



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos
Naturales y del Ambiente
Carrera de Ingeniería Agronómica

Tema:

Evaluación del comportamiento morfo-agronómico y productivo de dos variedades de maní (*Arachis hypogaea* L.) INIAP-380 e INIAP-382 caramelo con cuatro densidades poblacionales de siembra, en el recinto San José de Pijullo, cantón Urdaneta, provincia de Los Ríos.

Proyecto de Investigación previo a la obtención del Título de Ingeniero Agrónomo, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Ingeniería Agronómica.

Autor:

Jonathan Michael Castro Rodríguez

Director de Proyecto:

Ing. David Silva García Mg.

Institución Auspiciante INIAP
(Estación Experimental Litoral del Sur)

Guaranda – Ecuador

Junio - 2017

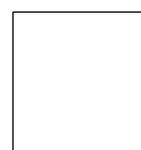
EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO MORFO-AGRONÓMICO Y PRODUCTIVO DE DOS VARIEDADES DE MANÍ (*Arachis hypogaea* L.) INIAP-380 E INIAP-382 CAMELO CON CUATRO DENSIDADES POBLACIONALES DE SIEMBRA, EN EL RECINTO SAN JOSÉ DE PIJULLO, CANTÓN URDANETA, PROVINCIA DE LOS RÍOS.

REVISADO Y APROBADO POR:

.....
ING. DAVID SILVA GARCÍA Mg.
DIRECTOR.

.....
ING. CARLOS MONAR BENAVIDES M.Sc.
BIOMETRISTA.

.....
ING. RODRIGO YANEZ GARCÍA M.Sc.
ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA.



DEDICATORIA

Dedico este proyecto a Dios por ser el inspirador para cada uno de mis pasos dados en mí convivir diario.

A mis padres por ser los guías en el sendero de cada acto que realizo hoy, mañana y siempre.

A mi padre Genaro Castro por entregarme sus conocimientos para realizar los propósitos que tengo en mente.

A mi madre Nora Rodríguez López con mucho amor y cariño le dedico todo mi esfuerzo y trabajo puesto para la realización de este Proyecto.

A mis hermanos, Cecibel y José Luis, por ser el incentivo para seguir adelante con este objetivo.

A mi novia Stephanie Morán, por su confianza y brindarme el tiempo necesario para realizarme profesionalmente.

A toda mi familia que de una u otra manera han contribuido para convertirme en un profesional.

Jonathan

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Estatal de Bolívar, por permitirme ser parte de ella a los Docentes que me brindaron los conocimientos y su apoyo para seguir adelante día a día.

Al Director del Proyecto, Ing. David Silva García, por haberme brindado la oportunidad de recurrir a sus capacidades y conocimientos científicos, y tenerme paciencia para guiarme durante el desarrollo de este proyecto.

A los Miembros del Tribunal, Ing. Carlos Monar Benavides (Biometrista), e Ing. Rodrigo Yánez García (Área de Redacción Técnica), por los conocimientos brindados a lo largo de la elaboración del trabajo de investigación, y el apoyo de la Lic. Miriam Aguay.

El agradecimiento a la Institución auspiciante INIAP Estación Experimental Litoral del Sur, por haberme permitido realizar este Proyecto de investigación particularmente al Ing. Ricardo Guamán.

A mis compañeros y amigos, ya que gracias a su amistad y apoyo moral aportaron significativamente para concluir los estudios de esta carrera profesional.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO

