI**

Tesis de Grado presentada por las Srtas. Carlosama Pupiales Silvia Lorena y Reina Palma Andrea Dalila, como requisito previo para optar el Título de Ingeniero Agropecuario. Luego de haber revisado minuciosamente, damos fe de que las observaciones y sugerencias emitidas con anterioridad han sido incorporadas satisfactoriamente al presente documento.

**APROBADA:**

Ing. Oswaldo Romero

**DIRECTOR**



.....

Ing. Raúl Castro

**BIOMETRISTA**



.....

**Ibarra – Ecuador**

**2014**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
AMBIENTALES  
ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**RESPUESTA DE DIEZ ACCESIONES Y DOS VARIEDADES DE MANÍ  
(*Arachis hypogaea* L.) A LAS CONDICIONES AGROCLIMÁTICAS DE  
SAN VICENTE DE PUSIR EN EL CANTÓN BOLÍVAR EN LA  
PROVINCIA DEL CARCHI.**

Tesis revisada por el Tribunal de Grado, por lo cual se autoriza su presentación  
como requisito parcial para obtener el Título de:

**INGENIERO AGROPECUARIO**

**ABROBADA:**

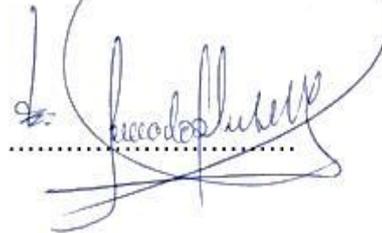
Ing. Oswaldo Romero

Director



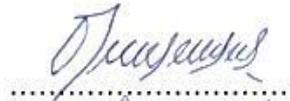
Dr. Amado Ayala

Miembro del Tribunal



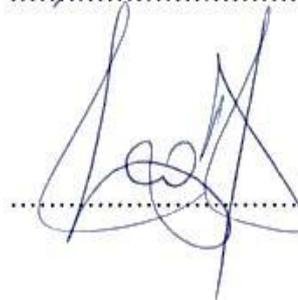
Ing. Raúl Castro

Miembro del Tribunal



Ing. Carlos Cazco

Miembro del Tribunal



**Ibarra – Ecuador**

**2014**



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

### AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

#### 1.- IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte, dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejamos sentada nuestra voluntad de participar en este proyecto, para lo cual ponemos a disposición la siguiente información:

<b>DATOS DE CONTACTO 1</b>	
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	100322129-6
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	CARLOSAMA PUIPALES SILVIA LORENA
<b>DIRECCIÓN</b>	IBARRA – IMBABURA
<b>EMAIL:</b>	<a href="mailto:lorenacarlosama@gmail.com">lorenacarlosama@gmail.com</a>
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	265 1406/ 0997680039
<b>DATOS DE CONTACTO 2</b>	
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	0401650072
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	REINA PALMA ANDREA DALILA
<b>DIRECCIÓN</b>	MIRA – CARCHI
<b>EMAIL:</b>	<a href="mailto:andredaly4@yahoo.es">andredaly4@yahoo.es</a>
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	265 1406/ 0997680039
<b>DATOS DE LA OBRA</b>	
<b>TÍTULO</b>	<b>RESPUESTA DE DIEZ ACCESIONES Y DOS VARIETADES DE MANÍ (<i>Arachis hypogaea L.</i>) A LAS CONDICIONES AGROCLIMÁTICAS DE SAN VICENTE DE PUSIR EN EL CANTÓN BOLÍVAR EN LA PROVINCIA DEL CARCHI.</b>
<b>AUTORAS</b>	SILVIA LORENA CARLOSAMA PUIPALES ANDREA DALILA REINA PALMA
<b>FECHA</b>	
<b>SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO</b>	
<b>PROGRAMA:</b>	PREGRADO <input checked="" type="checkbox"/> POSGRADO
<b>TÍTULO POR EL QUE OPTA:</b>	Ingeniero Agropecuario
<b>DIRECTOR:</b>	Ing. Oswaldo Romero M

## 2.- AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

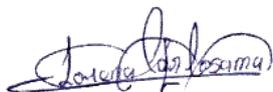
Nosotras, SILVIA LORENA CARLOSAMA PUPIALES, con cédula de identidad N° 1003221296 y ANDREA DALILA REINA PALMA, con cedula de identidad N° 0401650072, en calidad de autoras y titulares de los derechos patrimoniales del trabajo de grado descrito anteriormente, hacemos entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizamos a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la Tesis en el Repositorio Digital Institucional y el uso del archivo digital en la biblioteca de la Universidad, con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión, en concordancia con la Ley Orgánica de Educación Superior, Art. 144.

## 3.- CONSTANCIAS

La autoras manifiestan que la obra, objeto de la presente autorización, es original y se la desarrolló sin violar derechos de autor de terceros; por lo tanto, declaran que es original y que son las titulares de los derechos patrimoniales, por lo que asumen la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrán en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

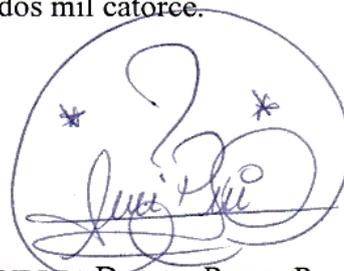
Ibarra, a los veinte y nueve días del mes de abril de dos mil catorce.

LAS AUTORAS:



SILVIA LORENA CARLOSAMA PUPIALES

CI: 100322129-6



ANDREA DALILA REINA PALMA

CI: 040165007-2

ACEPTACIÓN

LIC. XIMENA VALLEJOS

**JEFE DE BIBLIOTECA**

Facultado por resolución del Honorable Consejo Universitario:



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Nosotras, SILVIA LORENA CARLOSAMA PUPIALES, con cédula de identidad N°100322129-6, y ANDREA DALILA REINA PALMA, con cédula de identidad N°040165007-2, manifestamos la voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, Art. 4, 5 y 6 en calidad de autoras del trabajo de grado denominado **RESPUESTA DE DIEZ ACCESIONES Y DOS VARIEDADES DE MANÍ (*Arachis hypogaea L.*) A LAS CONDICIONES AGROCLIMÁTICAS DE SAN VICENTE DE PUSIR EN EL CANTÓN BOLÍVAR EN LA PROVINCIA DEL CARCHI.**

Que ha sido desarrollado para optar por el título de Ingeniero Agropecuario, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En nuestra condición de autoras nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribimos este documento en el momento que hacemos entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

LA AUTORAS:

SILVIA LORENA CARLOSAMA PUPIALES

CI: 100322129-6

ANDREA DALILA REINA PALMA

CI: 040165007-2

Ibarra – Ecuador

2014

## **DEDICATORIA**

*A Dios por mostrarnos día a día que con humildad, paciencia y sabiduría todo es posible.*

*A nuestros padres y hermanos quienes con su amor, apoyo y comprensión incondicional estuvieron siempre a lo largo de nuestra vida estudiantil; a ellos que siempre tuvieron una palabra de aliento en los momentos difíciles y que han sido incentivos de nuestra vida.*

**LORENA Y ANDREA**

## **AGRADECIMIENTO**

Las autoras dejan constancia de su agradecimiento a:

Ing. Raúl Barragán por brindarnos su apoyo en la primera fase de esta investigación.

Ing. Eduardo Gordillo gracias a sus conocimientos fue de gran apoyo y guía para la presentación de este trabajo.

Al Ing. Oswaldo Romero Director de Tesis, gracias a sus conocimientos esta investigación llegó a culminarse con éxito.

Ing. Diego Quelal y a su esposa Ing. María Fernanda Tirira por facilitarnos el material utilizado en esta investigación.

Al Doctor Amado Ayala, Coordinador de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria, quien gracias a sus conocimientos fue de gran apoyo y guía para la presentación de este trabajo.

A los miembros del Tribunal de Grado: Ing. Carlos Cazco, Raul Castro y Dr. Amado Ayala por su guía y aportes facilitados.

Finalmente, expresan su agradecimiento a sus respectivas familias, por su apoyo incondicional a lo largo de este trayecto; a sus amigos y compañeros de quienes obtuvieron su respaldo en este esfuerzo.

***LORENA Y ANDREA***

## **PRESENTACIÓN**

La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, corresponde exclusivamente a sus autoras; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica del Norte, exclusivamente a la Carrera de Ingeniería Agropecuaria.

El presente trabajo fue realizado con la finalidad de que sirva como material de apoyo para la comunidad y en especial para los productores de maní del país.

*SILVIA LORENA CARLOSAMA PUPIALES*

*ANDREA DALILA REINA PALMA*

## ÍNDICE GENERAL

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>vii</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>viii</b>
<b>PRESENTACIÓN .....</b>	<b>ix</b>
<b>TABLAS .....</b>	<b>xvi</b>
<b>GRÁFICOS .....</b>	<b>xviii</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>xix</b>
<b>FOTOGRAFÍAS.....</b>	<b>xx</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>xxi</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>xxii</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>REVISIÓN DE LITERATURA .....</b>	<b>3</b>
2.1. ADAPTACIÓN .....	3
2.1.1 Tipos de adaptaciones .....	4
2.1.1.1. Adaptaciones estructurales .....	4
2.1.1.2. Adaptaciones fisiológicas .....	4
2.2. Aclimatación.....	5
2.3. Interacción genotipo - ambiente .....	6
2.3.1. El fenotipo potencial y el fenotipo real.....	8
2.3.2 Factores que afectan al fenotipo.....	8

2.3.2.1 Factores ambientales.....	8
2.3.2.2. Efecto de la luz. ....	9
2.3.2.3. Efecto de los nutrientes .....	9
2.3.2.4 La herencia poligenética.....	10
2.4. Evaluación agronómica.....	11
2.5. Cultivo de Maní. ....	12
2.5.1 Origen e historia.....	12
2.5.2. Descripción Botánica .....	13
2.5.3. Clima y Suelo .....	14
2.5.4. Prácticas culturales.....	15
2.5.5. Plagas y enfermedades .....	16
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>17</b>
3.1. Ubicación /Situación geográfica.....	17
3.2 Materiales, equipos e insumos .....	17
3.2.1 Materiales .....	17
3.2.2. Equipos.....	18
3.2.3. Insumos .....	18
3.3. Metodología.....	18
3.3.1. Factor en estudio .....	18
3.3.2. Tratamientos.....	19

3.3.3. Diseño Experimental.....	19
3.4. Características del experimento.....	19
3.4.1. Características de la unidad experimental.....	19
3.5. Análisis estadístico .....	20
3.6. Variables en estudio.....	20
3.7. MÉTODOS DE EVALUACIÓN.....	20
3.7.1. Emergencia.....	20
3.7.2. Número de días a la floración.....	21
3.7.3. Ancho de la planta.....	21
3.7.4. Altura de la planta.....	21
3.7.5. Número de días a la madurez fisiológica (cosecha).....	21
3.8. Variables componentes del rendimiento.....	22
3.8.1. Rendimiento kg/ha.....	22
3.8.2. Número de vainas por planta.....	22
3.8.3. Número de semillas por vaina.....	22
3.8.4. Longitud de la semilla.....	22
3.8.5. Ancho de la semilla.....	23
3.8.6. Peso de 100 semillas.....	23
3.9. Presencia de plagas y enfermedades.....	23
3.10. Manejo específico del experimento.....	23
3.10.1. Preparación del terreno.....	23

3.10.2. Delimitación de los bloques. ....	24
3.10.3. Fertilización.....	24
3.10.4. Siembra.....	24
3.10.5. Riegos.....	24
3.10.6. Deshierbas. ....	24
3.10.7. Aporques .....	25
3.10.8. Controles fitosanitarios. ....	25
3.10.9. Cosecha. ....	26
3.10.10. Secado de las vainas.....	26

## **CAPÍTULO IV**

<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>27</b>
4.1 emergencia de plantas.....	27
4.2 Número de días a la floración.....	29
4.3 Ancho de la planta. ....	32
4.4 Altura de la planta.....	34
4.5 Número de días a la madurez fisiológica.....	37
4.6 Rendimiento.....	39
4.7 Número de vainas por planta. ....	42
4.8 Número de semillas por vaina. ....	45
4.9 Longitud de la semilla.....	46
4.10. Ancho de la semilla.....	49

4.11. Peso de 100 semillas de maní. ....	50
4.12. Presencia de plagas y enfermedades. ....	53
<b>CAPÍTULO V</b>	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>55</b>
5.1 Conclusiones .....	55
5.2 Recomendaciones .....	57
<b>CAPÍTULO VI</b>	
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) .....</b>	<b>59</b>
6.1. Introducción .....	59
6.2. Objetivos .....	59
6.2.1. General .....	59
6.2.2. Específicos .....	59
6.3. Marco legal. ....	60
6.4 Descripción del proyecto. ....	61
6.4.1. Áreas de influencia.....	61
6.4.1.1 Áreas de influencia directa (aid).....	61
6.4.1.2 Área de Influencia Indirecta (AII).....	61
6.4.2 Caracterización del ambiente .....	61
6.4.2.1. Clima. ....	61
6.4.2.2. Precipitación. ....	61
6.4.2.3. Fauna. ....	62
6.4.2.4. Flora.....	62

6.4.2.5. Aspectos socioeconómicos .....	62
6.5. Evaluación del impacto.....	62
6.5.1 Calificación. ....	62
6.5.2. Identificación de impactos. ....	63
6.5.3. Evaluación de impactos.....	64
6.6 Interpretación de la matriz de evaluación de impactos.....	65
6.7. Medidas de mitigación.....	65
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>67</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>73</b>
<b>FOTOGRAFÍAS.....</b>	<b>83</b>

## TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Accesiones y variedades de maní. ....	18
<b>Tabla 2 .</b> Esquema del análisis de varianza. ....	20
<b>Tabla 3.</b> Codificación enfermedades y plagas del cultivo de maní .....	23
<b>Tabla 4.</b> Promedios en la variable Emergencia de maní en.....	27
<b>Tabla 5.</b> Análisis de varianza para la variable Emergencia de plántulas de maní en San Vicente de Pusir, 2012.....	28
<b>Tabla 6.</b> Prueba de Tukey al 5% para porcentaje de emergencia. ....	28
<b>Tabla 7.</b> Promedios de la variable Días a la floración en maní en San Vicente de Pusir, 2012 .....	30
<b>Tabla 8.</b> Análisis de varianza para el número de días a la floración de plántulas de maní en San Vicente de Pusir, 2012.....	30
<b>Tabla 9.</b> Prueba de Tukey al 5% para Días a la floración .....	31
<b>Tabla 10.</b> Promedios en la variable <i>Ancho</i> de planta de maní en San Vicente de Pusir, 2012. ....	32
<b>Tabla 11.</b> Análisis de varianza para el <i>Ancho</i> de la planta de maní en San Vicente de Pusir, 2012. ....	33
<b>Tabla 12.</b> Prueba de Tukey al 5% para el ancho de la planta. ....	33
<b>Tabla 13.</b> Promedios en la variable Altura de la planta de maní en San Vicente de Pusir,2012. ....	35
<b>Tabla 14.</b> Análisis de varianza para la variable Altura de planta de maní en San Vicente de Pusir,2012. ....	35
<b>Tabla 15.</b> Prueba de Tukey al 5% para la altura de planta. ....	36
<b>Tabla 16.</b> Promedios para la variable Días a la madurez fisiológica de maní en San Vicente de Pusir, 2012. ....	37
<b>Tabla 17.</b> Analisis de varianza para la Días a la madurez fisiológica de maní en San Vicente de Pusir, 2012. ....	38
<b>Tabla 18.</b> Prueba de Tukey al 5% Días a la madurez fisiológica .....	38
<b>Tabla 19.</b> Promedios en la variable rendimiento kg/ha de maní en San Vicente de Pusir,2012. ....	40
<b>Tabla 20.</b> Análisis de varianza para la variable Rendimiento en kg/ha del maní en San Vicente de Pusir, 2012. ....	40
<b>Tabla 21.</b> Prueba de Tukey al 5% para Rendimiento de la planta.....	41
<b>Tabla 22.</b> Promedios en la variable Vainas por planta de mani en San Vicente de Pusir, 2012. ....	43
<b>Tabla 23.</b> Análisis de varianza para la variable Vainas por planta de maní en San Vicente de Pusir,2012. ....	43

<b>Tabla 24.</b> Prueba de Tukey al 5% Vainas por planta.....	44
<b>Tabla 25.</b> Promedios en la variable Semillas por vaina de maní en San Vicente de Pusir, 2012 .....	45
<b>Tabla 26.</b> Análisis de varianza la variable Semillas por vaina de maní en San Vicente ....	46
<b>Tabla 27.</b> Promedios en la variable Longitud de las semillas de maní en .....	47
<b>Tabla 28.</b> Análisis de varianza para la variable Longitud de las semillas de maní .....	47
<b>Tabla 29.</b> Prueba de Tukey al 5% para Longitud de semilla. ....	48
<b>Tabla 30.</b> Promedios en la variable Ancho de la semilla de maní en San Vicente de Pusir, 2012. ....	49
<b>Tabla 31.</b> Análisis de varianza para la variable Ancho de semillas de maní en San Vicente de Pusir, 2012.....	50
<b>Tabla 32.</b> Promedios en la Variable peso de 100 semillas de maní en San Vicente de Pusir,2012 .....	51
<b>Tabla 33.</b> Análisis de varianza para la variable peso de 100 semillas de maní en San Vicente de Pusir, 2012 .....	51
<b>Tabla 34.</b> Prueba de Tukey al 5 % para Peso de 100 semillas.....	52
<b>Tabla 35.</b> Presencia de plagas y enfermedades en desarrollo del cultivo.....	53
<b>Tabla 36.</b> Matriz de identificación de impactos.....	63
<b>Tabla 37.</b> Matriz de evaluación de impactos ambientales por el método de Leopold.....	64
<b>Tabla 38.</b> Cronograma de controles fitosanitarios.....	77
<b>Tabla 39.</b> Fechas en la que se realizó las cosechas.....	77
<b>Tabla 40.</b> Datos de campo para la variable porcentaje de brotación. ....	78
<b>Tabla 41.</b> Datos de campo de la variable ancho de plantas (cm).....	78
<b>Tabla 42.</b> Datos de campo para la variable altura de planta (cm).....	79
<b>Tabla 43.</b> Datos de campo para la variable número de vainas por planta. ....	79
<b>Tabla 44.</b> Datos de campo para la variable número de semillas por vaina.....	80
<b>Tabla 45.</b> Datos de campo para la variable ancho de la semillas (mm).....	80
<b>Tabla 46.</b> Datos de campo para la variable largo de semilla (mm). ....	81
<b>Tabla 47.</b> Datos de campo para la variable peso de cien semillas (gr).....	81
<b>Tabla 48.</b> Costos de producción de una hectárea de maní.....	82

## GRÁFICOS

- Gráfico 1.** Valores promedio de la variable Emergencia de plántulas de maní en San Vicente de Pusir, 2012..... 29
- Gráfico 2.** Valores promedio para Días a la floración de plántulas de maní en San Vicente de Pusir, 2012 ..... 31
- Gráfico 3.** Valores promedio de la variable *Ancho* de la planta de maní en San Vicente de Pusir, 2012 ..... 34
- Gráfico 4.** Valores promedio de la variable Altura de planta de maní en San Vicente de Pusir, 2012 ..... 36
- Gráfico 5.** Valores promedio para la variable Dias a la madurez fisiológica del maní en San Vicente de Pusir,2012. .... 39
- Gráfico 6.** Valores promedio de la variable Vainas por planta de maní en San Vicente de Pusir, 2012 ..... 44
- Gráfico 7.** Valores promedio de la variable Longitud de las semillas de maní en San Vicente de Pusir, 2012 ..... 48
- Gráfico 8.** Valores promedio de la variable Peso de cien semillas de maní en San Vicente de Pusir, 2012 ..... 52

## ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Ubicación del ensayo.....	73
<b>Anexo 2.</b> Distribución de las variedades en el ensayo .....	74
<b>Anexo 3.</b> Principales enfermedades y plagas que afectan al maní.....	75
<b>Anexo 4.</b> Datos de campo. ....	77

# FOTOGRAFÍAS

<b>Fotografía 1.</b> Preparación y surcada del suelo.....	83
<b>Fotografía 2.</b> Delimitación de los tratamientos. ....	83
<b>Fotografía 3.</b> Selección de la semilla .....	84
<b>Fotografía 4.</b> Siembra del maní.....	84
<b>Fotografía 5.</b> Germinación del maní. ....	85
<b>Fotografía 6.</b> Riego del cultivo.....	85
<b>Fotografía 7.</b> Aplicación de productos químicos .....	86
<b>Fotografía 8.</b> Fertilización orgánica y química .....	86
<b>Fotografía 9.</b> Visualización de plagas y enfermedades en el cultivo. ....	87
<b>Fotografía 10.</b> Medición del ancho de la planta. ....	87
<b>Fotografía 11.</b> Aporque del cultivo. ....	88
<b>Fotografía 12.</b> Estados de floración y fructificación del cultivo .....	88
<b>Fotografía 13.</b> Cosecha del cultivo.....	89
<b>Fotografía 14.</b> Agricultor de San Vicente de Pusir observando la semilla de maní.....	89

# **RESPUESTA DE DIEZ ACCESIONES Y DOS VARIEDADES DE MANÍ (*Arachis hypogaea* L.) A LAS CONDICIONES AGROCLIMÁTICAS DE SAN VICENTE DE PUSIR EN EL CANTÓN BOLÍVAR EN LA PROVINCIA DEL CARCHI.**

**AUTORAS:** SILVIA LORENA CARLOSAMA PUPIALES

ANDREA DALILA REINA PALMA

**DIRECTOR:** ING. JOSÉ OSWALDO ROMERO MAZÓN

**Año:** 2014

## **RESUMEN**

La investigación se realizó durante el año 2012 en San Vicente de Pusir, cantón Bolívar, Provincia del Carchi, a una altitud de 1.700 m.s.n.m, con una temperatura media de 20 ° C, precipitación de 600 mm/año y humedad relativa de 79%. En Ecuador se han reportado bajos rendimientos de maní, que no superan los 1.000 kg/ha. Los estudios que se han realizado sobre adaptabilidad de materiales genéticos, manejo del cultivo, incidencia de plagas y enfermedades son escasos. La agricultura es una de las actividades de importancia en la economía de los productores del sector, en donde, los trabajos edafoclimáticos realizados, determinan que existe potencial para el cultivo del maní. Los objetivos del estudio fueron: evaluar el comportamiento agronómico de diez accesiones y dos variedades de maní; observar la presencia de plagas y enfermedades del cultivo, evaluar el número de vainas y determinar el rendimiento del material en estudio. La hipótesis del trabajo fue: Las accesiones y variedades de maní presentan igual desarrollo agronómico en la zona de San Vicente de Pusir. El factor estudiado estuvo constituido por las 10 accesiones y las dos variedades de maní. Se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar, con 12 tratamientos y tres repeticiones, en una superficie de 246,40 m<sup>2</sup>. Se utilizó la prueba de Tukey al 5% donde se presentó diferencia estadística. Se evaluaron las siguientes variables: emergencia, días a la floración, días a la madurez, altura de planta, ancho de planta, número de vainas por planta, rendimiento en kg/ha y peso de 100 semillas. Los resultados obtenidos revelaron una emergencia que varió entre 15,31% a 61,03%. Se detectó que existen diferencias significativas entre los tratamientos en las variables porcentaje de emergencia, días a la floración, ancho de la planta, altura de la planta, días a la madurez fisiológica, rendimiento, número de vainas por planta, semillas por vaina, longitud de semilla y peso de cien semillas. Se encontró que ECU-16543 y ECU-11833 fueron más precoces y alcanzaron su madurez fisiológica a los 139 y 130 días, en tanto que ECU-11418 y ECU-16476 lo alcanzaron a los 172 y 177 días. El más alto rendimiento y una mejor adaptación fue atribuido a ECU- 16485, con 2,169.27 kg/ha y a las accesiones ECU-16543 y ECU-16506 con rendimientos de 1 596.35 kg/ha y 1555.99kg/ha. En la mayoría de accesiones se registró una altura de planta entre 15 y 20 cm, similar a las variedades. Durante la etapa de floración se observó la presencia de trips (*Frankliniella* sp.) y palomilla (*Trialeurodes vaporariorum* Westwood). En cuanto a enfermedades se evidenció roya (*Puccinia arachidis* Speg.) y la mancha cercospora de la hoja (*Cescospora arachidicola* Hori.) en todas las accesiones y las variedades.

**RESPONSE TEN ACCESSIONS AND TWO VARIETIES OF PEANUT (*Arachis hypogaea* L.) TO THE AGROCLIMATIC CONDITIONS IN SAN VICENTE DE PUSIR IN THE CANTON OF BOLIVAR, PROVINCE CARCHI.**

**Authors:** Lorena Carlosama and Andrea Reina

**Directed by:** Ing. Oswaldo Romero

**Year:**2014

**SUMMARY**

The research was conducted during 2012 in San Vicente de Pusir, cantón Bolivar, province of Carchi, at an altitude of 5,577 feet above sea level, with an average temperature of 68 ° F, precipitation of 23.62 inches / year and 79% of relative moisture. Ecuador has reported low yields of peanuts, not exceeding 890 lb./acre. Few studies have been conducted on genetic adaptability of materials, crop management, and pest and disease incidence. Agriculture is one of the main activities in the economy of growers in the sector, where the soil and climate work done, determine that there is potential for growing peanuts. The following objectives were analyzed, to: evaluate the agronomic performance of ten accessions and two varieties of peanuts; observe the presence of pests and crop diseases; evaluate the number of pods; and, determine the yield of the plan material under study. The hypothesis was formulated: the accessions and peanut varieties have equal agronomic performance in the area of San Vicente de Pusir. The factor studied was the ten accessions and two varieties of peanuts. A Randomized Complete Block Design was applied, in an area of 2003,6 square feet, with 12 treatments and three replications. When statistical differences in treatments were presented, the Tukey's 5% test was used. The following variables: peanut's emergence, days to flowering, days to maturity, plant height, plant wide, number of pods per plant, yield in lb./acre and 100 seeds weight, were evaluated. The results revealed an emergency ranged from 15.31% to 61.03%. Significant differences between treatments in the following variables, were found: peanut's emergence; days to peanut's blooming; plant height; plant wide; days to physiological maturity; crop yield; pods per plant number; seeds per pod number; seed length; and, weight of 100 seeds. The higher performance and better adaptation was attributed to ECU-16485 with a yield of 1 932 lb./acre; ECU-16543 whit 1 385 lb./acre and ECU-16506 with 1 422 lb/acre. The plant height in almost all plant accessions was into 6 and 8 inches, similar with the varieties response. During the blooming stage we observed some trips (*Frankliniella* sp.) and whitefly (*Trialeurodes vaporariorum* Westwood.). Both, pest and diseases as rust (*Puccinia arachidis* Speg.) and cercospora leaf spot (*Cescospora arachidicola* Hori.) were observed in all peanut's accessions and varieties.

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

El maní o cacahuate (*Arachis hypogaea* L.) es una leguminosa de importancia a nivel mundial porque contribuye al desarrollo agrícola e industrial de los países donde se produce. Es una excelente fuente alimenticia por sus altos contenidos de aceite, proteínas, vitaminas y minerales, teniendo múltiples usos en la alimentación humana y animal; así mismo, el maní contribuye con el 30% de proteínas y 50% de grasas no saturadas que disminuyen el colesterol; además es muy rico en vitamina E y aporta minerales como sodio, potasio, hierro, magnesio, yodo, cobre, calcio, razón por la cual es usado ampliamente en la industria de los snacks, dulces, chocolates y pastelería. Los granos de maní son consumidos crudos, cocidos o tostados, se fabrica mantequilla y aceite, este último es usado para elaborar jabón, cera, pomadas, y margarinas. (EURORESIDENTES, 2012).

Sin embargo, esta leguminosa no ha tenido un adecuado desarrollo y su explotación se ha constituido en una actividad de tipo familiar, su producción ha sido destinada principalmente al consumo directo, para la industria de aceites comestibles y confites. Las principales provincias productoras son Manabí y Loja. Existe una amplia diversidad de maní con muy buenas características genéticas, las cuales han sido colectadas, caracterizadas y conservadas por el INIAP; siendo necesario estudiar el comportamiento de algunos cultivares que en los trabajos previos de caracterización han mostrado buen potencial por sus características agronómicas y de rendimiento para poder desarrollarlas como variedades, en base a su comportamiento en campos de agricultores donde expresen sus bondades genéticas que poseen, su precocidad, tolerancia a enfermedades y rendimiento.

Los bajos rendimientos, no pasan de los 1000 kg/ha, debido a los pocos estudios realizados sobre adaptabilidad de materiales genéticos, manejo del cultivo, la incidencia de plagas y enfermedades.

El sector agrícola, en la Provincia del Carchi es una de las actividades de importancia en la economía de los productores, especialmente los de la parroquia de San Vicente de Pusir, ubicada en el Cantón Bolívar; estudios de suelos y factores climáticos de este sector, hacen que sea una alternativa para la siembra y producción de maní.

Por estas razones, durante marzo a octubre del 2012, se llevó a cabo esta investigación cuyo objetivo fue evaluar el comportamiento agronómico de 10 accesiones y 2 variedades de maní (*Arachis hypogaea* L.), observar la presencia de plagas y enfermedades del cultivo, evaluar el número de vainas en el cultivo y determinar el rendimiento del material en estudio.

La hipótesis del trabajo fue: las accesiones y variedades de maní presentan igual desarrollo agronómico en la zona de San Vicente de Pusir del Cantón Bolívar, Provincia del Carchi.

## **CAPÍTULO II**

### **REVISIÓN DE LITERATURA**

#### **2.1. ADAPTACIÓN**

Adaptación es el proceso por el cual el organismo se va haciendo capaz de sobrevivir en determinadas condiciones ambientales. Las adaptaciones de un organismo a un medio determinado son procesos lentos y complejos que dan como resultado que en los seres vivos se formen o desarrollen órganos adecuados que les permitan realizar su vida en dicho medio. Esta capacidad de supervivencia se transmite de generación en generación a través de caracteres hereditarios que permiten aumentar la capacidad de supervivencia de los individuos (Verissimo, 2002).

Según Bidwell (1993), la selección o formación de nuevas variedades de plantas para adecuarlas a condiciones o propósitos especiales es principalmente un problema genético. Puede pensarse inicialmente que la productividad de una planta sea una combinación de su capacidad para fotosíntesis, fotorespiración y respiración oscura. Sin embargo no basta intentar solamente el incremento de la primera y la disminución de las otras dos. Una planta de fréjol con alta fotosíntesis y baja respiración que produce mucho follaje y escaso fruto no ofrece ninguna ventaja.

La mayor parte de las plantas viven en un lugar fijo, por lo que deben adaptarse perfectamente a las condiciones del terreno y al clima (Rodríguez, 2003). Así mismo, el clima, a través de sus elementos principales, la temperatura y la humedad, influyen de manera decisiva sobre las plantas.

La capacidad de adaptación de las variedades al ambiente no sólo se refiere a su respuesta a los factores edáficos, climáticos y bióticos, sino también a los factores agronómicos y a los sistemas de cultivo. Los factores más importantes dentro de esta categoría son el balance hídrico, la temperatura, el fotoperiodo, la incidencia de plagas y

enfermedades y los factores adversos referidos al suelo y a los sistemas de cultivo (Benacchio, Mazzani y Canache, 1975). Por esta razón, la respuesta a estos factores es esencial en la elección de los cultivares más promisorios.

De acuerdo con Guiller y Silvestre (2009), el maní *Arachis hypogaea* L., es una especie muy plástica y el área de adaptación de una línea puede ser bastante grande, en la selección de maní.

### **2.1.1 Tipos de adaptaciones**

#### ***2.1.1.1. Adaptaciones estructurales***

En el curso de la evolución, los organismos han experimentado sucesivas adaptaciones estructurales cuando el medio ambiente cambió o cuando emigraron a un nuevo medio ambiente (Ville, 1992). Como resultado de las readaptaciones sucesivas, muchos organismos actuales poseen estructuras o mecanismos fisiológicos inútiles e incluso nocivos, que en un tiempo les brindaron ventajas manifiestas cuando estaban adaptados a un medio diferente.

García et al, (1988) sostienen que las diferencias morfológicas y fisiológicas dentro de la población silvestre, probablemente, son el resultado de la expresión de diversas actividades bioquímicas y fisiológicas desconocidas. En este sentido y por el hecho de que la plasticidad específica para uno o varios caracteres puede ser alterada por selección en un ambiente particular, las poblaciones silvestres de especies con variantes domesticadas sí resultan útiles para entender el proceso de domesticación.

#### ***2.1.1.2. Adaptaciones fisiológicas***

Bidwell (1993) sostiene que la selección o formación de nuevas variedades de plantas, para adecuarlas a condiciones o propósitos especiales, es principalmente un problema genético. Ecuador, por ser un territorio tan extenso, presenta características muy diversas, lo cual ha posibilitado la existencia de una gran variedad de especies vegetales.

Por otro lado, García et al (1998) mencionan que una variedad mejorada o un cultivar, es producto de la selección de características de interés antropocéntrico en poblaciones

domésticas; además muestra un alto índice de uniformidad morfológica y fisiológica y un grado confiable de estabilidad, por lo que cada integrante es representativo de todas las características del cultivar.

Verissimo (2002), manifiesta que las formaciones vegetales pueden adaptarse morfológicamente cambiando su hábito de crecimiento, consistencia y altura del tallo, dirección de las hojas, forma de ramificación; fisiológicamente en la precocidad, época de floración, resistencia a los parásitos, capacidad de competencia, resistencia a la sequía, etc.

## **2.2. ACLIMATACIÓN**

Leonardi (2002) afirma que, es un proceso mediante el cual las plantas se aclimatan al ambiente donde viven, medido en cambios generacionales de padres a hijos, una especie se aclimata a un ambiente si y solo si ese ambiente ha generado fuerzas selectivas que han afectado a los ancestros de esa especie y han moldeado su evolución dándoles rasgos que benefician la explotación de dicho ambiente.

SICA (2002), menciona que las plantas poseen una variedad de mecanismos que les permiten aclimatare a las condiciones ambientales, tales como aumentar la eficiencia en la captura de recursos o protegerse de estreses ambientales. Usando términos para describir respuestas de la planta al sombreado, estas pueden ser clasificadas en aquellas que implican una evasión del estrés o en las que toleran el estrés, ambas implican una resistencia al estrés, pero tiene distintos impactos sobre el crecimiento y la productividad.

Solorzano y Engleman (1988), manifiestan que considerando las respuestas de las plantas al exceso de luz, éstas disponen de una amplia gama de respuestas, las cuales son expresadas en su momento, de acuerdo con la duración de la exposición a condiciones desfavorables y a la intensidad de estas condiciones. Existe una correlación en general; altos niveles de respuesta se logran bajo el estrés más severo pero tienen a su vez los mayores impactos en los rendimientos. La línea entre sobrevivencia y productividad es de gran importancia y sin embargo es muy poco comprendida a nivel molecular.

El poder de aclimatación lleva tiempo, tiene límites y desaparece cuando la retroalimentación que lo provoca se torna negativa (Romero, comunicación personal). Si la

diferencia ambiental es extrema, se producen variaciones en la estructura y fisiología del organismo. Sin embargo, cada organismo presenta límites de temperatura y otras condiciones en las que puede sobrevivir (Brickell *et al*, 2004).

Gerhard, citado por Ramos (2006) menciona que el transporte de plantas de un lugar a otro, ha sido una de las características más importantes del desarrollo de la agricultura. La adquisición de genotipos superiores (variedades o híbridos) de otras zonas cumple la misma finalidad que la obtención de los mismos en los programas de mejoramiento. Por esto la introducción de plantas puede considerarse como un método de mejoramiento de plantas.

León (1987), sostiene que el resultado de la migración depende del grado de adaptación, es decir, del organismo al nuevo ambiente, lo que implica que las condiciones de éste deben parecerse a las del hábitat original y que el cultivar tenga una capacidad de adaptabilidad a condiciones diferentes. Ninguno de estos factores puede establecerse *a priori* y solo las pruebas de campo permiten evaluar el potencial de un cultivar en un ambiente nuevo.

León (1987), afirmó que la característica más notable de las plantas cultivada es su riqueza varietal. Esta diversidad, que aumenta cada día, da a las especies cultivadas una plasticidad que permite extender su cultivo a nuevas áreas.

Según García *et al* (1998), entre las modificaciones más conspicuas en la morfología y fisiología de las plantas producidas por la domesticación se han documentado: 1) incremento en el tamaño de los órganos de interés antropocéntrico (hojas, vainas y semilla), 2) incremento en la permeabilidad de la testa seminal, 3) reducción de factores antinutricionales, 4) pérdida de la dehiscencia, 5) cambio de forma de vida perenne o anual y, 6) uniformidad en el crecimiento.

### **2.3. INTERACCIÓN GENOTIPO - AMBIENTE**

De acuerdo con Ramirez y Egaña (2003), el genotipo es la constitución genética de un organismo, representada por todos los genes que posee como miembro de una especie. El

fenotipo es una característica observable, identificable e individualizada del organismo, que expresa un genotipo específico en un ambiente determinado.

Gerhard, citado por Ramos (2006), dice que en selección masal, el modelo lineal:  $\text{fenotipo} = \text{genotipo} + \text{ambiente} + (\text{genotipo} \times \text{ambiente})$ , expresa las características físicas de una planta en un ambiente determinado. Con la selección masal se pretende eliminar la componente ambiental del modelo y anular, si es posible, el efecto de la interacción genotipo x ambiente, para que el fenotipo refleje solamente al genotipo.

Cuando se quiere purificar una variedad se comienza por sembrar el material y seleccionar plantas individuales por fenotipo, es decir se eliminan las plantas atípicas (Gerhard, citado por Ramos, 2006). Con las semillas de cada planta seleccionada se conforma un surco, se selecciona nuevamente por fenotipo y se hace una mezcla con la semilla de las plantas seleccionadas para sembrar nuevamente. Este ciclo de selección se repite las veces que se considere necesario, hasta obtener el resultado deseado.

León (1987), afirma que las variantes que se producen en una especie cultivada por mutación o recombinación están sujetas a la selección natural y cultural. Este proceso se determina por la magnitud de la descendencia de un individuo comparada con otros y no por la adaptación de dicho individuo al ambiente en que vive.

Según Cubero (2003), cuando varios genotipos se expresan de diferente manera en distintos ambientes, se dice que hay interacción genotipo-ambiente.

La interacción genotipo-ambiente es inevitable en la agricultura moderna, dada la diversidad de ambientes posibles: las variedades aptas para el cultivo en invernadero no son las mismas a utilizar en campo abierto, aún en la misma región (Cubero, 2003).

Vencosky y Barriga (1992), indican que la magnitud de la interacción genotipo-ambiente es estimada mediante el análisis de varianza, conjunto de grupos de experimentos repetidos en diferentes localidades y años, en presencia de la interacción genotipo-ambiente. Combinaciones de ciertos genotipos, en ciertos ambientes, pueden resultar en respuestas fenotípicas superiores a lo esperado.

A su vez esto representa una complicación debido a que se ha de practicar mejoramiento para condiciones específicas, una ventaja de la presencia de la interacción genotipo-ambiente es capitalizar su existencia, seleccionando o recomendando genotipos en función de su grado de adaptación a los ambientes (Vencovsky y Barriga, 1992).