I	INTRODUCCIÓN	1
II	PROBLEMA	3
III	MARCO TEÓRICO	4
3.1.	Origen	4
3.2.	Clasificación taxonómica	4
3.3.	Descripción morfológica de la planta	4
3.3.1.	Raíces	4
3.3.2.	Tallo	5
3.3.3.	Hojas	5
3.3.4.	Flores	6
3.3.5.	Fruto	6
3.4.	Fases fenológicas del maní	6
3.5.	Condiciones edafoclimáticas	7
3.5.1.	Suelo	7
3.5.2.	pH	7
3.5.3.	Altitud	8
3.5.4.	Latitud	8
3.5.5.	Temperatura	8
3.5.6.	Agua	8
3.6.	Prácticas agronómicas	9
3.6.1.	Inoculación de la semilla	9
3.6.2.	Preparación del suelo	10
3.6.3.	Siembra	10
3.6.4.	Profundidad de siembra	10
3.6.5.	Densidad de siembra	11
3.6.6.	Control de malezas	14
3.6.7.	Fertilización	14
3.6.8.	Riego	15
3.6.9.	Rotación	16
3.7.	Plagas	16
3.7.1.	<i>Gusano cogollero (Stegasta bosquella Ch.)</i>	16
3.7.2.	Gallina ciega, Cutzo o Chiza (<i>Phyllophaga sp</i>)	16
3.7.3.	Trips (<i>Caliothrips phaseoli</i>)	17
3.7.4.	Barrenador del tallo o gusano saltarín (<i>Peridroma saucia</i>)	17
3.8.	Enfermedades	17
3.8.1.	Viruela del maní tardía (<i>Cercosporidium personatum</i>)	17
3.8.2.	Roya (<i>Puccinia arachidis Speg</i>)	18
3.8.3.	Moho amarillo (<i>Aspergillus flavus</i> y <i>Aspergillus parasiticus</i>)	18

3.8.4.	Virus roseta del maní: (<i>Aphis craccivora</i>)	19
3.8.5.	Marchitez por Rhizotonia (<i>Rhizotonia solani</i> Kuehn)	19
3.8.6.	Marchitez por Aspergillus (<i>Aspergillus niger</i> Van Tiegh)	20
3.9.	Cosecha	20
3.10.	Caracterización morfo-agronómica	21
3.10.1.	Descriptores IPGRI	22
3.11.	Mejoramiento genético	22
3.11.1.	Características de variedades de maní: INIAP-380 e INIAP-382	24
3.12.	Manejo agronómico de variedades de maní	25
3.12.1.	Maní INIAP 380	25
3.12.2.	Maní INIAP 382 Caramelo	26
IV.	MARCO METODOLÓGICO	28
4.1.	Materiales	28
4.1.1.	Localización de la investigación	28
4.1.2.	Situación geográfica y climática	28
4.1.3.	Zona de vida	28
4.1.4.	Material experimental	29
4.1.5.	Materiales de campo	29
4.1.6.	Materiales de oficina	29
4.2.	Métodos	29
4.2.1.	Factor en estudio	29
4.2.2.	Tratamientos	30
4.2.3.	Procedimiento	30
4.2.4.	Tipos de Análisis	31
4.3.	Métodos de evaluación y datos tomados	31
4.3.1.	Días a la emergencia de plántulas (DEP)	31
4.3.2.	Porcentaje de emergencia en el campo (PEC)	32
4.3.3.	Días a la floración (DF)	32
4.3.4.	Color del pétalo estandarte (CPE)	32
4.3.5.	Altura de planta (cm) (AP)	32
4.3.6.	Días a la cosecha (DC)	33
4.3.7.	Porcentaje de sobrevivencia de plantas a la cosecha (PSP)	33
4.3.8.	Ramas por planta (RP)	33
4.3.9.	Vainas por planta (VP)	33
4.3.10.	Reticulación de las vainas (RV)	33
4.3.11.	Estrangulamiento de las vainas (EV)	34
4.3.12.	Color de la testa del grano (CTG)	34
4.3.13.	Granos por vaina (GV)	34
4.3.14.	Granos por planta (GP)	35
4.3.15.	Vaneamiento (%)	35
4.3.16.	Diámetro del grano (DG)	35
4.3.17.	Longitud del grano (LG)	35