### **2.3.1. El fenotipo potencial y el fenotipo real**

Ninguna forma de vida expresa más de lo que su constitución genética le permite. Conocer el genotipo de un individuo permite conocer su fenotipo potencial; sin embargo, ello no es suficiente para conocer su fenotipo real. El fenotipo potencial de un individuo es el que podría tener si todo su genotipo se expresara, lo cual sería posible sólo si el individuo se desarrollara bajo las condiciones ambientales para ello (Ramirez y Egaña, 2003).

Igualmente Ramirez y Egaña (2003), mencionan que el fenotipo real es el que expresa al individuo como producto de la interacción de su genotipo con el ambiente donde se ha desarrollado, lo cual se puede expresar mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Fenotipo real} = \text{genotipo} + \text{ambiente}$$

La diferencia entre el fenotipo potencial y el fenotipo real está determinada fundamentalmente por la influencia del ambiente sobre el genotipo del individuo. Esta flexibilidad del fenotipo de las especies es importante para su adaptación al ambiente. (Ramirez y Egaña, 2003).

### **2.3.2 Factores que afectan al fenotipo**

#### ***2.3.2.1 Factores ambientales***

En las especies silvestres, en los cultivos operan fuerzas ambientales que moldean la estructura de las poblaciones. Pueden ser permanentes o transitorias y operan con mayor o menor grado de intensidad. Incluyen factores climáticos o de suelo, fotoperiodo, enfermedades y plagas, competencia con malezas y muchos otros (León, 1987).

Los factores mencionados, pueden operar favorablemente para ciertas especies y ser desventajosas para otras y lo mismo puede suceder aún entre poblaciones de la misma especie.

Las diferencias que se pueden presentar en el fenotipo de dos individuos que poseen genotipos semejantes se denominan variaciones ambientales (Ramírez y Egaña, 2003).

Cuando dos individuos con genotipos semejantes viven bajo condiciones ambientales diferentes, por ejemplo, alimentación, humedad, luz, temperatura, etc., manifiestan un fenotipo diferente (Ramírez y Egaña, 2003).

#### ***2.3.2.2. Efecto de la luz***

Cuando dos plántulas de genotipo similar se desarrollan una en presencia de luz y otra en ausencia de luz, tendrán cambios muy marcados: la planta que se desarrolla en la luz es de color verde, erecta; mientras que la que se desarrolla en la oscuridad arrastrándose por el suelo, con un tallo muy alargado y tiene un color amarillento por la falta de clorofila (Ramírez y Egaña, 2003).

Así mismo, Tapia y Camacho (1988), manifiestan que la luz es otro factor que confiere un efecto directo en las etapas de desarrollo y morfología de la planta. La fotosíntesis depende directamente de la luz; en sistemas de asocio, por ejemplo maíz-fréjol, el fréjol compite por la luz. En tales condiciones se modifica su arquitectura y la producción de materia seca disminuye.

#### ***2.3.2.3. Efecto de los nutrientes***

Si una planta, vive en un suelo rico en nutrientes, su desarrollo será normal y su fruto será abundante. En cambio, si una planta de genotipo similar vive en un suelo pobre en nutrientes, su desarrollo será atrofiado, crecerá débil y será poco fructífera. También puede variar en otras características, como color de las flores y las hojas, la altura, etc. (Barboza, 2003)

Al respecto, Ramírez y Egaña (2003) mencionan que el genotipo determina el fenotipo potencial de un individuo. La herencia del genotipo puede ser poligenética o monogenética; no obstante, las características fenotípicas reales de un organismo no están determinadas sólo por su genotipo, sino también por el ambiente, especialmente en el caso de la herencia poligenética.

Jacinto *et al* (2002), mencionan que los nutrimentos que posee la semilla también son importantes; y, definen su valor nutrimental el contenido de proteínas y almidón en la semilla de diferentes variedades. Manifiesta además que a través del mejoramiento genético es posible obtener semillas con la calidad deseada.

#### **2.3.2.4 La herencia poligenética.**

La semilla es de buena calidad cuando tiene pureza tanto varietal como física, un alto porcentaje de germinación y está libre de organismos patógenos, tanto externa como internamente. Por tanto, las semillas tienen pureza varietal cuando al reproducirse transmiten todas sus características, es decir el genotipo y el fenotipo (Ospina y Acosta, 1980). Destacan, además, que existen muchas características que están controladas por más de un gen, es decir, su fenotipo se debe a un efecto aditivo de los genes que determinan la característica. Cuantos más genes estén involucrados en una característica, con mayor claridad se expresará el rasgo en cuestión. En este tipo de herencia, muy pocos individuos presentan alguna de las características paternas y una gran cantidad de individuos poseen características intermedias, las que pueden mostrar toda una amplia gama de posibilidades fenotípicas.

La principal diferencia que existe entre los caracteres cualitativos y los cuantitativos, se basa en el número de genes que contribuyen a la variabilidad fenotípica y el grado de modificación del fenotipo por medio, de factores ambientales. Los caracteres cuantitativos pueden ser codificados por muchos genes (quizá de 10 a 100 o más), contribuyendo al fenotipo con tan pequeña cantidad cada uno, que sus efectos individuales no pueden ser detectados por los métodos mendelianos. Los genes de esta naturaleza son denominados poligenes, los de caracteres cuantitativos o QTLs (*quantitative trait loci*). En muchos casos, la mayor parte de la variación genética del carácter cuantitativo puede atribuirse a los efectos principales de, relativamente, pocos loci y a efectos pleiotrópicos menores. (Los genes que tienen más de un efecto fenotípico se dice que tienen efectos pleiotrópicos. Es decir, cuando la expresión fenotípica de un gen lleva implícita más de un carácter, se dice que el gen tiene efecto pleiotrópico (Ramírez y Egaña, 2003).

Así mismo Ramírez y Egaña (2003), hablan de que, la variabilidad fenotípica expresada en la mayor parte de los caracteres cuantitativos tiene un componente ambiental

relativamente grande en comparación con el componente genético correspondiente. La labor del genetista consiste en determinar el grado de influencia que tienen tanto los componentes ambientales como los genéticos sobre el total de la variabilidad fenotípica de carácter cuantitativo en una población.

Mencionan Ramírez y Egaña (2003) que Johanssen explicó que la base de unir los efectos de la herencia y el ambiente, concluyendo que por tratarse de una especie autógama los individuos eran homocigóticos o líneas puras. Dentro de cada una de ellas, la variación observada era consecuencia puramente ambiental. En resumen, Johanssen estableció que el fenotipo era la expresión del genotipo en un ambiente determinado.

Para Villareal, Pedrosa, y Santamaría (1988) el genotipo es el conjunto particular de genes que posee el individuo y el ambiente es el conjunto de todas las causas no genéticas que influyen en el valor fenotípico. El genotipo da un cierto valor al individuo, pero este valor se ve afectado por el ambiente, que produce un incremento positivo o negativo. Por ejemplo, la altura de una planta dependerá en principio de su genotipo, pero según las condiciones de cultivo la planta crecerá más o menos. Si no existiera influencia del ambiente el valor genotípico sería igual al fenotípico.

## **2.4. EVALUACIÓN AGRONÓMICA**

Las respuestas de evaluación agronómica son un conjunto de procedimientos experimentales, mediante las cuales varios genotipos se siembran en diferentes localidades en una misma subregión natural para determinar el grado de adaptación de cada uno de ellos, utilizando un diseño experimental con repeticiones (SICA, 2009).

Escobar (1997), dice que, la evaluación preliminar agronómica se basa en caracteres, tanto fisiológicos (geminación, floración, maduración, etc.), como de comportamiento agronómico frente a los diferentes ambientes.

Para Palacios (2007), la caracterización es una actividad que describen los atributos cualitativos de las accesiones de maní para diferenciarlas, determinar su utilidad, estructura, variabilidad genética y relaciones entre ellas, y localizar genes que estimulen su uso en la producción o el mejoramiento de cultivos.

## 2.5. CULTIVO DE MANÍ

### 2.5.1 Origen e historia

El maní *Arachis hypogaea* L., es una planta originaria de la región andina, del Noroeste de Argentina y Bolivia (Melano, Pac y Vigne, 1997), por hallarse allí una gran variabilidad genética de parientes silvestres y razas primitivas (Mazzani, 1983). La primera referencia escrita sobre ésta especie en América es la del capitán Gonzalo Fernández de Oviedo y Valdéz, quien escribió en su *Historia General de las Indias* que los nativos cultivaban una planta que producía frutos alimenticios bajo tierra, a la cual llamaban *maní*.

Una prueba objetiva del origen americano del maní constituye el descubrimiento de granos semejantes a los de las variedades actualmente cultivadas, en tumbas precolombinas situadas en Ancan, Pachacamac y otros lugares cercanos a la ciudad de Lima, habiéndose determinado una antigüedad que se remonta a 120-150 AC (Guiller y Silvestre, 1970). Posteriormente, los españoles lo llevaron a Filipinas y de ahí se extendió a China y Madagascar. Los portugueses por su parte, lo llevaron a las costas occidentales de Africa (Monge 1981).

Aunque no hay suficientes datos para establecer cuándo ocurrió la domesticación del maní, existe evidencia arqueológica que sugiere que fue anterior al maíz de Huaca Prieta. El maní no está representado en los restos pre-cerámicos, pero parece haber sido introducido en asociación con las primeras cerámicas. Los datos del análisis de carbono 14 para este período –y por lo tanto para el maní– fluctúan entre 1200 a 1500 AC (Hammons, 1973). La evidencia arqueológica indica gran variación en las plantas de maní halladas en Supe, ciudad costera del Perú.

Krapovickas (1995), sugiere que la domesticación del maní cultivado haya sido realizada por indígenas de las tierras bajas tropicales de Sudamérica y que el origen de la subespecie *hypogaea* en el Sureste de Bolivia.

### 2.5.2. Descripción Botánica

El maní o cacahuete, es una planta leguminosa herbácea de unos 0,30 a 0,60 metros de altura en cultivares erectos, los rastreros en cambio poseen ramas que alcanzan hasta 1,50 m de longitud (Mendoza, Linzán, y Guamán, 2005).

Valladares (2010), expresa que la raíz principal es pivotante y de raíces laterales. La profundidad que alcanza depende de las características de suelo, clima y cultivar. Pueden formarse raíces adventicias desde el tallo, desde las ramas que tocan el suelo y desde el pedúnculo de la flor (ginóforo). La simbiosis con las bacterias fijadoras de nitrógeno se produce igual que en otras leguminosas.

Las hojas son ovaladas o elípticas formadas de cuatro folíolos. Posee una raíz pivotante que puede alcanzar más de un metro de profundidad y con numerosas raíces secundarias o laterales que poseen pelos absorbentes y nódulos que son producidos por bacterias nitrificantes que fijan nitrógeno atmosférico. El número y tamaño de las nudosidades está relacionado con el tipo de suelo donde se desarrolla (Mendoza *et al*, 2005).

Las flores pueden ser amarillas o anaranjadas, en inflorescencias de ocho que salen de las axilas de las hojas. Son hermafroditas, con alrededor de un 98% de autopolinización, ya que la fecundación es nocturna y se produce antes de la anthesis. Una vez fecundada la flor, se inicia el desarrollo del ginóforo, órgano portador del ovario, que crece en dirección al suelo debido a su geotropismo positivo de manera que llega a profundizar en tierra entre dos y ocho centímetros, mientras el ginóforo se desarrolla verticalmente, la vaina adquiere una posición horizontal bajo la superficie del suelo. Según Gispert (1984), también se pueden producir flores subterráneas fértiles que llegan a desarrollar frutos los frutos solo pueden desarrollarse en la oscuridad.

La vaina es indehisciente y oblonga de cáscara coriácea, que puede contener de una a cinco semillas, la cubierta o pericarpio puede ser reticulado o más o menos liso, con constricciones algunas veces pronunciadas que separan los granos. (Mendoza *et al*, 2005).

Las semillas ricas en aceite y proteínas envueltas en tegumentos delgados de color blanco, crema, rosado, rojo, morado, negro, overo o jaspeado. Las semillas pueden llegar a pesar de 300 a 1,500 mg tienen diferentes formas alargadas o redondeadas, algunas con los extremos achatados oblicuamente, en especial la parte opuesta al embrión (Mendoza *et al*, 2005).

### **2.5.3. Clima y Suelo**

Según Cadena (1996), el maní es una planta de clima tropical que necesita calor y buena luminosidad desde la siembra hasta la cosecha, aunque se comporta preferentemente como una especie de día corto. En la fase de fructificación, la exposición de los ginóforos a la luz retrasa su crecimiento, y los frutos solo pueden desarrollarse en la oscuridad. Para una buena y uniforme germinación, requiere una temperatura de 18 a 20°C (Bogado, 2006).

Es resistente a la sequía, pero necesita humedad durante las fases de plena floración y formación de frutos. La falta de humedad en estas etapas puede reducir considerablemente los rendimientos. El exceso de humedad en la época de madurez puede ocasionar la germinación de los granos, especialmente en los cultivares precoces cuyas semillas no tienen latencia, además las vainas pueden desprenderse o se producen pudriciones. (Mendoza *et al*, 2005).

El suelo más apto para el cultivo del maní debe ser de textura media: franco – limoso o franco – arenoso de buen drenaje y aireación, sin capas endurecidas que obstaculicen el desarrollo de las raíces y el paso del agua. El maní es más sensible que otros cultivos a la salinidad. En general requiere de suelos de reacción ligeramente ácida (pH 6,0 – 7,0). (Mendoza *et al*, 2005).

Los suelos *pesados* no son aconsejados para el cultivo, debido a que presentan dificultades para lograr una fructificación regular y para el arrancado en la cosecha. También se deben descartar los suelos susceptibles a inundaciones. Los arenosos, a pesar de tener menor fertilidad, permiten obtener rendimientos altos y de buena calidad, debido a que tienen la ventaja de almacenar más temperatura, lo que permite a las plantas cumplir su ciclo vegetativo en menor tiempo que en otros tipos de suelo (Mendoza *et al*, 2005).

#### 2.5.4. Prácticas culturales

Mendoza *et al* (2005), enfatizan en que una buena preparación del suelo es fundamental para lograr altos rendimientos, ya que esta labor permite retrasar el desarrollo de malezas y acondicionar el suelo, que permita facilitar la penetración del agua y de las raíces. Recomienda una labor de arada que incorpore las malezas germinadas y luego realizar uno o dos pases de rastra.

Ullaury, Guamán y Álava (2004), señalan que la densidad de siembra a utilizar depende de la variedad y su hábito de crecimiento. Así en las provincias de Loja y El Oro se siembran a espaciamientos en cuadro de 0,40 m x 0,40 m, con dos semillas por sitio, requiriendo 112 kilos de semilla por hectárea. Insisten en realizar el análisis del suelo para determinar el programa de fertilización a seguir en cualquier siembra comercial.

El nitrógeno debe aplicarse en forma fraccionada: a los 20 y a los 40 días después de la siembra. El fósforo y el potasio incorporarlos con el último pase de rastra (Ullaury *et al*, 2004). Las necesidades de nitrógeno posteriores a la siembra son proporcionadas en su mayor parte por bacterias nitrificantes específicas para el maní, las que se encuentran en sus raíces.

En cuanto a la competencia de malezas, el maní es afectado en los primeros 30 – 40 días. A pesar de que el crecimiento inicial de las raíces es bastante rápido, el desarrollo de la parte aérea es muy lento, por lo que cualquier maleza lo supera rápidamente (Mendoza *et al*, 2005).

El manejo integrado de malezas implica la necesidad de combinar diferentes labores mediante la utilización de métodos culturales, mecánicos y químicos, para evitar la competencia excesiva, hasta que se inicie la floración y así promover un rápido y vigoroso desarrollo del cultivo, que pueda aprovechar al máximo la disponibilidad de nutrientes, agua y luz ( Mendoza *et al*, 2005).

El método cultural se refiere a la realización de una buena preparación del suelo, uso adecuado y oportuno del riego y fertilización, así como de la densidad de siembra. La primera deshierba debe ser manual o mecánica con binadoras o lampas; también se puede

apoyar por medio del control químico, con herbicidas pre y post-emergentes (Mendoza *et al*, 2005).

#### **2.5.5. Plagas y enfermedades**

El maní es una planta susceptible a enfermedades foliares. La más importante es la viruela temprana como tardía, ya que causa importantes pérdidas en los rendimientos; otras enfermedades importantes son la roya (*Puccinia arachidis* Speg.) y el marchitamiento (*Rhizoctonia solani* Kühn.). También se presentan enfermedades del suelo, causando podredumbre de raíz y tallo. La podredumbre de frutos se puede dar en el caso que no se realice la cosecha temprana (Mendoza *et al*, 2005).

Según Mendoza *et al* (2005), los insectos que atacan el cultivo son el gusano cogollero (*Stegasta bosquella* Chamb.), cutzo (*Phyllphaga* sp) y trips (*Frankliniella* sp).

Las principales enfermedades y plagas que afectan al maní se encuentran detalladas en el Anexo 3.

## **CAPÍTULO III**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. UBICACIÓN**

La investigación de campo se efectuó entre los meses de marzo y octubre de 2012, en la parroquia San Vicente de Pusir del cantón Bolívar, provincia del Carchi. El ensayo se realizó a una altitud de 1 700 msnm, con una temperatura media anual de 20 °C, humedad relativa anual del 79%, precipitación de 600 mm/año, en las coordenada geográficas 0° 31' de latitud Norte, 78° 03' de longitud Oeste, según los datos proporcionados por la Junta Parroquial de San Vicente de Pusir (Anexo 1).

#### **3.2 MATERIALES, EQUIPOS E INSUMOS**

##### **3.2.1 Material experimental**

- Semillas de las diez accesiones y dos variedades de maní

##### **3.2.2 Implementos**

- Herramientas de labranza
- Flexómetro
- Bomba de mochila
- Piola
- Estacas
- Rótulos
- Regla graduada
- Material de escritorio

### 3.2.3. Equipos

- Computadora
- Altímetro
- Balanza
- GPS

### 3.2.4. Insumos

- Fertilizantes químicos
- Humus
- Productos fitosanitarios

## 3.3. METODOLOGÍA

### 3.3.1. Factores en estudio

Diez accesiones y dos variedades de maní, que se detallan en la Tabla 1:

**Tabla 1.** Accesiones y variedades de maní.

No.	Accesiones/variedades	Código
1	ECU – 11418	T1
2	ECU – 16528	T2
3	ECU – 11501	T3
4	ECU – 16485	T4
5	ECU – 11833	T5
6	ECU – 16507	T6
7	ECU – 16543	T7
8	ECU – 16476	T8
9	ECU – 16506	T9
10	ECU – 12459	T10
11	Var. INIAP– Rosita	T11
12	Var. Caramelo	T12

### 3.3.2. Tratamientos

Se evaluaron 12 tratamientos, conformados por las 10 accesiones y las dos variedades de maní.

### 3.3.3. Diseño experimental

Se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con 12 tratamientos y 3 repeticiones (Anexo 2).

## 3.4. CARACTERÍSTICAS DEL EXPERIMENTO

Tratamientos:	12
Repeticiones:	3
Unidades Experimentales:	36
Superficie del ensayo:	28 m x 8.80 m (246,40 m <sup>2</sup> )

### 3.4.1. Características de la unidad experimental

Área total de la parcela:	1,20 m x 2,40 m (2,88 m <sup>2</sup> )
Número de surcos por parcela:	3
Distancia entre surcos:	0,40 m
Distancia entre plantas:	0,40 m
Número de semillas por sitio:	1
Número de plantas por surco:	6
Número de plantas por parcela:	18
Distancia entre unidades experimentales:	0,8 m
Distancia entre repeticiones:	0,8 m

### 3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Tabla 2 .Esquema del análisis de varianza.

Fuentes de variación	G. L.
Total	35
Bloques	2
Tratamientos	11
Error	22

Promedio ( $\bar{X}$ ),

Coefficiente de Variación (%)

Se calculó el coeficiente de variación y se realizó la prueba de Tukey al 5% para los tratamientos en los cuales se detectó diferencia significativa.