4.3.18.	Peso de 100 granos (g) (PG)	35
4.3.19.	Porcentaje de humedad del grano (PH)	36
4.3.20.	Rendimiento por parcela (R-kg/p)	36
4.3.21.	Rendimiento por hectárea (R-kg/ha)	36
4.4.	Manejo del experimento	36
4.4.1.	Toma de muestra del suelo	36
4.4.2.	Distribución de unidades experimentales	37
4.4.3.	Desinfección de semilla	37
4.4.4.	Siembra	37
4.4.5.	Riego	37
4.4.6.	Fertilización	38
4.4.7.	Control de malezas	38
4.4.8.	Control de plagas	38
4.4.9.	Control de enfermedades	39
4.4.10.	Cosecha	39
4.4.11.	Secado	39
4.4.12.	Trillado	39
4.4.13.	Almacenamiento	39
4.5.	Registro de costos	40
40V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	41
5.1.	Variables agronómicas	41
5.2.	Factor A (Variedades de maní)	42
5.2.1.	Altura de planta (AP)	43
5.2.2.	Días a la cosecha (DC)	44
5.2.3.	Vainas por planta (VP)	45
5.2.4.	Granos por planta (GP)	46
5.2.5.	Peso de 100 granos (PG)	47
5.2.6.	Rendimiento por hectárea (R-kg/ha)	48
5.3.	Factor B (Densidades de siembra)	51
5.3.1.	Vainas por planta (VP)	51
5.3.2.	Granos por planta (GP)	52
5.3.3.	Rendimiento por hectárea (R-kg/ha)	53
5.4.	Interacción de factor A x B	57
5.4.1.	Vainas por planta (VP)	57
5.4.1.	Granos por planta (GP)	58
5.4.3.	Rendimiento por hectárea (R-kg/ha)	59
5.5.	Variables cualitativas	60
5.5.1	Color del pétalo estandarte (CPE)	60
5.5.2.	Color de la testa del grano (CTG)	60
5.5.3.	Reticulación de las vainas (RV)	61
5.5.4.	Estrangulamiento de las vainas (EV)	61
5.6.	Coefficiente de variación (CV)	61

5.7.	Análisis de correlación y regresión lineal	62
5.5.1	Coeficiente de correlación “r”	62
5.5.2	Coeficiente de regresión “b”	62
5.5.3	Coeficiente de determinación (R^2 %)	63
5.8.	Registro de costos	64
5.8.1.	Análisis Económico de Presupuesto Parcial (AEPP)	64
5.8.2.	Análisis de Dominancia	65
5.8.3.	Tasa Marginal de Retorno (TMR %)	66
VI.	COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS	68
VII.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	69
6.1.	Conclusiones	69
6.2.	Recomendaciones	71
	BIBLIOGRAFÍA	72
	ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N°	DENOMINACIÓN	PÁG.
1	Resultados del análisis del efecto principal del Factor A: Variedades de maní: A1: INIAP-380 y A2: INIAP-382 Caramelo, en relación a las variables: Días a la emergencia de plántulas (DEP), Porcentaje de emergencia en el campo (PEC), Días a la floración (DF), Altura de planta (AP), Días a la cosecha (DC), Porcentaje de sobrevivencia de plantas a la cosecha (PSP), Ramas por planta (RP), Vainas por planta (VP), Granos por vaina (GV), Granos por planta (GP), Vaneamiento (V %), Diámetro del grano (DG), Longitud del grano (LG), Peso de 100 granos (PG) y Rendimiento por hectárea (R-kg/ha), (Pijullo. 2015).....	41
2	Resultados promedios del Factor B : Densidades de siembra: B1 : 18 plantas/m ² , B2 : 20 plantas/m ² , B3 : 22 plantas/m ² , B4 : 24 plantas/m ² , para comparar los promedios de las variables: Días a la emergencia de plántulas (DEP), Porcentaje de emergencia en el campo (PEC), Días a la floración (DF), Altura de planta (AP), Días a la cosecha (DC), Porcentaje de sobrevivencia de plantas a la cosecha (PSP), Ramas por planta (RP), Vainas por planta (VP), Granos por vaina (GV), Granos por planta (GP), Vaneamiento (V %), Diámetro del grano (DG), Longitud del grano (LG), Peso de 100 granos (PG) y Rendimiento por hectárea (R-kg/ha), (Pijullo. 2015).....	50
3	Resultados para comparar los promedios de tratamientos A x B : Variedades de maní x Densidades de siembra en las variables: Días a la emergencia de plántulas (DEP), Porcentaje de emergencia en el campo (PEC), Días a la floración (DF), Altura de planta (AP), Días a la cosecha (DC), Porcentaje de sobrevivencia de plantas a la cosecha (PSP), Ramas por planta (RP), Vainas por planta (VP), Granos por vaina (GV), Granos por planta (GP), Vaneamiento (V %), Diámetro del grano (DG), Longitud del grano (LG), Peso de 100 granos (PG) y Rendimiento por hectárea (R-kg/ha), (Pijullo. 2015)..	55
4	Color del pétalo estandarte (CPE), Reticulación de las vainas (RV), Estrangulamiento de las vainas (EV), según la escala propuesta por el Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI); Color de la testa del grano (CTG), según la escala propuesta por la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV), determinados en dos variedades de maní, evaluados en el recinto San José de Pijullo, cantón Urdaneta, provincia Los Ríos, 2015.....	60