### 3.6. VARIABLES EN ESTUDIO

Se estudiaron las siguientes variables: Emergencia, Días a la floración, *Ancho* de planta, Altura de planta, Días a la madurez fisiológica, Rendimiento (en kg/ha) Número de vainas por planta, Semillas por vaina, Longitud de la semilla, Ancho de la semilla, Peso de 100 semillas y Presencia de plagas y enfermedades.

### 3.7. MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS TOMADOS

#### 3.7.1. Emergencia

La emergencia de las plantas se determinó a los 21 días después de la siembra. Se contabilizaron las plántulas emergidas y los resultados se expresaron en porcentaje del número de plantas esperadas (Fotografía 5).

### **3.7.2. Días a la floración**

Se contabilizó el número de días a la floración, cuando las accesiones y variedades expresaron el 50% de esta etapa fisiológica. La lectura se realizó el 29/05/2012 (Fotografía 12).

### **3.7.3. Ancho de la planta**

Transcurridos 60 días desde la siembra (11/06/2012), se midió la parte más ancha de tres plantas, tomadas al azar, en cada unidad experimental. La medición se realizó utilizando una regla graduada en centímetros, desde el ápice de una rama hacia el ápice de otra rama opuesta (Fotografía 10).

### **3.7.4. Altura de la planta**

A los de 80 días de la siembra (01 de julio del 2012), se registró la altura de tres plantas, tomadas al azar en cada unidad experimental. Se midió desde el cuello de la raíz hasta el ápice de la planta, utilizando una regla graduada. Los promedios de los datos registrados se expresaron en centímetros.

### **3.7.5. Días a la madurez fisiológica**

Se registró el número de días transcurridos desde la siembra hasta el momento en que las plantas mostraron las siguientes características determinadas como ideales para la cosecha: follaje con coloración amarillenta, *relieve* visible del epicarpio, coloración rosada de la semilla y coloración marrón oscura del interior de la legumbre.

La cosecha se realizó en diferentes momentos, dada la irregular maduración de los frutos de las accesiones y variedades.

## **3.8. VARIABLES COMPONENTES DEL RENDIMIENTO**

### **3.8.1. Rendimiento**

Cuando se presentó la madurez fisiológica, se registró el número de plantas por parcela, luego de un proceso de deshidratación de toda la planta, las vainas fueron separadas y secadas bajo sombra a temperatura ambiente.

A continuación, se registró el peso de las vainas y el dato se registró en kg/parcela para ser luego transformado a kg/ha, mediante la siguiente operación matemática:

$$\text{kg/ha} = \frac{\text{Peso en kg/parcela}}{\text{N}^\circ \text{ plantas/parcela}} \times \text{N}^\circ \text{ plantas por hectárea}$$

### **3.8.2. Número de vainas por planta**

En tres plantas tomadas al azar de cada unidad experimental, se contabilizó el número de vainas por planta.

### **3.8.3. Número de semillas por vaina**

Para determinar el número de semillas por vaina, se tomaron diez frutos al azar de la unidad experimental y se calculó el promedio de semillas/vaina.

### **3.8.4. Longitud de la semilla**

En diez semillas tomadas al azar de cada unidad experimental y con el empleo de un calibrador pie de rey, se midió la longitud promedio de la semilla. Los resultados fueron expresados en milímetros.

### 3.8.5. Ancho de la semilla

De la misma forma aplicada en la variable anterior, se determinó el ancho de la semilla de diez semillas tomadas al azar. Se determinó el ancho promedio y se expresó en milímetros.

### 3.8.6. Peso de 100 semillas

Para el registro de esta variable se utilizó una balanza electrónica, contabilizando el peso de 100 semillas tomadas al azar. El resultado se expresó en gramos.

## 3.9. PRESENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.

Se realizó una apreciación de carácter cualitativo, mediante observaciones que se efectuaron en las diferentes etapas fenológicas del cultivo: germinación, emergencia, floración y llenado de vainas (Fotografía 9). En la tabla que se presenta a continuación, se realizaron los registros:

**Tabla 3. Codificación enfermedades y plagas del cultivo de maní**

Enfermedades	Código	Plagas	Código
Mancha cercospora	<b>MC</b>	Gusano cogollero	<b>GC</b>
Marchitez sclerotium	<b>MS</b>	Trips	<b>T</b>
Marchitez Rhizotonia	<b>MR</b>	Cutzo	<b>C</b>
Moho Amarillo	<b>MA</b>	Palomilla	<b>P</b>
Roya	<b>R</b>	Gusano trozador	<b>GT</b>

## 3.10. MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO

### 3.10.1. Preparación del terreno

Antes de la siembra el suelo fue preparado mediante un pase de arado, dos de rastra (10/03/2012) y el surcado se realizó con reja tirada por caballo (15/03/2012) a una distancia de 0,40 m entre los surcos (Fotografía 1).

### **3.10.2. Delimitación de los bloques o replicaciones**

Una vez preparado el terreno, se procedió a delimitar el área total del experimento, se ubicaron los tres bloques y las 36 unidades experimentales. Para la delimitación se utilizó estacas, piola y una cinta métrica. La labor se realizó el 19/03/2012 (Fotografía 2).

### **3.10.3. Fertilización**

Se aplicó una combinación de humus y fertilizantes inorgánicos: 15-15-15 y urea. La labor se efectuó (15/05/2012) de manera localizada a 10 cm de la planta, en dosis de 2qq/ha para cada fertilizante (Fotografía 8).

### **3.10.4. Siembra**

Previo a la siembra, las parcelas fueron regadas hasta alcanzar la capacidad de campo del suelo, se seleccionaron y desinfectaron las semillas para evitar el ataque hongos se utilizó Vitavax 300 en dosis de 3g/kg de semilla (11/04/2012).

La siembra del maní se realizó de forma manual con pala, colocando una semilla por sitio a una distancia de 0,40 x 0,40 m y a una profundidad de 3 a 5 cm (Fotografías 3-4).

### **3.10.5. Riegos**

Las condiciones climáticas del sitio experimental estuvieron matizadas por poca pluviosidad por lo que fue necesario realizar varios riegos por gravedad, de acuerdo con la etapa fenológica de la planta, con una frecuencia de 8 días entre uno y otro del 18/04/2012 al 12/09/2012 (Fotografía 6).

### **3.10.6. Deshierbas**

Durante todo el desarrollo del cultivo, se realizaron deshierbas manuales con una frecuencia quincenal, a fin de mantenerlo libre de malezas competidoras hasta la cosecha.

### **3.10.7. Aporques**

Se practicaron cuatro aporques al cultivo (23/06/2012, 03/07/2012, 20/07/2012 y 10/08/2012), en forma manual, colocando tierra en la base de cada planta, con el fin de evitar el acame de las mismas (Fotografía 11).

### **3.10.8. Controles fitosanitarios**

Para el monitoreo de plagas y enfermedades se realizaron observaciones cada ocho días (Fotografía 7).

Entre los insectos plaga, se identificó la presencia de mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum* Westwood), estos insectos extraen la savia de la planta, producen clorosis, deformación y deshidratación de las hojas, provocando el debilitamiento de la planta. Se controló mediante aplicaciones alternadas de Desis<sup>®</sup> (deltametrina) en dosis de 25 cc/20 litros de agua.

También se identificó el gusano cogollero en el cultivo (*Stegasta Bosquella* Chamb.) que causa daños en hojuelas, yemas foliares y florales, afectando el crecimiento y rendimiento de las plantas. Se controló aplicando Lorsban<sup>®</sup> (clorpirifos) en dosis de 25cc/20 litros de agua (Fotografía 9).

Entre los organismos causales de enfermedades, se identificó mancha cercospora (*Cercospora personata* (Berk. & M.A. Curtis) Ellis), se realizaron aspersiones alternadas de Clorotalonil en dosis de 40 ml/10 litros de agua y Luxazim<sup>®</sup> (Carbendazim) en dosis de 10 ml/10 litros de agua. Esta enfermedad causó manchas redondeadas, con bordes irregulares, rodeadas por un halo amarillo pálido, se presentó en el envés de las hojas (Fotografía 9).

Se realizaron 12 controles fitosanitarios, los mismos que se especifican en la Tabla 38.

### **3.10.9. Cosecha**

Aproximadamente a los 100 días después de la siembra, se pudo apreciar que tanto las variedades como las accesiones presentaron vainas en proceso de maduración (Fotografía 12).

La cosecha se realizó de forma manual, cuando en las plantas se identificaron las siguientes características: follaje con coloración amarillenta, color rosado de la semilla y color marrón oscuro al interior de la cápsula. Las fechas de cosecha se detallan en la Tabla 39 (Fotografía 13).

### **3.10.10. Secado de las vainas**

Las plantas fueron extraídas del suelo y expuestas al ambiente por un lapso de ocho días, para promover la deshidratación. Con las plantas desecadas, se procedió a la separación y pesaje de vainas. El descascarado final se realizó a mano.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos de la investigación y los análisis estadísticos de los datos obtenidos en campo.

#### 4.1 EMERGENCIA DE PLANTAS

A continuación se muestran los promedios y el ADEVA de los datos de Emergencia de plantas expresados en porcentaje.

La Tabla 4 muestra los promedios obtenidos 21 días después de la siembra en el porcentaje de emergencia de las diez accesiones y dos variedades de maní:

**Tabla 4.** Promedios en la variable Emergencia de maní en San Vicente de Pusir, 2012

<b>Tratamientos</b>	<b>Accesiones/variedades</b>	<b>Promedio (%)</b>
T1	ECU – 11418	67
T2	ECU – 16528	67
T3	ECU – 11501	76
T4	ECU – 16485	71
T5	ECU – 11833	73
T6	ECU – 16507	29
T7	ECU – 16543	71
T8	ECU – 16476	67
T9	ECU – 16506	62
T10	ECU – 12459	42
T11	Var. INIAP – Rosita	51
T12	Var. Caramelo	55

## Análisis de varianza

**Tabla 5.** Análisis de varianza para la variable Emergencia de plántulas de maní en San Vicente de Pusir, 2012.

F de V	SC	GI	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	204.31	35				
Bloques	14.23	2	7.12	3,63 *	3.49	5.85
Tratamientos	146.98	11	13.36	6,82 **	2.3	3.29
Error Exp.	43.1	22	1.96			

ns: no significativo

\*: significativo al 5 %

\*\*: significativo al 1 %

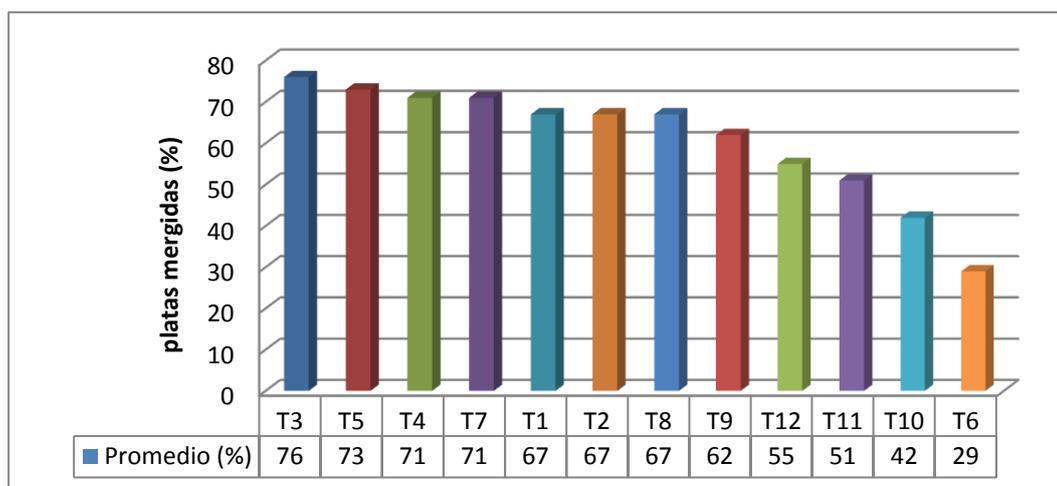
X: 61,03

CV: 15.31%

El análisis de varianza (Tabla 5), detectó para tratamientos diferencia significativa al 1% y para bloques al 5%. El promedio general de emergencia fue de 61.03% y el coeficiente de variación de 15.31%. Los resultados indican que la emergencia entre accesiones y variedades tuvo un comportamiento diferente, por lo cual se realizó la prueba de significación:

**Tabla 6.** Prueba de Tukey al 5% para porcentaje de emergencia.

Tratamientos	Accesiones/variedades	Promedios (%)	RANGO
T3	ECU – 11501	76	a
T5	ECU – 11833	73	a
T4	ECU – 16485	71	ab
T7	ECU – 16543	71	ab
T1	ECU – 11418	67	abc
T2	ECU – 16528	67	abc
T8	ECU – 16476	67	abcd
T9	ECU – 16506	62	abcd
T12	Var. Caramelo	55	abcde
T11	Var. INIAP – Rosita	51	abcde
T10	ECU – 12459	42	cde
T6	ECU – 16507	29	e



**Gráfico 1.** Valores promedio de la variable Emergencia de plántulas de maní en San Vicente de Pusir, 2012.

La prueba de Tukey al 5% (Tabla 6), determinó 5 rangos. T3 (ECU – 1150) y T5 (ECU – 11833) alcanzaron un promedio general de 76 y 73% de emergencia, respectivamente. Por establecerse en el primer rango sin compartir, se puede considerar como la mejor respuesta en porcentaje de emergencia. T6 (ECU–16507) ocupó el último rango con un porcentaje de emergencia del 29%. La emergencia fue afectada por precipitaciones pocos días después de la siembra y sobre todo por la edad de la semilla que se utilizó con un tiempo de almacenaje de un año. Quelal y Tirira (2009), utilizando semilla fresca en el sector, reportan promedios de emergencia del 100% con la accesión ECU -11833 y el menor promedio (75,56%) con ECU-16506.

## 4.2 DÍAS A LA FLORACIÓN

Los promedios y el ADEVA de los datos de Días a la floración se presentan a continuación:

La Tabla 7 muestra los promedios en variable Días a la floración de las diez accesiones y dos variedades de maní:

**Tabla 7.** Promedios de la variable Días a la floración en maní en San Vicente de Pusir, 2012

Tratamientos	Accesiones/variedades	Promedios (días)
T1	ECU – 11418	46
T2	ECU – 16528	48
T3	ECU – 11501	44
T4	ECU – 16485	46
T5	ECU – 11833	43
T6	ECU – 16507	46
T7	ECU – 16543	40
T8	ECU – 16476	46
T9	ECU – 16506	49
T10	ECU – 12459	46
T11	Var. INIAP – Rosita	47
T12	Var. Caramelo	46

### Análisis de varianza

**Tabla 8.** Análisis de varianza de Días a la floración de plántulas de maní en San Vicente de Pusir, 2012.

F. de V	SC	GI	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	216	35				
Bloques	3.17	2	1.59	2,48 ns	3.49	5.85
Tratamientos	198.67	11	18.06	28,22 **	2.3	3.29
Error Exp.	14.16	22	0.64			

ns: no significativo

\*: significativo al 5 %

\*\*: significativo al 1 %

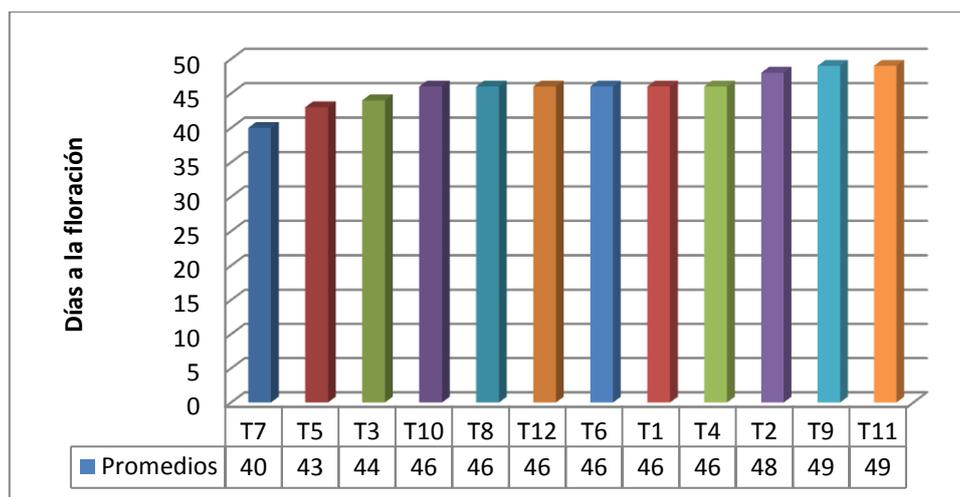
X: 45,67 días

CV: 1,75%

El análisis de varianza (Tabla 8), estableció para tratamientos diferencia significativa al 1% y para bloques no existió diferencia significativa. El promedio general de floración fue de 45,67 días y coeficiente de variación fue de 1.75% , por lo cual se realizó la prueba de significación:

**Tabla 9.** Prueba de Tukey al 5% para Días a la floración

Tratamientos	Accesiones/variedades	Promedios (días)	RANGO
T9	ECU – 16506	49	a
T11	ECU – 16528	49	a
T2	ECU – 16485	48	ab
T10	ECU – 12459	46	abc
T8	ECU – 16476	46	abc
T12	Var. INIAP – Rosita	46	abc
T6	ECU – 16507	46	bcd
T1	ECU – 11418	46	bcd
T4	Var. Caramelo	46	bcde
T3	ECU – 11501	44	def
T5	ECU – 11833	43	fg
T7	ECU – 16543	40	G



**Gráfico 2 .** Valores promedio para Días a la floración de plántulas de maní en San Vicente de Pusir, 2012.

La prueba de Tukey al 5% (Tabla 9) determinó siete rangos. T9 (ECU- 16506) y T11 (Rosita) alcanzaron un promedio general de 49 días. Al ocupar el primer rango sin compartir, se puede considerar como la respuesta mas tardía en días a la floración. El tratamiento que se ubicó en el ultimo rango fue T7 (ECU- 16543) con un promedio de 40 días. Quelal y Tirira (2009), obtuvieron promedios similares, la accesión (ECU-16543) alcanzó la floración a los 41 días y la accesión (ECU – 16506) con 51 días. Además,

Ullaury *et al.*, (2004), indican que el periodo de floración del maní se inicia a los 25 y 35 días después de la siembra.

Los días a la floración están determinados por el factor genético y la temperatura del aire. Guiller y Silvestre, (1970), mencionan que la temperatura óptima se sitúa entre 30 y 33 °C, y por debajo de 18 °C la fase se puede alargar hasta en 65 días, ocasionando florecimiento débil. Además mencionan que grandes diferencias de temperaturas entre el día y la noche son perjudiciales para el crecimiento y la precocidad de floración.

### 4.3 ANCHO DE LA PLANTA

A continuación se muestran los promedios y el análisis de varianza de los datos de *Ancho* de la planta expresados en centímetros.

La Tabla 10 muestra los promedios obtenidos 60 días después de la siembra en la variable *Ancho* de planta de las diez accesiones y dos variedades de maní:

**Tabla 10.** Promedios en la variable *Ancho* de plantade maní en San Vicente de Pusir, 2012

Tratamientos	Accesiones/variedades	Promedios (cm)
T1	ECU – 11418	23.9
T2	ECU – 16528	27.2
T3	ECU – 11501	27.5
T4	ECU – 16485	28.4
T5	ECU – 11833	32.0
T6	ECU – 16507	22.9
T7	ECU – 16543	33.6
T8	ECU – 16476	26.6
T9	ECU – 16506	28.6
T10	ECU – 12459	23.6
T11	Var. INIAP Rosita	29.3
T12	Var. Caramelo	25.6

## Análisis de varianza

**Tabla 11.** Análisis de varianza para el *Ancho* de la planta de maní en San Vicente de Pusir, 2012.

F de V	SC	gl	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	653.49	35				
Bloque	24.89	2	12.45	0,99 ns	3.49	5.85
Tratamientos	350.67	11	31.88	2,52 *	2.3	3.29
Error Exp.	277.93	22	12.63			

ns: no significativo

\*: significativo al 5 %

\*\*: significativo al 1 %

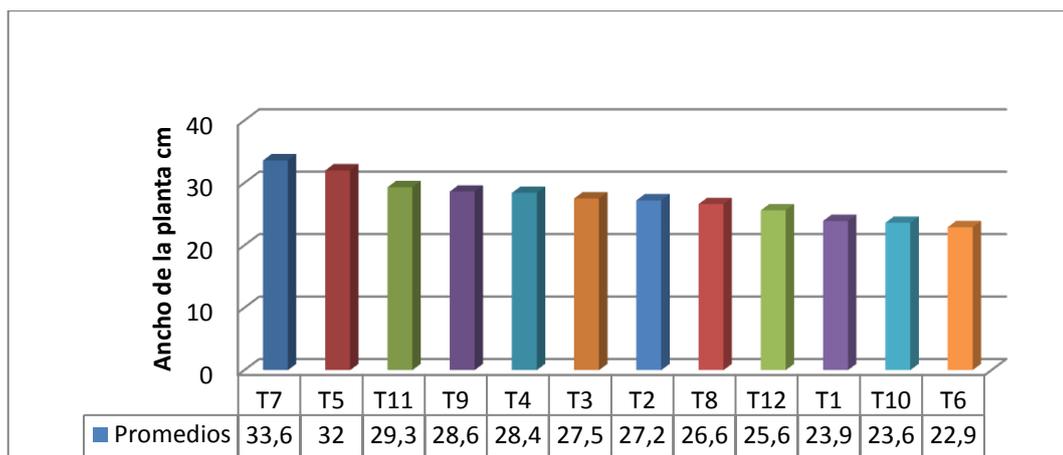
$\bar{X}$ : 27,42 cm

CV: 12,96%

La Tabla 11 (ADEVA), no mostró diferencias significativas para bloques, para tratamientos existió diferencia significativa al 5%. El promedio general de *ancho* de planta fue de 27,42 cm y el coeficiente de variación fue de 12.96%. para determinar cual es el mejor tratamiento se procede a realizar la prueba de Tukey.

**Tabla 12.** Prueba de Tukey al 5% para el ancho de la planta.

Tratamientos	Accesiones/variedades	Promedios (cm)	RANGO
T7	ECU – 16504	33.56	a
T5	ECU – 11833	32	ab
T11	Var. INIAP – Rosita	29.33	ab
T9	ECU – 16506	28.56	ab
T4	ECU – 16485	28.44	ab
T3	ECU – 11501	27.45	ab
T2	ECU – 16528	27.22	ab
T8	ECU – 16476	26.56	ab
T12	Var. Caramelo	25.55	ab
T1	ECU – 11418	23.89	ab
T10	ECU – 12459	23.55	ab
T6	ECU – 16507	22.89	b



**Gráfico 3.** Valores promedio de la variable *Ancho* de la planta de maní en San Vicente de Pusir, 2012.

La prueba de Tukey al 5% (Tabla 12) detectó dos rangos. T7 (ECU- 16543) alcanzó un promedio general de 33.56 cm. Por ocupar el primer rango, se puede considerar como la mejor respuesta de *ancho* de planta. El tratamiento que ocupó el ultimo rango fue el T6 (ECU- 16507) con 22,89 cm. Quelal y Tirira (2009), determinaron que la mejor accesión en cuanto a esta variable fue ECU - 16543 con un promedio de 47,22 cm, la que menor promedio obtuvo fue la variedad Rosita con promedio general de 29,56 cm de *ancho*.

#### 4.4 ALTURA DE LA PLANTA

A continuación se muestran los promedios y el ADEVA de los datos de altura de planta expresados en centímetros.

La tabla 13 muestra los promedios obtenidos 80 días después de la siembra en la altura de planta de las diez accesiones y dos variedades de maní:

**Tabla 13.** Promedios en la variable Altura de la planta de maní en San Vicente de Pusir, 2012.

Tratamientos	Accesiones/variedades	Promedios (cm)
T1	ECU – 11418	19.3
T2	ECU – 16528	18.9
T3	ECU – 11501	21.9
T4	ECU – 16485	20.6
T5	ECU – 11833	23.9
T6	ECU – 16507	16.4
T7	ECU – 16543	25.3
T8	ECU – 16476	21.0
T9	ECU – 16506	22.3
T10	ECU – 12459	17.8
T11	Var.INIAP– Rosita	19.6
T12	Var. Caramelo	15.6

### Análisis de varianza

**Tabla 14.** Análisis de varianza para la variable Altura de planta de maní en San Vicente de Pusir, 2012.

F de V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	418.48	35				
Bloques	8.87	2	4.44	0,74 ns	3.49	5.85
Tratamientos	277.85	11	25.26	4,22 **	2.3	3.29
Error Exp.	131.76	22	5.99			

ns: no significativo

\*: significativo al 5 %

\*\*: significativo al 1 %

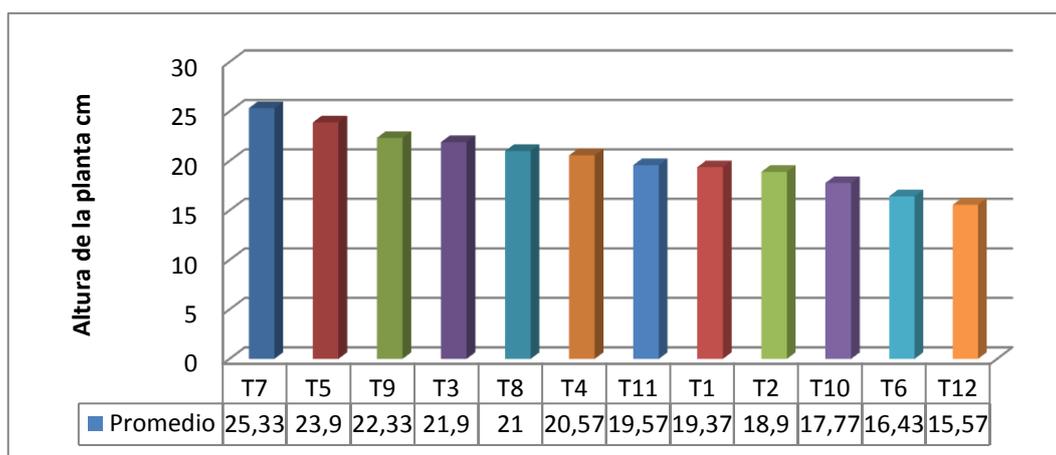
$\bar{X}$ : 20,22cm

CV: 12,1 %

El análisis de varianza (Tabla 14) identificó para tratamientos diferencia significativa al 1% y determina que no existen diferencias significativas para bloques. El promedio general de altura fue 20,22 cm y el coeficiente de variación fue de 12.10%. Estos resultados indican que la altura entre accesiones y variedades tuvo un comportamiento diferente, por lo cual se realizó la prueba de significación:

**Tabla 15.** Prueba de Tukey al 5% para la altura de planta.

Tratamientos	Accesiones/variedades	Promedios (cm)	RANGO
T7	ECU – 16543	25.33	a
T5	ECU – 11833	23.9	ab
T9	ECU – 16506	22.33	abc
T3	ECU – 11501	21.9	abc
T8	ECU – 16485	21	abc
T4	ECU – 16476	20.57	abc
T11	Var. INIAP – Rosita	19.57	abc
T1	ECU – 11418	19.37	abc
T2	ECU – 16528	18.9	abc
T10	ECU – 12459	17.77	bc
T6	ECU – 16507	16.43	c
T12	Var. Caramelo	15.57	c



**Gráfico 4.** Valores promedio de la variable Altura de planta de maní en San Vicente de Pusir, 2012.

La prueba de Tukey al 5% (Tabla 15) determinó tres rangos. T7 (ECU - 16543) alcanzó un promedio general de 25,33 cm de alto. Por dominar el primer rango sin compartir, se puede considerar como la mejor respuesta en altura de planta. Los tratamientos que ocuparon el ultimo rango fueron T6 (ECU- 16507) y T12 (Caramelo) con un promedio de 16,43 y 15,57 cm de altura, respectivamente. Quelal y Tirira (2009), reportaron promedios de altura 27,44 cm con la accesión ECU - 16543 y el menor promedio (15,00 cm) con la variedad Caramelo.

Así mismo Álava (2012), en su investigación indica que variedad con mayor altura de planta fue *Rosita* con 61 cm; mientras la de menor altura fue la variedad *Caramelo*, con un promedio de 39 cm.

#### 4.5 DÍAS A LA MADUREZ FISIOLÓGICA

A continuación se muestran los promedios y el ADEVA de los datos de número de días a la madurez fisiológica expresados en días.

la Tabla 16 muestra los promedios obtenidos en días a la madurez fisiológica de las diez accesiones y dos variedades de maní:

**Tabla 16.** Promedios para la variable Días a la madurez fisiológica de maní en San Vicente de Pusir, 2012.

Tratamientos	Accesiones/variedades	Promedios (días)
T1	ECU – 11418	177
T2	ECU – 16528	153
T3	ECU – 11501	167
T4	ECU – 16485	145
T5	ECU – 11833	139
T6	ECU – 16507	159
T7	ECU – 16543	130
T8	ECU – 16476	172
T9	ECU – 16506	172
T10	ECU – 12459	146
T11	Var. INIAP – Rosita	144
T12	Var. Caramelo	162

## Análisis de varianza

**Tabla 17.** Analisis de varianza para la Días a la madurez fisiológica de maní en San Vicente de Pusir, 2012.

F.V	SC	gl	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	7426.75	35				
Bloques	2	2	1	2,38 ns	3.49	5.85
Tratamientos	7415.42	11	674.13	1605,07 **	2.3	3.29
Error Exp.	9.33	22	0.42			

ns: no significativo  
 \*: significativo al 5 %  
 \*\*: significativo al 1 %

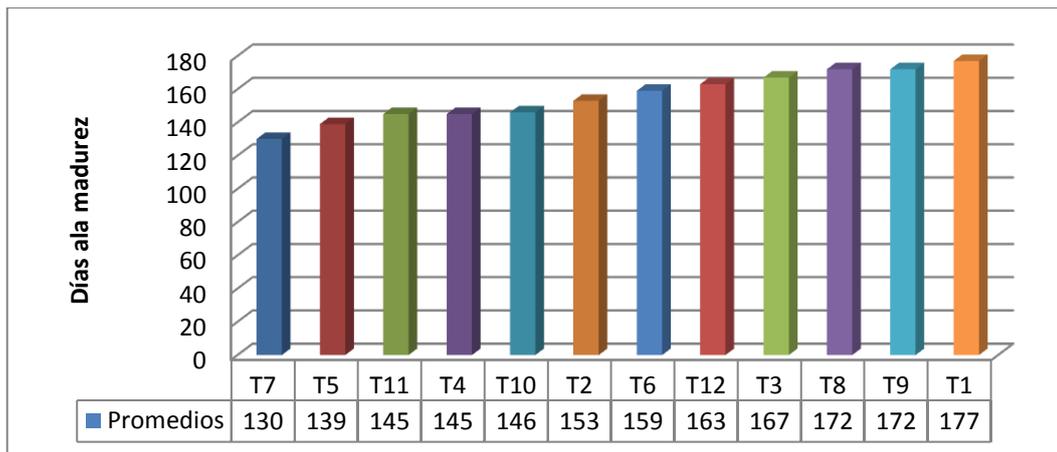
$\bar{X}$ : 155,18 días

CV: 0,42%

La Tabla 17 (ADEVA), detectó para tratamientos diferencia significativa al 1% y para bloques no existe diferencia significativa. El promedio general fue de 155,18 días y el coeficiente de variación de 0,42 %. Para determinar el mejor tratamiento se procede a realizar la prueba de significación:

**Tabla 18.** Prueba de Tukey al 5% Días a la madurez fisiológica

Tratamientos	Accesiones/variedades	Promedios (días)	RANGO
T1	ECU – 11418	177	a
T8	ECU – 16476	172	b
T9	ECU – 16506	172	b
T3	ECU – 11501	167	c
T12	Var. Caramelo	163	d
T6	ECU – 16507	159	e
T2	ECU – 16528	153	f
T10	ECU – 12459	146	g
T11	Var. INIAP – Rosita	145	g
T4	ECU – 16485	145	gh
T5	ECU – 11833	139	i
T7	ECU – 16543	130	j



**Gráfico 5.** Valores promedio para la variable Días a la madurez fisiológica del maní en San Vicente de Pusir,2012.

El test de Tukey (Tabla 18) determinó diez rangos. T1 (ECU-11418) alcanzó un promedio general de 177 días. Al alcanzar el primer rango, sin compartir, se puede considerar como el tratamientos más tardío en madurez fisiológica. El tratamiento que ocupó el último rango fue T7 (ECU-16543) con un período de madurez fisiológica de 130 días. El efecto de las condiciones ambientales sobre el crecimiento y desarrollo del material vegetal se observa al comparar con los datos de días a la madurez reportados por Ullaury, Guamán, y Álava (2004) de las variedades comerciales *Rosita* y *Caramelo* en Loja y Manabí, donde presentaron un ciclo de 100 a 125 días, mientras que en San Vicente de Pusir se registró 145 y 163 días.

#### 4.6 RENDIMIENTO

A continuación se muestran los promedios y el análisis de varianza de los datos de rendimiento expresados en kg/ha.

La Tabla 19 muestra los promedios obtenidos en la variable Rendimiento de las diez accesiones y dos variedades de maní:

**Tabla 19.** Promedios en la variable Rendimiento de maní en San Vicente de Pusir, 2012.

Tratamientos	Accesiones/variedades	Promedios (kg/ha)
T1	ECU – 11418	1174.48
T2	ECU – 16528	1473.96
T3	ECU – 11501	1063.8
T4	ECU – 16485	2169.27
T5	ECU – 11833	1450.52
T6	ECU – 16507	1160.16
T7	ECU – 16543	1596.35
T8	ECU – 16476	877.61
T9	ECU – 16506	1555.99
T10	ECU – 12459	1513.02
T11	Var. INIAP – Rosita	1388.02
T12	Var. Caramelo	1165.37

### Análisis de varianza

**Tabla 20.** Análisis de varianza para la variable Rendimiento en kg/ha del maní en San Vicente de Pusir, 2012.

F de V	SC	gl	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	6985624.91	35				
Bloques	297758.64	2	148879.32	1,08 ns	3.49	5.85
Tratamientos	3663733.29	11	333066.66	2,42 *	2.3	3.29
Error Exp.	3024132.98	22	137460.59			

ns: no significativo

\*: Significativo al 5 %

\*\*: Significativo al 1 %

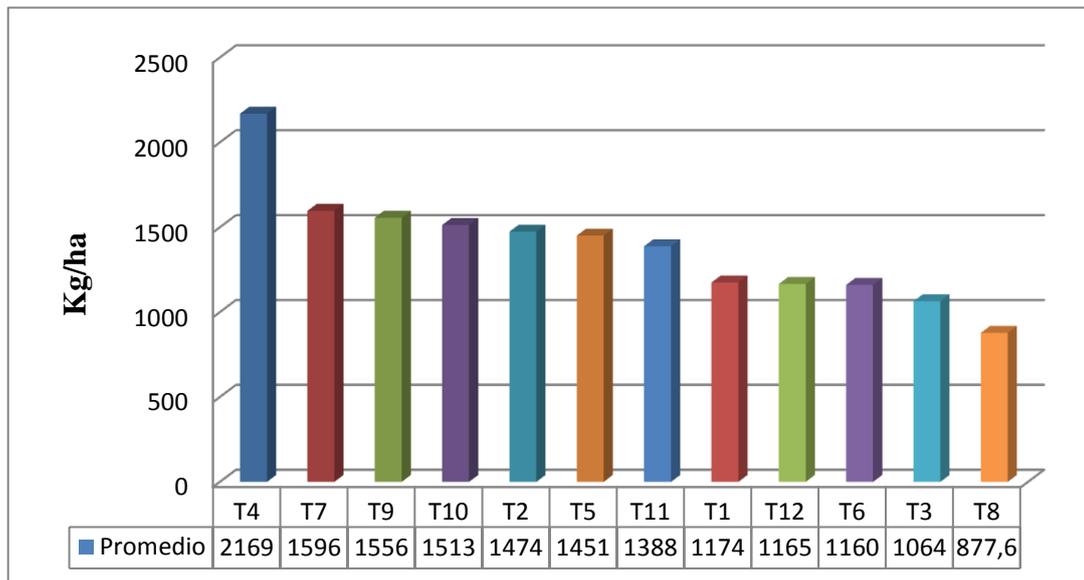
$\bar{x}$ : 1382,38 kg

CV: 26,82%

El análisis de varianza (Tabla 20), detectó diferencia significativa al 5% para tratamientos; en cuanto que para bloques no se encontró diferencia estadística. El rendimiento promedio fue de 1 382.38 kg/ha y un coeficiente de variación de 26,82% . Los resultados indican que el rendimiento entre accesiones y variedades fue diferente, por lo cual se realizó la prueba de significación:

**Tabla 21.** Prueba de Tukey al 5% para Rendimiento de la planta.

Tratamientos	Accesiones/variedades	Promedios (kg/ha)	RANGO
T4	ECU – 16485	2 169.27	a
T7	ECU – 16543	1 596.35	a b
T9	ECU – 16506	1 555.99	a b
T10	ECU – 12459	1 513.02	a b
T2	ECU – 16528	1 473.96	a b
T5	ECU – 11833	1 450.52	a b
T11	Var. INIAP- Rosita	1 388.02	a b
T1	ECU – 11481	1 174.48	a b
T12	Var. Caramelo	1 165.37	a b
T6	ECU – 16507	1 160.16	a b
T3	ECU – 11501	1 063.8	a b
T8	ECU – 16476	877.61	b



**Gráfico 7.** Valores promedio de la variable Rendimiento (kg/ha) del maní en San Vicente de Pusir, 2012.

La Prueba Tukey (Tabla 21), determinó dos rangos. T4 (ECU-16485) alcanzó un promedio general de 2 169.27 kg/ha. Al asignarse el primer rango sin compartir, se puede considerar como la mejor respuesta en rendimiento. El tratamiento que ocupó el ultimo rango fue el

T8 (ECU-16476) con un promedio de 877,61 kg/ha. Ullaury *et al* (2004) concluyeron que los rendimientos varían de acuerdo según el potencial genético del material; que las temperaturas óptimas para el desarrollo de las variedades Rosita y Caramelo son de 25 a 30 °C y que temperaturas debajo de 20 °C y sobre 35 °C, afectan a la producción de flores que, finalmente, determina el rendimiento. Por su parte, Monge (1981), encontró que temperaturas menores a 18 °C disminuyen la producción de flores. Además, siguiendo a Ullaury *et al* (2004), el periodo de floración del maní se inicia entre los 25 y 35 días después de la siembra; con las variedades INIAP 830 e INIAP381, la producción se sitúa alrededor de 2 956 y 26 00 kg/ha de maní en cáscara.