5	Resultado del análisis de correlación y regresión lineal de las variables independientes (Xs), que tuvieron una estrechez significativa sobre el Rendimiento por hectárea (Variable dependiente Y) en el cultivo de maní, (Pijullo, 2015).	64
6	Análisis Económico de Presupuesto Parcial: cultivo de maní.....	64
7	Análisis de Dominancia.....	65
8	Cálculo de la Tasa Marginal de Retorno (TMR %).	62

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N°	DENOMINACIÓN	PÁG
1	Resultados promedios del factor A (Variedades de maní), en la variable Altura de planta (AP). Pijullo. 2015.....	43
2	Resultados promedios del factor A (Variedades de maní), en la variable Días a la cosecha (DC). Pijullo. 2015.....	44
3	Resultados promedios del factor A (Variedades de maní), en la variable Vainas por planta (VP). Pijullo. 2015.....	45
4	Resultados promedios del factor A (Variedades de maní), en la variable Granos por planta (GP). Pijullo. 2015.....	46
5	Resultados promedios del factor A (Variedades de maní), en la variable Peso de 100 granos (PG). Pijullo. 2015.....	47
6	Resultados promedios del factor A (Variedades de maní), en la variable Rendimiento por hectárea (R-kg/ha). Pijullo. 2015.....	48
7	Respuesta de las densidades de siembra en la variable Vainas por planta (VP). Pijullo. 2015.....	51
8	Respuesta de las densidades de siembra en la variable Granos por planta (GP). Pijullo. 2015.....	52
9	Respuesta de las densidades de siembra en la variable Rendimiento por hectárea (R-kg/ha), Pijullo. 2015.....	53
10	Interacción del factor A (Variedades de maní) por el factor B, (densidades de siembra) en la variable Vainas por planta (VP) Pijullo, 2015.....	57
11	Interacción del factor A (Variedades de maní) por el factor B, (densidades de siembra) en la variable Granos por planta (GP) Pijullo, 2015.....	58
12	Interacción del factor A (Variedades de maní) por el factor B, (densidades de siembra) en la variable Rendimiento (kg/ha) Pijullo, 2015.....	59

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO N°	DENOMINACIÓN
1	Mapa de ubicación del ensayo
2	Análisis químico de suelo
3	Base de datos
4	Escalas utilizadas para el registro y evaluación de variables según el Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI) y la Unión Internacional para la protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV)
5	Fotografías de la instalación, seguimiento y evaluación del ensayo (San José de Pijullo. 2015)
5	Glosario de términos técnicos