Según Schenk (1961), la respuesta productiva de la planta de maní a condiciones ambientales diversas, es compleja. Señala que por la forma de producir su fruto dentro del suelo, su desarrollo se ve afectado por factores de pH, contenidos de calcio, fósforo y otros macro y micronutrientes, humedad, topografía y clima, y que, si bien la duración del día no influye en el desarrollo de la planta ni en el rendimiento, la incidencia de bajas temperaturas durante las etapas del cultivo y estrés hídrico, si afectan.

#### **4.7 VAINAS POR PLANTA**

A continuación se muestran los promedios y el ADEVA de los datos de número de vainas por planta.

La tabla 22 muestra los promedios obtenidos en la variable Vainas por planta de las diez accesiones y dos variedades de maní:

**Tabla 22.** Promedios en la variable Vainas por planta de mani en San Vicente de Pusir, 2012.

Tratamientos	Accesiones/variedades	Promedios ( # vainas)
T1	ECU – 11418	24
T2	ECU – 16528	28
T3	ECU – 11501	15
T4	ECU – 16485	33
T5	ECU – 11833	26
T6	ECU – 16507	19
T7	ECU – 16543	20
T8	ECU – 16476	9
T9	ECU – 16506	33
T10	ECU – 12459	29
T11	Var. INIAP – Rosita	21
T12	Var. Caramelo	23

### Análisis de varianza

**Tabla 23.** Análisis de varianza para la variable Vainas por planta de mani en San Vicente de Pusir, 2012.

F de V	SC	GI	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	2980,75	35				
Bloques	440,67	2	220,34	5,45 *	3,49	5,85
Tratamientos	1650,08	11	150,01	3,71 **	2,3	3,29
Error Exp.	890	22	40,45			

ns: no significativo

\*: significativo al 5 %

\*\*: significativo al 1 %

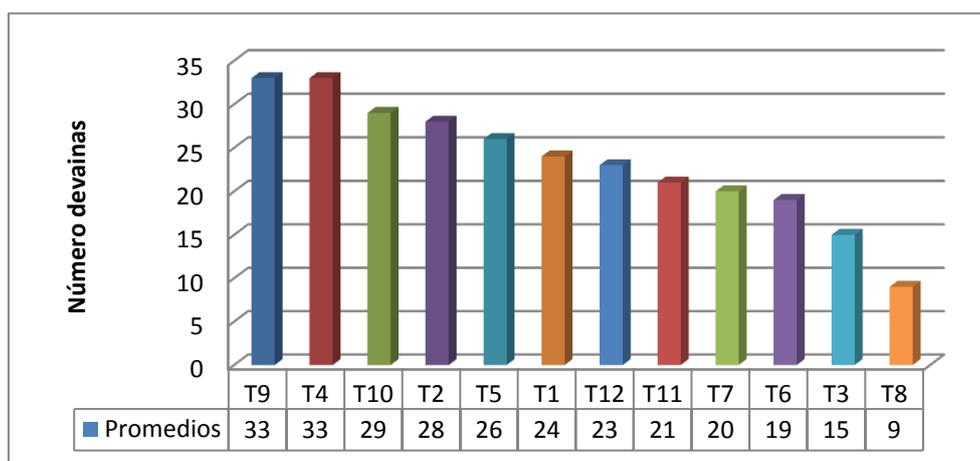
$\bar{x}$  :23,25

CV: 27,35%

El análisis de varianza (Tabla 23), determinó para tratamientos diferencia significativa al 1% y para bloques al 5%. El promedio general de vainas por planta fue de 23, 25 y el coeficiente de variación fue 27,35 %. Los resultados indican que el número de vainas entre accesiones y variedades fue diferente, por lo cual se realizó la prueba de Tukey.

**Tabla 24.** Prueba de Tukey al 5% Vainas por planta.

Tratamientos	Accesiones/variedades	Promedios (# vainas)	RANGO
T9	ECU – 16506	33	a
T4	ECU – 16485	33	a
T10	ECU – 12459	29	ab
T2	ECU – 16528	28	abc
T5	ECU – 11833	26	abc
T1	ECU – 11481	24	abc
T12	Var. Caramelo	23	abc
T11	Var. INIAP- Rosita	21	abc
T7	ECU – 16543	20	abc
T6	ECU – 16507	19	abc
T3	ECU – 11501	15	abc
T8	ECU – 16476	9	c



**Gráfico 6.** Valores promedio de la variable Vainas por planta de maní en San Vicente de Pusir, 2012.

Realizada la prueba de significancia Tukey al 5% (Tabla 24), detectó tres rangos. T9 (ECU-16506) y T4 (ECU-16485) alcanzaron un promedio general de 33 vainas. Al ocupar el primer rango sin compartir, se puede considerar como la mejor respuesta en vainas por planta. El tratamiento que ocupó el ultimo rango fue T8 (ECU-16476) con un promedio de nueve vainas. Las variedades Rosita y Caramelo alcanzaron promedios de 23 y 21

vainas por planta respectivamente. Ullaury *et al*, (2004), afirman que, el número de vainas por planta de las variedades Caramelo y Rosita varían de 20 a 25 y 15 a 20 vainas/planta, respectivamente y que contienen de 3 a 4 semillas.

#### 4.8. SEMILLAS POR VAINA

A continuación se muestran los promedios y el ADEVA de los datos de numero de semillas por vaina.

La Tabla 25 muestra los promedios obtenidos en la variable Semillas por vaina de las diez accesiones y dos variedades de maní:

**Tabla 25.** Promedios en la variable Semillas por vaina de maní en San Vicente de Pusir, 2012.

Tratamientos	Accesiones/ variedades	Promedio (# semillas)
T1	ECU – 11418	2
T2	ECU – 16528	2
T3	ECU – 11501	2
T4	ECU – 16485	3
T5	ECU – 11833	2
T6	ECU – 16507	2
T7	ECU – 16543	2
T8	ECU – 16476	2
T9	ECU – 16506	2
T10	ECU – 12459	2
T11	Var. INIAP – Rosita	3
T12	Var. Caramelo	2

## Análisis de varianza

**Tabla 26.** Análisis de varianza la variable Semillas por vaina de maní en San Vicente de Pusir, 2012.

F de V	SC	gl	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	8,75	35				
Bloques	0,17	2	0,09	0,45 ns	3,49	5,85
Tratamientos	4,08	11	0,37	1,85 ns	2,3	3,29
Error Exp.	4,5	22	0,2			

ns: no significativo

\*: significativo al 5 %

\*\*: significativo al 1 %

$\bar{x}$ : 2,08

CV: 21,47%

El análisis de varianza (Tabla 26) no estableció diferencias significativas tanto para bloques como para tratamientos. El promedio general de semillas por vaina fue 2,08 semillas y el coeficiente de variación fue de 21,77%. Los resultados indican que las tratamientos presentan similar número semillas por vaina.

### 4.9 LONGITUD DE LA SEMILLA

A continuación se muestran los promedios y el ADEVA de los datos de emergencia de plantas expresados en milímetros.

La tabla 27 muestra los promedios obtenidos en la variable Longitud de la semilla de las diez accesiones y dos variedades de maní:

**Tabla 27.** Promedios en la variable Longitud de las semillas de maní en San Vicente de Pusir,2012.

Tratamientos	Accesiones/ variedades	Promedio (mm)
T1	ECU – 11418	11,33
T2	ECU – 16528	10,67
T3	ECU – 11501	12,67
T4	ECU – 16485	11,00
T5	ECU – 11833	11,67
T6	ECU – 16507	11,33
T7	ECU – 16543	10,33
T8	ECU – 16476	14,00
T9	ECU – 16506	11,33
T10	ECU – 12459	12,33
T11	Var. INIAP – Rosita	10,33
T12	Var. Caramelo	12,67

### Análisis de varianza

**Tabla 28.** Análisis de varianza para la variable Longitud de las semillas de maní en San Vicente de Pusir, 2012.

F de V	SC	GI	CM	F. cal	F.Tab 5%	F.Tab 1%
Total	64,31	35				
Bloque	0,06	2	0,03	0,03 ns	3,49	5,85
Tratamientos	39,64	11	3,6	3,21 *	2,3	3,29
Error Exp.	24,61	22	1,12			

ns: no significativo

\*: significativo al 5 %

\*\*: significativo al 1 %

$\bar{X}$ : 11,64 mm

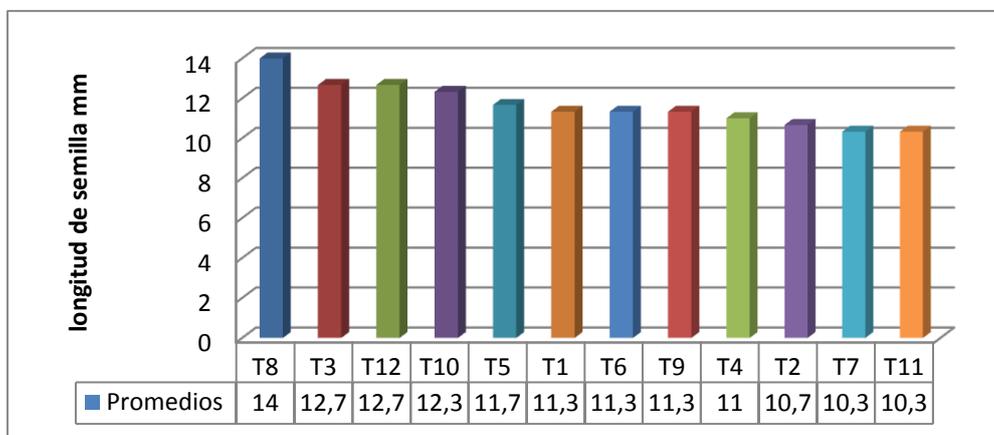
CV: 9,09%

El análisis de varianza (Tabla 28), detectó para tratamientos diferencia significativa al 5% y para bloques no se estableció diferencia significativa. El promedio general de longitud fue de 11.64 mm y el coeficiente de variación de 9.09 % . los resultados indican que la

longitud de la semilla tuvo en comportamiento diferente, por lo cual se recurre a la prueba de significación:

**Tabla 29.** Prueba de Tukey al 5% para Longitud de semilla.

Tratamientos	Accesiones/variedades	Promedios (mm)	RANGO
T8	ECU – 16476	14	a
T3	ECU – 11501	12,67	ab
T12	Var. Caramelo	12,67	ab
T10	ECU – 12459	12,33	ab
T5	ECU – 11833	11,67	ab
T9	ECU – 16506	11,33	ab
T6	ECU – 16507	11,33	ab
T1	ECU – 11481	11,33	ab
T4	ECU – 16485	11	ab
T2	ECU – 16528	10,67	b
T11	Var. INIAP- Rosita	10,33	b
T7	ECU – 16543	10,33	b



**Gráfico 7.** Valores promedio de la variable Longitud de las semillas de maní en San Vicente de Pusir, 2012.

Realizado el test Tukey al 5% (Tabla 29) detectó dos rangos. T8 (ECU- 16476) alcanzó un promedio general de 14.00 mm de longitud. Al establecerse en el primer rango, sin compartir, se puede considerar como la mejor respuesta en longitud de semilla. Los tratamientos que ocuparon el último rango fueron T2 (ECU-16528), T11 (Rosita) y T7

(ECU- 16543) con un promedio de longitud de 10.67, 10,33 mm respectivamente. Quelal y Tirira (2009), registraron que la accesión con el mayor promedio en cuanto a longitud de la semilla fue ECU - 16476 con un promedio de 17,30 mm, la accesión con el promedio más bajo de longitud fue ECU - 16485 con 12,63 mm.

#### 4.10. ANCHO DE LA SEMILLA

A continuación se muestran los promedios y el análisis de varianza de los datos de ancho de la semilla expresados en milímetros.

La tabla 30 muestra los promedios obtenidos en la variable Ancho de semillas de las diez accesiones y dos variedades de maní:

**Tabla 30.** Promedios en la variable Ancho de la semilla de maní en San Vicente de Pusir,2012.

Tratamientos	Accesión/variedades	Promedios (mm)
T1	ECU – 11418	5,67
T2	ECU – 16528	5,33
T3	ECU – 11501	5,33
T4	ECU – 16485	5,67
T5	ECU – 11833	5,33
T6	ECU – 16507	6.00
T7	ECU – 16543	6.00
T8	ECU – 16476	6,33
T9	ECU – 16506	5,67
T10	ECU – 12459	5,67
T11	Var. INIAP – Rosita	5,67
T12	Var- caramelo	6,33

## Análisis de varianza

**Tabla 31.** Análisis de varianza para la variable Ancho de semillas de maní en San Vicente de Pusir, 2012.

F de V	SC	gl	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	11.18	35				
Bloques	0.0039	2	0.0019	0.01 ns	3,49	5,85
Tratamientos	4.18	11	0,38	1.20 ns	2,3	3,29
Error Exp.	10,6667	22	0,32			

ns: no significativo

\*: significativo al 5 %

\*\*: significativo al 1 %

$\bar{x}$ : 5,75 mm

CV: 12,11%

El análisis de varianza (Tabla 31) no especificó diferencias estadísticas entre bloques y tratamientos, el coeficiente de variación fue de 12.11%, con un promedio general de 5.75 mm. Los resultados indican que el ancho de la semilla fue similar en todas las accesiones y variedades.

### 4.11. PESO DE 100 SEMILLAS

A continuación se muestran los promedios y el ADEVA de los datos de Peso de cien semillas expresados en gramos.

La Tabla 32 muestra los promedios obtenidos en la variable Peso de 100 semillas de la diez accesiones y dos variedades de maní:

**Tabla 32.** Promedios en la Variable peso de 100 semillas de maní en San Vicente de Pusir, 2012.

Tratamientos	Accesiones/variedades	Promedios (gr)
T1	ECU – 11418	84,47
T2	ECU – 16528	91,63
T3	ECU – 11501	89,55
T4	ECU – 16485	92,63
T5	ECU – 11833	73,4
T6	ECU – 16507	105,3
T7	ECU – 16543	64,07
T8	ECU – 16476	180,17
T9	ECU – 16506	87,37
T10	ECU – 12459	67,17
T12	Var. Caramelo	89,87
T11	Var. INIAP – Rosita	82,5

### Análisis de varianza

**Tabla 33.** Análisis de varianza para la variable peso de 100 semillas de maní en San Vicente de Pusir, 2012.

F de V	SC	GI	CM	F. cal	F.Tab 5%	F.Tab 1%
Total	32190,16	35				
Bloques	99,82	2	49,91	0,48 ns	3,49	5,85
Tratamientos	29815,85	11	2710,53	26,22 **	2,3	3,29
Error Exp.	2274,49	22	103,39			

ns: no significativo

\*: significativo al 5 %

\*\*: significativo al 1 %

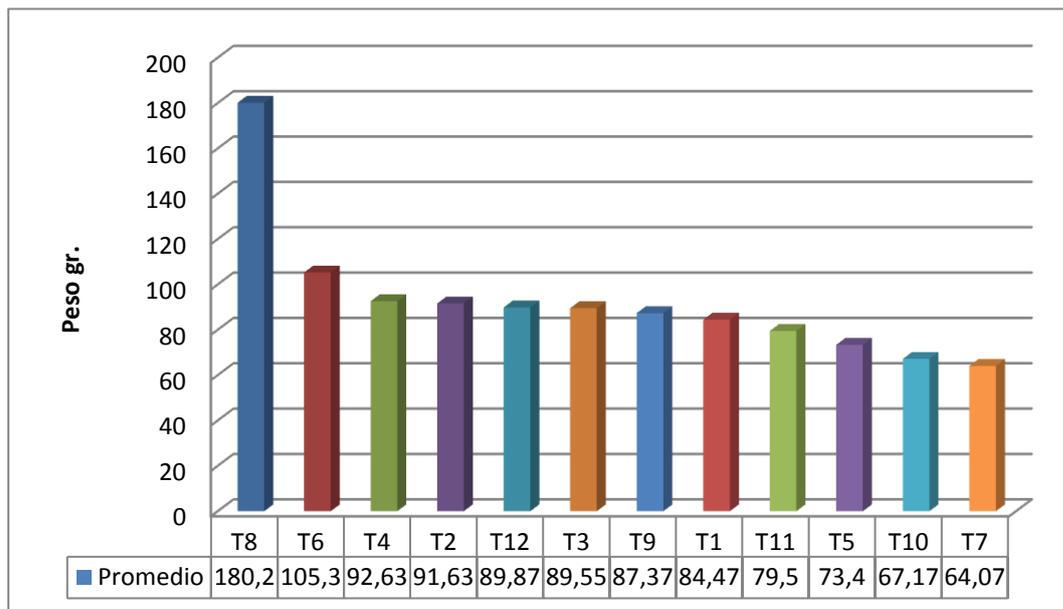
$\bar{x}$ : 92,02 gr

CV: 11,04%

El análisis de varianza (Tabla 33), detectó para tratamientos diferencia significativa al 1% y para bloques no se estableció diferencias significativa. El promedio general de peso fue de 92.02 gr y el coeficiente de variación de 11.04%, con un promedio general. Los resultados indican que el peso de las semillas entre accesiones y variedades tuvo un comportamiento diferente, por lo cual se realizó la prueba de significación:

**Tabla 34.** Prueba de Tukey al 5 % para Peso de 100 semillas

Tratamientos	Accesiones/variedades	Promedios (gr)	RANGO
T8	ECU – 16476	180,17	a
T6	ECU – 11507	105,3	b
T4	ECU – 16485	92,63	bc
T2	ECU – 12528	91,63	bc
T12	Var. Caramelo	89,87	bc
T3	ECU – 16501	89,55	bc
T9	ECU – 16506	87,37	bc
T1	ECU – 11481	84,47	bc
T11	Var. INIAP- Rosita	79,5	bc
T5	ECU – 11833	73,4	c
T10	ECU – 12459	67,17	c
T7	ECU – 16543	64,07	c



**Gráfico 8.** Valores promedio de la variable Peso de cien semillas de maní en San Vicente de Pusir, 2012.

El test de Tukey al 5% (Tabla 34) determinó, tres rangos. T8 (ECU – 16476) alcanzó un promedio general de 180.17 gr. Al establecerse en el primer rango, sin compartir, se puede considerar como la mejor respuesta en peso de cien semillas. Los tratamientos que ocuparon el último rango fueron T5 (ECU-11833), T10 (ECU-12459) y T7 (ECU-16543)

con un peso de 73.40,67.17 y 64.07gr respectivamente. Quelal y Tirira (2009), reportaron promedios de peso de 77.67 gr con la accesión ECU - 16476 y el menor promedio (49 gr) con ECU-16543.

#### 4.12. PRESENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

En la siguiente tabla se muestra las observaciones que se realizaron en las diferentes etapas del cultivo para la identificación de plagas y enfermedades.

**Tabla 35.** Presencia de plagas y enfermedades en desarrollo del cultivo

Tratamientos	Accesión/ variedad	GERMINACIÓN		EMERGENCIA		FLORACIÓN		LLENADO DE VAINAS	
		Plagas	Enfermedades	Plagas	Enfermedades	Plagas	Enfermedades	Plagas	Enfermedades
T1	ECU - 11418	GT		GC	R	T,P	R	C,GT	
T2	ECU - 16528	GT				T,P	R		
T3	ECU - 11501	GT		GC	R	T,P	MC,R	C	MR
T4	ECU - 16485					T,P	R		
T5	ECU - 11833			GC,MA	R	T,P	R	C	
T6	ECU - 16507		MR	GC		T,P	R		MR
T7	ECU - 16543			GC, MA	R	T,P	MC	C	
T8	ECU - 16476					T,P	R		MR
T9	ECU - 16506	GT				T,P	R		
T10	ECU - 12459		MR	GC	R	T,P	MC,R	C	
T11	Var. Rosita			GC	R	T,P	R	C	MR
T12	Var. Caramelo		MR	MA	R	T,P	MC, R	C,GT	

Fuente: las autoras

Mancha cercospora= MC; Roya= R ; Marchitez Rhizotonia=MR;; Moho Amarillo=MA; Gusano cogollero= GC; Trips=T ; Cutzo=C ;Palomilla=P; Gusano trozador=GT

Durante la etapa de germinación las accesiones ECU-11418, ECU-19528 y ECU-16506 fueron atacadas por el gusano trozador (*Agrotis sp.*), la marchitez rhizotonia (*Rhizoctonia solani* Kühn.) se presentó en las accesiones ECU- 16507, ECU-12459 y en la variedad Caramelo.