RESUMEN

El maní es una oleaginosa muy valorada a nivel mundial y está presente en la dieta de gran parte de la población y para muchos pueblos constituye la principal fuente de proteínas y lípidos. La densidad óptima de plantas es determinada por las exigencias de la propia especie considerada y por factores ambientales que influyen directamente en el desarrollo de las plantas y, en consecuencia, en la productividad final del cultivo. Los objetivos de esta investigación fueron: i) Validar la adaptación agronómica de dos variedades de maní sobre el rendimiento. ii) Medir el efecto de cuatro densidades de siembra sobre el rendimiento de maní. iii) Realizar el análisis económico de presupuesto parcial (AEPP) y calcular la tasa marginal de retorno (TMR %). El presente ensayo se realizó en la provincia de Los Ríos, cantón Urdaneta, parroquia Ricaurte, recinto San José de Pijullo. El Material experimental utilizado fueron dos variedades de maní procedentes del Programa Nacional de Oleaginosas del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias-INIAP, EELS: INIAP-380 e INIAP-382 Caramelo. Los Factores en estudio fueron Factor A: Variedades de maní, con dos tipos: A1: INIAP-380 A2: INIAP-382 Caramelo. Factor B: Cuatro densidades de siembra. Tipo de diseño: Bloques Completos al Azar en arreglo factorial de 2 x 4 x 3 repeticiones. Se realizaron Análisis de Varianza, prueba de Tukey para interacciones y tendencias polinomiales. Las características agronómicas y el rendimiento de las dos variedades de maní fueron muy diferentes y dependieron de las densidades poblacionales de siembra y de su interacción genotipo-ambiente. Para esta zona agroecológica de Pijullo, la variedad que mejor se adapta y tuvo el mayor rendimiento fue INIAP-382 Caramelo con 1771.32 kg/ha. La densidad que proporcionó mayor rendimiento fue B2: (20 plantas/m²), con 1818.35 kg/ha. El incremento en el rendimiento de maní estuvo directamente relacionado a los componentes: Vainas por planta (VP), Granos por planta (GP) y Peso de granos (PG). La variedad con mayor potencial de rendimiento, seleccionada para esta zona agroecológica y en la época de siembra del 26 de octubre del 2015 fue: INIAP-382 Caramelo.

SUMMARY

Peanuts are an oilseed which is highly valued worldwide and is present in the diet of a large part of the population and for many peoples is the main source of protein and lipids. The optimal density of plants is determined by the requirements of the species considered and by environmental factors that directly influence the development of plants and, consequently, the final productivity of the crop. The objectives of this research were: i) Validate the agronomic adaptation of two peanut varieties on yield. ii) Measure the effect of four seed densities on peanut yield. iii) Carry out the economic analysis of partial budget (AEPP) and calculate the marginal rate of return (TMR %). The present essay was carried out in the province of Los Ríos, Urdaneta canton, Ricaurte parisha and San José de Pijullo. The experimental material used was two varieties of peanuts from the National Oilseeds Program of the National Institute of Agricultural Research- INIAP, EELS: INIAP-380 and INIAP-382 Caramelo. The variety that best adapts and had the highest yield. Factors under study were Factor A: Peanut varieties, with two types: A1: INIAP-380 A2: INIAP-382 Caramelo. Factor B: Four seed densities. Design Type: Random Blocks in factorial arrangement of 2 x 4 x 3 repetitions. We performed Variance Analysis, Tukey test for interactions and polynomial trends. The agronomic characteristics and yield of the two varieties of peanut were very different and depended on the population densities of seed and their genotype-environment interaction. For this agro-ecological zone was INIAP-382 Caramelo with 1771.32 kg/ha. The density that yielded the highest yield was B2: (20 plants/m²), with 1818.35 kg/ha. The increase in peanut yield was directly related to the components: Pods per plant (VP), Grains per plant (GP) and Grain weight (PG). The variety with the highest yield potential, selected for this agroecological zone and at the planting time of October 26, 2015 was: INIAP-382 Caramelo.

I. INTRODUCCIÓN

El maní (*Arachis hypogaea* L.) es una oleaginosa muy valorada a nivel mundial, está presente en la dieta de gran parte de la población y para muchos pueblos constituye la principal fuente de proteínas y lípidos. (Zapata, N.; Vargas, M.; Vera, F. 2012)

El maní tiene la capacidad de formar una asociación con los “rizobios” que son bacterias que captan el nitrógeno del aire, localizadas en nódulos (pequeñas bolitas) formadas en la raíz. (Jerez, M.; Bernal, G.; Guamán, R.; Ulluary, J. 2004)

La fijación de nitrógeno atmosférico representa un ahorro considerable y disminuye los costos de producción debido a que se evita el uso de fertilizante nitrogenado. Así mismo, la no aplicación de fertilizantes nitrogenados inorgánicos al suelo representa una práctica no contaminante del mismo ni de las aguas superficiales o las subterráneas. (Méndez-Natera, J. 2006)