En la etapa de floración se detectó la presencia de plagas tales como trips (*Frankliniella sp*) y palomilla (*Trialeurodes vaporariorum* Westawood.) y en cuanto a enfermedades se

evidenció Roya (*Puccinia arachidis* Speg.) y la mancha cercospora de la hoja (*Cescospora arachidicola* Hori.) en todas las accesiones y variedades.

En las otras etapas de desarrollo del cultivo también se observó la presencia de otras plagas y enfermedades que no afectaron a todas las accesiones/variedades.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES

- La mayoría de las accesiones/variedades alcanzaron porcentajes de brotación en un rango de 51- 76 %.
- Los tratamientos T9 (ECU- 16506) y T11 (Rosita) alcanzaron la floración a los 49 días, por lo tanto resultaron ser los más tardíos, el T7 (ECU- 16543) fue el más precoz por alcanzar la floración a los 40 días.
- Las accesiones ECU-16543 (T7) y ECU-11833 (T5) alcanzaron su madurez fisiológica a los 139 y 130 días, mientras que las accesiones ECU-11418 (T1) y ECU-16476 (T8) lo hacen a los 172 y 177 días, siendo las primeras más precoces y las segundas tardías.
- En cuanto a las variables ancho y altura de planta las accesiones ECU-16485 (T4), ECU-11833 (T5), obtuvieron un ancho de 33,56 cm y 32 cm y una altura 25,33 cm y 23,9 cm.
- Respecto al número de vainas por planta, la accesión ECU- 16506 (T9) y la ECU- 16485 (T4), fueron las que más se destacaron con 33 vainas/planta.
- En lo que respecta al peso de cien semillas la accesión ECU-16476 (T8), alcanzó 180,17 gr.

- De acuerdo a los resultados obtenidos la accesión ECU-16485 (T4) presentó mejor adaptabilidad, debido a la baja incidencia de plagas y enfermedades, obtuvo un rendimiento de 2169 kg/ha.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Efectuar un estudio de fertilización química y orgánica con las tres accesiones que mayor rendimiento alcanzaron: ECU-16485, ECU-11833 y ECU- 16506.
- Promover estudios que ayuden al manejo Integrado de plagas y enfermedades con el fin de entregar un producto de sano y de calidad al consumidor final.
- Utilizar las accesiones ECU-16485 y ECU 16543 para la obtención de variedades nuevas porque presentaron rendimientos de 2169,27 y 1596,35 kg/ha , mostrando un buen comportamiento agronómico y de productividad.
- Realizar estudios en El Juncal, Mascarilla y Tumbatú para observar si el comportamiento de las accesiones y variedades son los mismos frente a diferentes tipos de condiciones climáticas.
- Se recomienda realizar rotación de cultivos con especies anuales, teniendo como objetivo principal interrumpir el ciclo de vida de las plagas y enfermedades.

# **CAPÍTULO VI**

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA)**

### **6.1. INTRODUCCIÓN**

La siembra de accesiones y variedades de maní, pueden producir impactos ambientales positivos y negativos. Entre los positivos tendríamos generación de empleo, mano de obra, ingresos para la población, rotación de cultivos, y entre los negativos estarían el uso de fertilizantes y pesticidas químicos, pérdida de fertilidad del suelo. Con el fin de mitigar estos impactos negativos, este estudio pretende proponer un plan de manejo sustentable del cultivo.

### **6.2. OBJETIVOS**

#### **6.2.1. General**

Conocer los efectos e impactos ambientales que ocasionó la investigación “RESPUESTA DE DIEZ ACCESIONES Y DOS VARIEDADES DE MANÍ (*Arachis hipogaea* L.) A LAS CONDICIONES AGROCLIMÁTICAS DE LA PARROQUIA SAN VICENTE DE PUSIR, CANTÓN BOLÍVAR, PROVINCIA DEL CARCHI”

#### **6.2.2. Específicos**

Determinar el área de influencia directa.

Determinar el área de influencia indirecta.

Caracterizar los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos.

Evaluar los impactos positivos y negativos.

Establecer las medidas para reducir el impacto ambiental.

### **6.3. MARCO LEGAL**

**Constitución política de la República del Ecuador aprobada en el registro oficial No 449 de 20 de octubre del 2008.**

#### **Sección segunda Ambiente sano**

**Art. 14.-** Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

El Texto Unificado de Legislación Ambiental (TULAS) manifiesta:

**Art 13.-** El objetivo del proceso de Evaluación de Impactos Ambientales es garantizar que los funcionarios públicos y la sociedad en general tengan acceso, en forma previa a la decisión sobre su implementación o ejecución, a la información ambiental trascendente, vinculada con cualquier actividad o proyecto. Aparte de ello, en el referido proceso de Evaluación de Impactos Ambientales deben determinarse, describirse y evaluarse los potenciales impactos y riesgos respecto a las variables relevantes del medio físico, biótico, socio – cultural, así como otros aspectos asociados a la salud pública y al equilibrio de ecosistemas.

**Mediante el Art. 22** De la Prevención y Control de la Contaminación de los Suelos el MAG puede limitar, regular, o prohibir el empleo de sustancias, contaminantes en las explotaciones agropecuarias que den un mal uso a los productos utilizados en las diferentes actividades ya que pueden causar contaminación para el medio ambiente.

**Art. 22.-** (Ley de Aguas) Prohíbese toda contaminación de las aguas que afecte a la salud humana o al desarrollo de la flora o de la fauna.

## **6.4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El estudio “RESPUESTA DE DIEZ ACCESIONES Y DOS VARIEDADES DE MANÍ (*Arachis hipogea L.*) A LAS CONDICIONES AGROCLIMÁTICAS DE LA PARROQUIA SAN VICENTE DE PUSIR, CANTÓN BOLÍVAR, PROVINCIA DEL CARCHI” tiene como objetivo evaluar el comportamiento agronómico de las diferentes variedades y accesiones de maní, para establecer cuál de ellas es la que mejor se adapta a esta localidad.

### **6.4.1. Áreas de influencia**

#### ***6.4.1.1 Áreas de influencia directa (aid)***

El área de influencia directa correspondió al sitio donde se realizó la investigación con una superficie 239.36 metros cuadrados.

#### ***6.4.1.2 Área de Influencia Indirecta (AII)***

El área de influencia indirecta correspondió los sectores del Valle del Chota que sean aptos para el cultivo de maní.

### **6.4.2 Caracterización del ambiente**

#### ***6.4.2.1. Clima***

En la comunidad en donde se realizó el proyecto se registran temperaturas promedio de 20 grados centígrados, una humedad relativa de 79% anual

#### ***6.4.2.2. Precipitación***

El clima que presenta la zona está caracterizado por temporadas secas entre Junio y Agosto y otras lluviosas entre Septiembre y Mayo. Las precipitaciones registran una media anual de 600 mm.

#### **6.4.2.3. Fauna.**

Se encontró especies silvestres tales como son, chucuris, zorrillos, lagartijas, raposas, palomas, golondrinas, tórtolas, pájaros, gallinazos y otras como son ratas y ratones.

#### **6.4.2.4. Flora.**

Especies como el espino, guarango, cholán, cucarda, entre otras especies silvestres como es la uña de gato, chilca entre otras. Especies introducidas como es el caso de limón, tomate de árbol y aguacate.

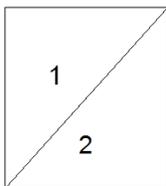
#### **6.4.2.5. Aspectos socioeconómicos**

Se encuentran salud, el trabajo y actividad económica.

### **6.5. EVALUACIÓN DEL IMPACTO**

Se utilizó el método de la “Matriz de Leopold”, que consiste en una evaluación cuantitativa y cualitativa de los impactos que género la investigación.

#### **6.5.1 Calificación**



1= importancia del impacto

2= magnitud del impacto

## 6.5.2. Identificación de impactos

Tabla 36. Matriz de identificación de impactos.

COMPONENTES \ ACCIONES		DELIMITACIÓN DEL TERRENO	PREPARACIÓN DEL SUELO	ARADA	RASTRADA	INSTALACIÓN DEL ENSAYO	SIEMBRA	TOMA DE VARIABLES	MANEJO DEL CULTIVO	RIEGO	DESHIRBAS	CONTROLES FITOSANITARIOS	COSECHA
		<b>ABIÓTICO</b>			X	X	X	X		X	X	X	X
SUELO			X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
AGUA			X		X	X	X	X	X	X	X	X	
AIRE			X		X							X	
<b>BIÓTICO</b>				X	X			X	X	X	X	X	
FLORA				X	X			X	X	X	X	X	
FAUNA				X	X				X	X	X	X	
MICROFLORA				X	X		X	X	X	X		X	
MICROFAUNA			X	X			X	X	X	X		X	
CULTIVO DE MANÍ			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>SOCIOECONÓMICO</b>												X	
SALUD												X	
EMPLEO		X	X	X	X	X	X	X	X		X		X
CALIDAD DE PRODUCCIÓN			X	X	X		X	X	X	X	X	X	
INGRESOS ECONÓMICOS		X										X	X

Fuente: las autoras

### 6.5.3. Evaluación de impactos

Tabla 37. Matriz de evaluación de impactos ambientales por el método de Leopold.

ACCIONES COMPONENTES		DELIMITACIÓN DEL TERRENO	PREPARACIÓN DEL SUELO	ARADA	RASTRADA	INSTALACIÓN DEL ENSAYO	SIEMBRA	TOMA DE VARIABLES	MANEJO DEL CULTIVO	RIEGO	DESHIERBAS	CONTROLES FITOSANITARIOS	COSECHA	AFECTACIONES POSITIVAS	AFECTACIONES NEGATIVAS	AGREGACIÓN DE IMPACTOS
		<b>ABIÓTICO</b>	SUELO		-3 1	2 -2	2 -2	1 1	3 3		2 2	2 -1	-1 2	2 3	2 -1	7
AGUA			2 -2		2 -2	2 2	3 3		2 2	2 -1	2 -1	2 -2		6	6	17
AIRE			1 -1		2 -2							2 -2		0	6	-15
<b>BIÓTICO</b>	FLORA			2 2	1 -1				2 2	2 1	2 1	2 -2		6	3	14
	FAUNA			2 -2	1 -1				2 1	2 1	2 -2		2	6	-14	
	MICROFLORA			2 -2	2 -2		3 3		2 2	2 2		2 -2		5	4	22
	MICROFAUNA		-1 4	2 -2			3 3		2 2	2 2		2 -2		6	4	31
	CULTIVO DE MANÍ		-3 3	2 2	2 2	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	2 2	3 3	14	1	102
<b>SOCIOECONÓMICO</b>	SALUD											2 -3		0	4	-9
	EMPLEO	3 -2	3 2	3 3	3 3	3 3	2 2	2 2	3 3		2 2		3 3	14	1	81
	CALIDAD DE PRODUCCIÓN		2 2	2 2	2 2		3 3	3 3	2 2	2 2	3 2	2 -2		12	1	71
	INGRESOS ECONÓMICOS	2 3										2 -1	3 3	5	1	35
AFECTACIONES POSITIVAS		2	4	7	6	7	10	6	10	8	7	4	5	COMPROBACIÓN		
AFECTACIONES NEGATIVAS		1	6	4	6	0	0	0	0	2	2	9	1			
AGREGACIÓN DE IMPACTOS		4	-7	22	8	42	85	44	55	34	32	-18	43			604

Fuente: las autoras.

## **6.6 INTERPRETACIÓN DE LA MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS**

Al analizar la evaluación de impactos se pudo apreciar que la mayoría de los son impactos positivos, inclusive la puntuación más alta que es 102 la tiene el cultivo, lo que demostró que el trabajo investigativo fue ambientalmente viable.

## **6.7. MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

Manejo adecuado de la maquinaria agrícola en el momento de preparar el terreno e implementar prácticas de conservación de suelos.

Identificar las especies nativas para su adecuado manejo y conservación.

Utilizar productos con etiqueta verde para el control de plagas y enfermedades.

Realizar control integrado de plagas y enfermedades.

Establecer sistemas de rotación de cultivos.

Fertilización orgánica de suelos para mantener su fertilidad.

## BIBLIOGRAFÍA

- Álava , J. (2012). *Determinación de las características agronómicas de 15 cultivares de Maní (Arachis hipogaea L.) Tipo Valencia en la Parroquia de Fatima, Yaguachi-Guayas*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Ayala , C. (2009). *Estudio de prefactibilidad para la producción y comercialización de mani (Arachis hipogaea L.) en el Cantón Jipijapa, Provincia de Manabí*. Quito: Universidad San Francisco de Quito.
- Barboza, E. (8 de Noviembre de 2003). *RevistaCiencias.com*. Obtenido de Herencia y ambiente:  
<http://www.revistaciencias.com/publicaciones/EpylFFkVuyAsEPNmCN.php>
- Benacchio, S., Mazzani, B., & Canache, S. (1975). *Estudio de algunas relaciones fenológico-ambientales en el cultivo de maní (Arachis hipogaea L.) sembrado en diferentes épocas*. Caracas: Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias.
- Bidwell, R. (1993). *Fisiología Vegetal*. Ontario: AGT Editor.
- Bogado, E. (23 de Abril de 2006). *Cultivo del maní*. Obtenido de Cultivo del maní:  
<http://www.mag.gov.py/triptico%20de%20mani.pdf>
- Bolaños, J. (2007). *Adaptación de dieciocho líneas y dos variedades de soya (Glycine max L.) en el Cantón Antonio Ante*. Ibarra: Universidad Técnica del Norte.
- Brickell, C., Baum, B., Hettterscheid, W., Leslie, A., McNeill, J., & Trehane, P. (17 de MARZO de 2004). *CÓDIGO INTERNACIONAL DE NOMENCLATURA DE LAS PLANTAS CULTIVADAS*. Toronto: Acta Hort. Obtenido de CÓDIGO INTERNACIONAL DE NOMENCLATURA DE LAS PLANTAS CULTIVADAS: [http://www.actahort.org/books/647/647\\_34.htm](http://www.actahort.org/books/647/647_34.htm)

- Cadena, W. (1996). *Respuesta del maní (Arachis hypogaea L.) a la fertilización química*. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Cubero, J. (2003). *Introducción a la mejora vegetal*. Madrid: Mundi- Prensa.
- Escobar, W. (1997). *Caracterización morfológica, agronómica y bioquímica de la colección ecuatoriana de papa Sub grupo tardías*. Guaranda: Universidad Estatal de Bolívar.
- EURORESIDENTES. (15 de Junio de 2012). *Maní - Cacahuete o Mandubí*. Obtenido de Maní - Cacahuete o Mandubí: [www.euroresidentes.com/Alimentos/definiciones/mani.htm](http://www.euroresidentes.com/Alimentos/definiciones/mani.htm)
- García, H., Peña , V., Aguirre, R., & Maruaga , M. (1998). Contraste morfológico y fisiológico de *Phaseolus vulgaris* L. silvestre y domesticado. *Chapingo*, 61.
- Giller, P., & Silvestre , P. (15 de agosto de 2009). *El cacahuete o maní Técnicas agrícolas y producciones tropicales*. Obtenido de El cacahuete o maní Técnicas agrícolas y producciones tropicales: <http://www.unalmed.edu.co/cescobar/man%C3%AD-estabilidad.htm>
- Gispert, C. (1984). *Biblioteca práctica agrícola y ganadera* (Vol. Tomo I). Barcelona: Oceano.
- Guiller, P., & Silvestre. (1970). *Técnicas agrícolas y producción vegetal*. Barcelona: Blume.
- Hammons, R. (1994). *The origin and early history of the peanut*. p. 24–42. . London: In J. Smartt (ed.) *The peanut crop: A scientific basis for improvement*.
- Hammons, R. O. (1973). *Genetics of Arachis hypogaea. Peanuts: culture and uses*. London: American Peanut Research and Education Association.

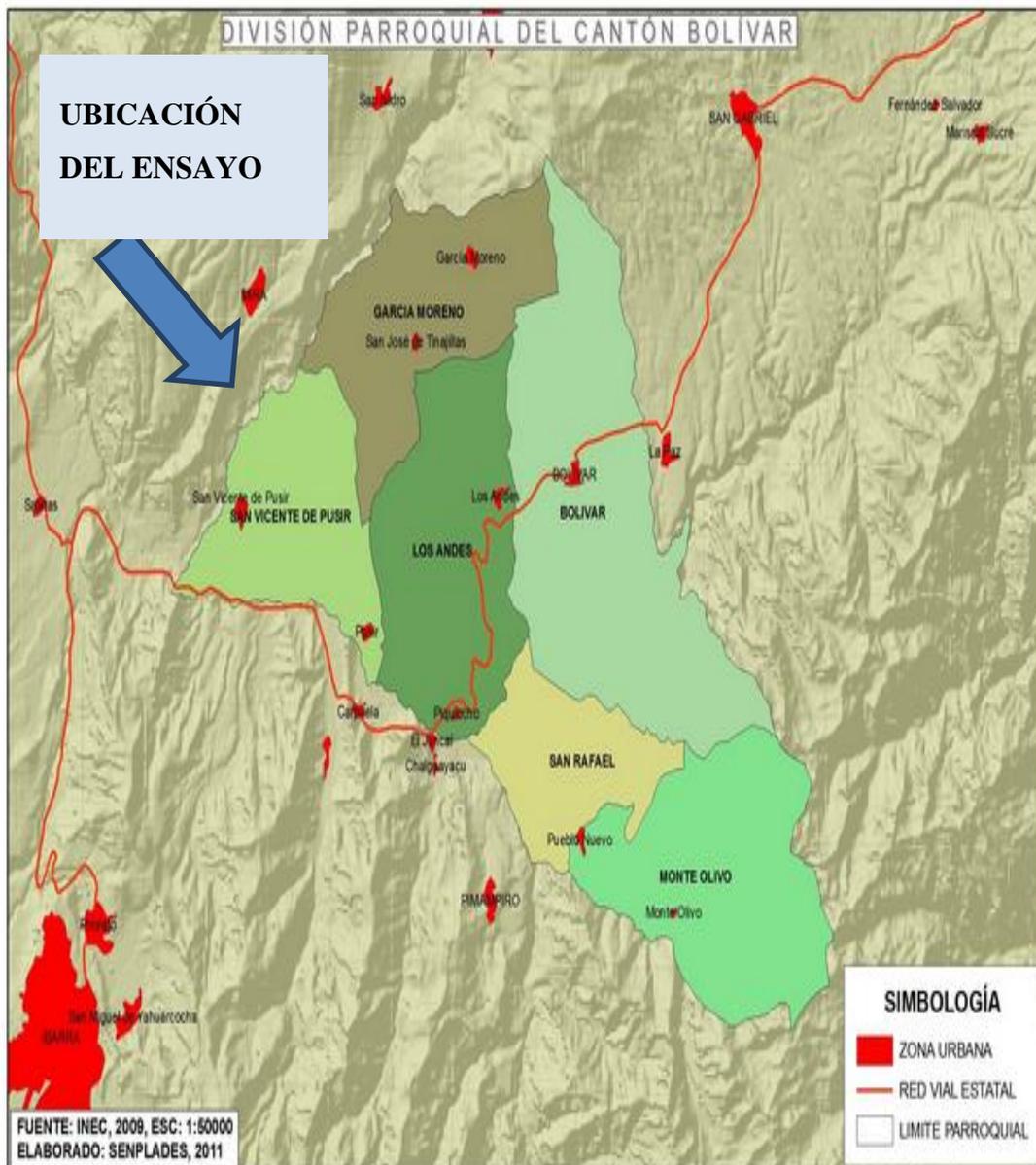
- Jacinto, C., Hernández, H., Aguirre, Azpriez, S., Acosta, J., & Bernal, L. (14 de febrero de 2002). *Redalyc*. Obtenido de Caracterización de una población de líneas endogámicas de frijol común por su calidad de cocción y algunos componentes nutricionales: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=30236406>
- Krapovickas, A. (1995). *El origen y dispersión de las variedades del maní*. Corrientes: Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.
- León, J. (1987). *Botánica de los cultivos tropicales*. Managua: IICA.
- Leonardi, P. (2002). *Evolución evolutiva*. Córdoba: Universidad de Córdoba.
- Mazzani, B. (1983). *Cultivo y mejoramiento de plantas oleaginosas*. Caracas: Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias.
- Melano, W., Pac, H., & Vigne, R. (1997). *El cultivo de maní se expande el el Noroeste de Argentina*. Argentina: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Mendoza, H., Linzán, L., & Guamán, R. (2005). *El maní tecnología de manejo y usos*. Portoviejo: INIAP.
- Mongue, L. (1981). *Cultivos Básicos*. San José: Universidad Estatal a Distancia San José de Costa Rica.
- Ospina, H., & Acosta, A. (1980). *Semilla de frijol de buena calidad*. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical.
- Palacios, S. (2007). *Caracterización morfológica de accesiones de Capsicum spp*. Palmira: Universidad Nacional de Colombia.
- Quelal , D., & Tirira, M. (2009). *Comportamiento de Gemoplasma de maní (Arachis hipogaea L.) al parasitismo de los nemátodos agalladores Meloidogyne incognita y Nacobbus aberrans y evaluacion agronómica*. Ibarra: Universidad Técnica del Norte.

- Ramirez, & Egaña, B. (2003). *Guía de conceptos de genética cuantitativa*. España: Universidad Pública de Navarra. Departamento de Producción Agraria.
- Ramos, D. (2006). *Comportamiento de 15 variedades de frejol (Phaseolus vulgaris) en la Granja Experimental la Pradera*. Ibarra: Universidad Técnica del Norte.
- Rodriguez, A. (2003). *Enciclopedia del Conocimiento, material genético de organismos*. Barcelona: Océano.
- Schenk, R. (1961). Development of the peanut fruit. *Georgia Agricultural Experiment Stations Technical Bull*, 55.
- SICA. (2002). Entorno y perspectivas de la soya. *Avances de la investigación en soya* (pág. 10). Estación Experimental Boliche-Portoviejo: SICA.
- SICA. (20 de Mayo de 2009). SICA. Obtenido de El trigo en el país: <http://www.sica.gov.ec/biblioteca/ing%20orizzo/agricultura/principal.htm>
- Solorzano, R., & Engleman, E. (1988). Clasificación de hábitos de crecimiento en phaseolus vulgaris. *Agrociencia*, 33-42.
- Sugden, A. (1986). *Diccionario Ilustrado de la Botánica* (1997 ed.). España: Everest.
- Tapia, B., & Camacho, A. (1988). *Factores externos, climatológicos y zonificación en: Manejo integrado de la producción de frijol basado en labranza cero*. Managua: GTZ.
- TULAS;. (25 de Marzo de 2003). *Texto unificado de la Legislación Ambiental Secundaria, Libro IV, Capítulo I*. Obtenido de Normas Generales .Decreto ejecutivo N° 3561 RO/: <http://www.recaiecuador.com/Biblioteca%20Ambiental%20Digital/TULAS.pdf/LI BRO%20VI%20Anexo%203.pdf>

- Ullaury, J., Guamán, R., & Álava, J. (2004). *Guía del cultivo de maní para las zonas de Loja y el Oro*. Guayas: Estación Experimental Boliche.
- Ullaury, J., Guamán, R., Mendoza, H., & Linzán, L. (2004). *Cultivo de maní*. Guayas: Raices.
- Valladares, C. (2010). *Taxonomía y Botánica de los Cultivos de Grano*. La Ceiba: Universidad Nacional Autónoma de Honduras - Departamento de Produccion Vegetal.
- Vencosky, R., & Barriga, P. (1992). *Genética Biométrica y Fitomejoramiento de Plantas*. Sao Paulo: Sociedad Brasileira de Genética.
- Verissimo, L. (2002). *Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería*. Barcelona: Océano.
- Villareal, Y., Pedrosa, A., & Santamaría, E. (1988). Evaluación de genotipos de frejol (*phaseolus vulgaris*) en condiciones de temporal. *Chapingo*, 1.
- Villee, C. (1992). *Enciclopedia de Biología*. México: McGraw-Hill.

# ANEXOS

## Anexo 1. Ubicación del ensayo.



Anexo 2. Distribución de las variedades en el ensayo

**BLOQUES**

	<b>BLOQUE I</b>	<b>BLOQUE II</b>	<b>BLOQUE III</b>
<b>T R A T A M I E N T O S</b>	R1T6	R2T2	R3T6
	R1T5	R2T3	R3T1
	R1T11	R2T5	R3T12
	R1T8	R2T1	R3T10
	R1T12	R2T4	R3T3
	R1T7	R2T9	R3T4
	R1T1	R2T6	R3T2
	R1T3	R2T8	R3T8
	R1T9	R2T12	R3T5
	R1T4	R2T10	R3T11
	R1T5	R2T7	R3T6
	R1T3	R2T11	R3T7

**Anexo 3.** Principales enfermedades y plagas que afectan al maní.

ENFERMEDAD	AGENTE CAUSAL	SÍNTOMAS
Mancha cercospora de la hoja	( <i>Cercospora arachidicola</i> Hori.)	Manchas redondeadas, con bordes irregulares, rodeadas por un halo amarillo pálido, se presenta en el envés de las hojas. Las lesiones se desarrollan en el pecíolo, estípulas, tallos y vainas.
	( <i>Cercospora personata</i> (Berk. & M.A. Curtis) Ellis)	Manchas más pequeñas, compactas y oscuras, se presenta en el haz de las hojas. Las lesiones se desarrollan en el pecíolo, estípulas, tallos y vainas.
Roya	( <i>Puccinia arachidis</i> Speg.)	Pústulas de color café-rojizas, en el haz de las hojas.
Marchitez	( <i>Aspergillus niger</i> Tieghem.)	Pudrición de semillas y muerte en pre-emergencia. Lesiones se caracterizan por la descomposición rápida de tejidos, mismo que se vuelven oscuros por la masa de micelio, conidioforos y conidios.
Moho Amarillo	( <i>Aspergillus flavus</i> Link.)	Manchas pálidas en los cotiledones de plántulas emergidas, enanismo de plantas y los folíolos presenta clorosis intervenal.
Marchitez Rhizotonia	( <i>Rhizoctonia solani</i> Kühn.)	Pudre las semillas, antes o después de la germinación. El patógeno puede estar en la semilla o en suelo. Las plantas sobrevivientes quedan enanas.
Marchitez sclerotium	( <i>Sclerotium rolfsii</i> Sacc.)	Amarillamiento de una o pocas hojas, se tornan café oscuras y secas, micelio blanco alrededor de la planta, las ramas se vuelven

		café oscuras y se pudren.
Gusano cogollero	( <i>Stegasta bosquella</i> Chamb.)	En estado larval prefiere cogollos tiernos y la región meristemática o yemas. Causa daños en hojuelas, yemas foliares y florales, con lo que afecta el crecimiento y rendimiento de las plantas.
Trips	<i>Frankliniella sp.</i>	Habitan comúnmente en las flores y en cualquier capullo floral, se ubican en las bases de los estambres o pistilos. El aparato bucal es un estilete en forma de aguja que perfora y raspa los tejidos.
Cutzo	<i>Phyllophaga sp.</i>	Es considerado el insecto más destructor y problemático del suelo, se alimenta de raíces y vainas. El adulto es un escarabajo y las larvas son de color blanco grisáceo o ligeramente amarillo con cabeza dura de color café.

**Fuente:** (Mendoza, *et al.*, 2005).

**Anexo 4.** Datos de campo.

**Tabla 38.** Cronograma de controles fitosanitarios.

<b>Fecha</b>	<b>Días después de la siembra</b>
20/04/2012	9
28/04/2012	27
05/05/2012	34
20/05/2012	49
23/05/2012	52
02/06/2012	62
09/06/2012	69
23/06/2012	83
03/07/2012	95
14/07/2012	106
22/07/2012	114
14/08/2012	135
23/08/2012	144
08/09/2012	150

**Tabla 39.** Fechas en la que se realizó las cosechas.

<b>FECHA</b>	<b>Accesiones/variedades</b>	<b>Días después de la siembra</b>
05/10/2012	ECU – 11418	177
11/09/2012	ECU – 16528	153
25/11/2012	ECU – 11501	167
03/11/2012	ECU – 16485	145
28/08/2012	ECU – 11833	139
17/11/2012	ECU – 16507	159
19/08/2012	ECU – 16543	130
30/09/2012	ECU – 16476	172
30/09/2012	ECU – 16506	172
04/09/2012	ECU – 12459	146
02/09/2012	Var. INIAP – Rosita	144
20/09/2012	Var. Caramelo	162

**Tabla 40.** Datos de campo para la variable Emergencia.

Trat	Accesiones/variedades	I	II	III	SUMA	PROMEDIOS	%
T1	ECU – 11418	10	10	10	30	10,00	67
T2	ECU – 16528	10	10	10	30	10,00	67
T3	ECU – 11501	12	12	10	34	11,33	76
T4	ECU – 16485	11	11	10	32	10,67	71
T5	ECU – 11833	12	10	11	33	11,00	73
T6	ECU – 16507	5	4	4	13	4,33	29
T7	ECU – 16543	10	11	11	32	10,67	71
T8	ECU – 16476	10	10	10	30	10,00	67
T9	ECU – 16506	10	11	7	28	9,33	62
T10	ECU – 12459	10	7	2	19	6,33	42
T11	Var. INIAP – Rosita	7	10	6	23	7,67	51
T12	Var. Caramelo	8	9	8	25	8,33	55

**Tabla 41.** Datos de campo de la variable *Ancho* de plantas (cm).

Trat	Accesiones/variedades	I	II	III	SUMA	PROMEDIO (cm)
T1	ECU – 11418	23,33	21,33	27,00	71,67	23,89
T2	ECU – 16528	26,67	24,67	30,33	81,67	27,22
T3	ECU – 11501	30,00	27,67	24,67	82,33	27,44
T4	ECU – 16485	25,33	28,00	32,00	85,33	28,44
T5	ECU – 11833	29,67	33,00	33,33	96,00	32,00
T6	ECU – 16507	18,00	26,33	24,33	68,67	22,89
T7	ECU – 16543	32,33	34,67	33,67	100,67	33,56
T8	ECU – 16476	25,67	27,00	27,00	79,67	26,56
T9	ECU – 16506	27,67	33,00	25,00	85,67	28,56
T10	ECU – 12459	27,33	28,33	15,00	70,67	23,56
T11	Var. INIAP – Rosita	27,00	29,00	32,00	88,00	29,33
T12	Var. Caramelo	25,33	29,33	22,00	76,67	25,56

**Tabla 42.** Datos de campo para la variable Altura de planta (cm).

Trat	Accesiones/variedades	I	II	III	SUMA	PROMEDIO (cm)
T1	ECU – 11418	20,67	16,67	20,67	58,00	19,35
T2	ECU – 16528	20,00	17,67	19,00	56,67	18,89
T3	ECU – 11501	24,33	20,67	20,67	65,67	21,89
T4	ECU – 16485	18,33	20,67	22,67	61,67	20,56
T5	ECU – 11833	21,67	27,67	22,33	71,67	23,89
T6	ECU – 16507	13,33	17,00	19,00	49,33	16,44
T7	ECU – 16543	28,33	25,67	22,00	76,00	25,33
T8	ECU – 16476	20,33	21,00	21,67	63,00	21,00
T9	ECU – 16506	22,33	24,00	20,67	67,00	22,33
T10	ECU – 12459	19,67	20,33	13,33	53,33	17,78
T11	Var. INIAP – Rosita	17,67	22,33	18,67	58,67	19,56
T12	Var. Caramelo	14,67	16,67	15,33	46,67	15,56

**Tabla 43.** Datos de campo para la variable Vainas por planta.

Trat	Accesiones/variedades	I	II	III	SUMA	PROMEDIO (# vainas)
T1	ECU – 11418	24	21	27	71	24
T2	ECU – 16528	32	21	30	83	28
T3	ECU – 11501	18,5	14	12	45	15
T4	ECU – 16485	37,5	32	28	98	33
T5	ECU – 11833	25	26	28	79	26
T6	ECU – 16507	21	21	14	56	19
T7	ECU – 16543	22,5	19	19	60	20
T8	ECU – 16476	9	12	6	26	9
T9	ECU – 16506	43	37	19	99	33
T10	ECU – 12459	33	42	11	86	29
T11	Var. INIAP – Rosita	20	28	14	62	21
T12	Var. Caramelo	32	24	13	69	23

**Tabla 44.** Datos de campo para la variable Semillas por vaina.

<b>Trat</b>	<b>Accesiones/variedades</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>SUMA</b>	<b>PROMEDIOS (# semillas)</b>
T1	ECU – 11418	2	1	2	5	2
T2	ECU – 16528	2	1	2	5	2
T3	ECU – 11501	2	1	2	5	2
T4	ECU – 16485	2	3	3	8	3
T5	ECU – 11833	2	2	2	6	2
T6	ECU – 16507	2	2	2	6	2
T7	ECU – 16543	2	2	2	6	2
T8	ECU – 16476	2	3	2	7	2
T9	ECU – 16506	2	2	2	6	2
T10	ECU – 12459	2	3	2	7	2
T11	Var. INIAP – Rosita	2	3	3	8	3
T12	Var. Caramelo	2	2	2	6	2

**Tabla 45.** Datos de campo para la variable Ancho de la semillas (mm).

<b>Trat</b>	<b>Accesiones/variedades</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>SUMA</b>	<b>PROMEDIO (mm)</b>
T1	ECU – 11418	5,60	4,50	6,40	16,50	5,67
T2	ECU – 16528	5,00	5,40	5,70	16,10	5,33
T3	ECU – 11501	5,30	5,70	5,00	16,00	5,33
T4	ECU – 16485	5,10	5,30	6,60	17,00	5,67
T5	ECU – 11833	5,00	5,60	4,50	15,10	5,33
T6	ECU – 16507	6,10	5,80	6,30	18,20	6,00
T7	ECU – 16543	6,50	5,30	5,80	17,60	6,00
T8	ECU – 16476	6,60	6,00	6,20	18,80	6,33
T9	ECU – 16506	5,50	6,40	5,20	17,10	5,67
T10	ECU – 12459	6,00	6,10	5,20	17,30	5,67
T11	Var. INIAP – Rosita	5,30	5,80	5,60	16,70	5,57
T12	Var. Caramelo	6,10	6,50	5,70	18,30	6,33

**Tabla 46.** Datos de campo para la variable Largo de semilla (mm).

Trat	Accesiones/variedades	I	II	III	SUMA	PROMEDIO (mm)
T1	ECU – 11418	12,30	9,10	13,00	34,40	11,33
T2	ECU – 16528	10,90	10,40	10,90	32,20	10,67
T3	ECU – 11501	13,10	12,80	11,50	37,40	12,67
T4	ECU – 16485	9,00	11,10	13,10	33,20	11,00
T5	ECU – 11833	10,80	11,80	11,60	34,20	11,40
T6	ECU – 16507	10,80	11,50	11,30	33,60	11,67
T7	ECU – 16543	10,70	9,90	9,80	30,40	10,33
T8	ECU – 16476	15,20	14,30	13,10	42,60	14,00
T9	ECU – 16506	11,70	10,60	11,30	33,60	11,33
T10	ECU – 12459	11,50	13,00	12,30	36,80	12,33
T11	Var. INIAP – Rosita	10,40	11,10	10,10	21,60	10,33
T12	Var. Caramelo	13,40	13,30	12,00	38,70	12,67

**Tabla 47.** Datos de campo para la variable Peso de cien semillas (gr).

Trat	Accesiones/variedades	I	II	III	SUMA	PROMEDIOS (gr)
T1	ECU – 11418	87,0	84,8	81,6	253,39	84,47
T2	ECU – 16528	100,6	82,4	91,9	274,85	91,63
T3	ECU – 11501	81,6	90,5	97,1	269,14	89,55
T4	ECU – 16485	106,6	83,5	87,8	277,86	92,63
T5	ECU – 11833	68,0	73,4	78,8	220,22	73,41
T6	ECU – 16507	110,9	100,6	104,4	315,92	105,31
T7	ECU – 16543	54,4	69,6	68,2	192,22	64,07
T8	ECU – 16476	159,9	201,2	179,4	540,48	180,17
T9	ECU – 16506	77,8	79,9	104,4	262,09	87,37
T10	ECU – 12459	69,6	60,4	71,5	201,46	67,17
T11	Var. INIAP – Rosita	85,2	79,9	82,4	247,51	82,5
T12	Var. Caramelo	93,5	90,5	85,6	269,69	89,97

**Tabla 48.** Costos de producción de una hectárea de maní.

LABOR O ACTIVIDAD	TECNOLOGÍA DEL INIAP		COSTO			
			UNIDADES	CANTIDAD	COSTO USD	TOTAL/ha
1. ANALISIS DE SUELO	Análisis de suelo			1	25	25
2.PREPARACION DEL SUELO	Tractor		horas	1	30	30
	Tractor		horas	1	30	30
	Surcada		horas	1	25	25
3. VARIEDADES	INIAP 380		kg			
	INIAP381		kg	112	1	112
4.SIEMBRA	Semilla					
	Descascarada manual		jornales	3	8	24
	Siembra manual		jornales	3	8	24
5.CONTROL DE MALEZAS	Deshierbas manuales		jornales	4	8	32
6.CONTROL FITOSANITARIO	Lorsban		litro	1	4	4
	Desis		litro	1	7	7
	Bavistin		ml	1	4	4
	Antracol		gr	500	7	7
7. FERTILIZACION	HUMUS		qq	1	4	4
	15-15-15		qq	1	35	35
	UREA		qq	1	30	30
7. RIEGO	8 riegos durante el cultivo		jornales	16	8	128
8. COSECHA Y DESPICADA	Arranque		jornales	18	8	128
	Despicada		jornales	32	8	256
	Descascarada manual					
10.COSTOS DIRECTOS	Transporte					
			<b>TOTAL USD</b>			905

# FOTOGRAFÍAS

**Fotografía 1.** Preparación y surcada del suelo.



**Fotografía 2.** Delimitación de los tratamientos.



**Fotografía 3. Selección de la semilla**



**Fotografía 4. Siembra del maní.**



**Fotografía 5.** Germinación del maní.



**Fotografía 6.** Riego del cultivo.



**Fotografía 7. Aplicación de productos químicos**



**Fotografía 8. Fertilización**



**Fotografía 9.** Visualización de plagas y enfermedades en el cultivo.



**Fotografía 10.** Medición del ancho de la planta.



**Fotografía 11.** Aporque del cultivo.



**Fotografía 12.** Estados de floración y fructificación del cultivo



**Fotografía 13 .Cosecha del cultivo.**



**Fotografía 14.** Agricultor de San Vicente de Pusir observando la semilla del maní.