Se cultiva principalmente en: India, China, Indonesia, Myanmar y Vietnam en Asia; Nigeria, Sudán, Senegal, Congo, Mozambique, Camerún, Zimbabwe y Níger en África; EE.UU. y México en América del Norte; Argentina y Brasil en América del Sur. (Instituto Internacional de Cultivos para las Zonas Tropicales-ICRISAT. 2015)

En lo que se refiere al mercado nacional del maní, las principales provincias donde se cultiva esta oleaginosa son: Manabí y Loja, se siembra un aproximado de 12000 a 15000 hectáreas, y en menor porcentaje en la provincia del Guayas y El Oro. El rendimiento promedio está en 661 kg/ha, de los cuales el 28 % se destina para el autoconsumo y el 72 % para la comercialización. (Granizo. R. 2012)

La densidad poblacional es un factor que influye sobre algunas características fenotípicas reguladas por el suministro de agua y nutrientes e intercepción de la

radiación solar. En la planta, la densidad de población determina la utilización y distribución de recursos en raíces y follaje de plantas vecinas. La relación entre la producción de materia seca y el número de plantas por unidad de superficie es una curva asintótica; en la que al incrementar la densidad poblacional, se incrementa la competencia por recursos utilizables, hasta que se alcanza una densidad en la cual la acumulación de materia seca se estabiliza, debido a la baja disponibilidad de recursos. De manera semejante el área foliar y el peso seco específico foliar son atributos de la planta afectados por la densidad poblacional. (Quintero, I.; Barraza, F.)

El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias-INIAP, a través del Programa de Oleaginosas de la Estación Experimental Litoral del Sur con el apoyo de la Universidad Estatal de Bolívar (UEB), trabaja en la generación de tecnologías adecuadas para el cultivo, ya que el maní a pesar de ser una oleaginosa de extraordinaria rusticidad, requiere de prácticas de manejo oportunas y precisas para alcanzar una mayor producción y rentabilidad. (Ulluary, J.; Mendoza, H.; Guamán, R. 2003)

Los objetivos de esta investigación fueron:

- Validar la adaptación agronómica de dos variedades de maní sobre el rendimiento.
- Medir el efecto de cuatro densidades de siembra sobre el rendimiento de maní.
- Realizar el análisis económico de presupuesto parcial (AEPP) y calcular la tasa marginal de retorno (TMR %).

II. PROBLEMA

El escaso conocimiento de los agricultores sobre la densidad de siembra y nuevas variedades inciden altamente en la calidad del cultivo y producción.

Debido a la alta demanda del grano es necesario aumentar los niveles de rendimiento por unidad de superficie, para ello se requiere que se desarrollen tecnologías orientadas a mejorar la productividad del cultivo de maní, por lo que es necesario avanzar en ensayos de investigación sobre densidades de siembra y variedades mejoradas, una alta o baja densidad de siembra afecta negativamente los rendimientos del cultivo, ya que con altas poblaciones de siembra se aumenta la competencia entre planta y planta dando como resultado un incremento en la altura y una disminución en el rendimiento; por otro lado con una baja población, también el rendimiento disminuye por la pérdida de plantas por área, para ello se requiere que se desarrollen tecnologías orientadas a mejorar la productividad del cultivo de maní, en función de componentes tecnológicos válidos como variedades tolerantes a enfermedades como la Roya (*Puccinia arachidis*), Viruela del maní: Temprana (*Cercospora arachidicola*); Tardía (*Cercospora personata*) y una adecuada densidad de plantas por hectárea.

El presente trabajo determinó la densidad de siembra óptima para dos variedades de maní, además de seleccionar la variedad que presentó mejores características agronómicas y niveles satisfactorios de producción, validando nuevas tecnologías que estén dirigidas a una mayor eficiencia productiva de las mismas y facilidad de manejo del cultivo; objetivo que se logra con la evaluación continua de ciclos de producción, los cuales reflejan el comportamiento y diferencias entre dichos factores de distribución de la plantación.

III. MARCO TEÓRICO

3.1. Origen

El maní es originario de América del Sur, su distribución natural comprende el Sur de Bolivia y el Norte de Argentina., en el siglo XVI los portugueses lo diseminaron en sus colonias de África y Asia, y los españoles lo llevaron a Filipinas desde México; también hubo una importación directa a China desde Perú. (Pérez, J. 2000)

3.2. Clasificación taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Fabales
Familia: Fabaceae
Género: Arachis
Especie: hypogaea

(Valladares, C. 2010)

3.3. Descripción morfológica de la planta

3.3.1. Raíces

El sistema radical está formado por un pivote central que puede hundirse a más de 1.3 m en los suelos cultivados, y por raíces laterales que nacen a diversas alturas de este pivote y se ramifican abundantemente para constituir una densa cabellera. El hipocótilo y, en menor grado, las ramificaciones aéreas, originan, en contacto con el suelo, raíces adventicias. (Vijil, J.; Westreicher, E.; Williams, P. 2001)

El maní tiene la capacidad de formar una asociación simbiótica con los “rizobios” que son bacterias del género *Rhizobium* que captan el nitrógeno del aire, y lo fijan biológicamente, en nódulos formados en la raíz de la planta. El nitrógeno una vez convertido en alimento para la planta contribuye con el desarrollo vegetal, y por lo tanto con el rendimiento del cultivo. (Jerez, M. et al. 2004)

3.3.2. Tallo

En la mayoría de las variedades comerciales de maní es erecto, puede alcanzar una altura de 15 a 70 cm, el tallo principal siempre tiene crecimiento ascendente, pero las ramas que emite pueden ser ascendentes o correr en parte sobre la superficie del suelo, esto define el crecimiento erecto o rastrero de la planta; en la ramificación alterna, el eje central no forma ramas floríferas; las cinco o seis ramas primarias producen por lo general en la base dos ramas secundarias vegetativas y luego dos floríferas, seguidas por otras dos vegetativas, y así sucesivamente hasta terminar en una serie de ramas estériles, si de una rama secundaria se forma una terciaria, en ésta se repite la norma de alternarse ejes vegetativos y reproductivos. En la ramificación secuencial, el eje central lleva en sus nudos superiores algunas ramas floríferas; las ramas primarias no emiten ramas secundarias o sólo muy pocas veces, pero forman en los nudos inferiores ramas floríferas y en las superiores vegetativas; estas dos ramas se alternan a veces cuando aborta una rama vegetativa o florífera. (León, J. 2000)

3.3.3. Hojas

Las hojas son compuestas con dos pares de folíolos, aunque hay variedades que tienen cinco folíolos; su tamaño va de 4 a 8 cm y son de forma ovalada con márgenes lisos; estos folíolos están insertados en un pecíolo de más o menos 10 cm de largo, canaliculado y ocasionalmente cubierto por una capa cerosa pubescente; en la base de éstos se insertan dos hojuelas o estípulas angostas alargadas y puntiagudas. (Barrera, A.; Díaz, V.; Hernández, L. 2002)

3.3.4. Flores

Las flores se encuentran en inflorescencias que salen de las axilas de las hojas, el número por inflorescencia es de ocho o más flores, el color puede variar desde blanco, amarillo hasta anaranjado. (Monge, L. 2004)

Después de la fecundación, la base del ovario se alarga para permitir la aparición de un órgano llamado ginóforo (púas), que es en realidad una parte del propio fruto y, en cuyo extremo se desarrolla la vaina después de la penetración en el suelo. Las púas desarrollan en su parte enterrada una formación semejante a los pelos absorbentes que le confieren la función de raíz. (Villar, L. s.f.)

3.3.5. Fruto

La vaina es indehiscente y oblonga, la cubierta o pericarpio puede ser reticulado o más o menos liso, con constricciones algunas veces pronunciadas que separan los granos. Las semillas pueden llegar a pesar de 0.3 a 1.5 g, y son de formas algo alargadas o redondeadas, algunas con los extremos achatados oblicuamente, en especial la parte opuesta al embrión. Se encuentran cubiertas por un tegumento seminal muy delgado que puede ser blanco, crema, rosado, rojo, morado, negro, overo o jaspeado. (Mendoza, H.; Guamán, R.; Linzán, L. 2005)

3.4. Fases fenológicas del maní

- **V1:** Primera hoja tetrafoliada.
- **Vn:** N-nudos sobre el tallo principal.
- **R1:** Comienzo floración.
- **R2:** Comienzo enclavado.
- **R3:** Comienzo formación de cajas.
- **R4:** Caja completa.
- **R5:** Comienzo de llenado semillas.
- **R6:** Semilla completa.

- **R7:** Comienzo madurez.
 - **R8:** Madurez de cosecha.
- (Giambastiani, G. 2000)

3.5. Condiciones edafoclimáticas

3.5.1. Suelo

El maní se adapta a diferentes tipos de suelos, que van desde texturas franco, arena-arcilloso o arena-limoso; prospera mejor en suelos de aluvión, profundos y con buen drenaje. La planta desarrolla en suelos arcillosos, sin embargo no se recomiendan debido a que dificultan la penetración de los ginóforos o clavos, reducen la calidad del fruto al dañar la cáscara y el suelo se adhiere al fruto, por lo que al eliminarlo se incrementan los costos de producción. (Cantúa, J.; Ochoa, X.; Montoya, L. 2010)

El suelo más apto para el cultivo de 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. (Mendoza, H.; Guamán, R. et al. 2005)

3.5.2. pH

El maní desarrolla mejor con un pH ligeramente ácido de 6.0-6.5; un pH de 5.5-7.0 es aceptable. (Ulluary, J.; Mendoza, H. et al. 2003)

Cuando el pH es de alrededor de 8.0 ocurre un bloqueo del hierro, lo que se refleja en una notable clorosis del follaje de las plantas y ocasiona que el fenómeno de la fotosíntesis sea incompleto, y por lo tanto la producción de fotosintatos es mínima lo que causa una notable reducción del rendimiento. (Barrera, A.; Díaz, V. et al. 2002)

3.5.3. Altitud

El cultivo de maní en términos generales se adapta hasta una altura máxima de 1250 msnm. (Guamán, R. Mendoza, H.; Ulluary, J.; Álava, J. 2004)

3.5.4. Latitud

En general se cultiva entre la franja comprendida entre los 45° de latitud norte y 30° de latitud sur. (Barrera, A.; Díaz, V. et al. 2002)

3.5.5. Temperatura

Este factor afecta en el transcurso y duración de las diferentes fases del desarrollo del cultivo, temperaturas extremas de 41 a 45 °C afectan el proceso germinativo, y las temperaturas por debajo de 18 °C retrasan notablemente el poder de emergencia de la planta. El maní es susceptible a las heladas. Las temperaturas óptimas para el cultivo están entre 25 y 30 °C por debajo de 20 °C y sobre 35 °C se afecta la producción de flores. (Ulluary, J.; Mendoza, H. et al. 2003)

3.5.6. Agua

El momento óptimo para la siembra, que coincide en muchos lugares con el inicio de la época lluviosa, depende más que todo de las precipitaciones, los rendimientos descienden considerablemente cuando se realiza el cultivo fuera de la temporada óptima. Para la germinación se requiere suficiente aireación del suelo, la planta de maní desarrollada tolera inundaciones hasta una semana de duración siempre y cuando el agua puede penetrar posteriormente sin ocasionar encharcamiento. Cuando las precipitaciones son intensas el suelo deberá tener un buen drenaje o en cambio el cultivo deberá realizarse encima de camellones. Cultivares tardíos (hasta 145 días de ciclo vegetativo) requieren 500-1000 mm de precipitaciones para rendimientos satisfactorios; de 300-500 mm permiten el cultivo de variedades precoces (hasta 100 días de ciclo vegetativo). El tipo de

suelo tiene en estos casos una influencia significativa, relacionado a su capacidad de retención de agua y dependiendo de su grado de saturación con agua en el momento de la siembra. (Augstburger, F.; Berger, J. et al. 2000)

3.6. Prácticas agronómicas

3.6.1. Inoculación de la semilla

Un inoculante es un concentrado de bacterias específicas, que aplicado convenientemente a la semilla antes de su siembra, mejora el desarrollo del cultivo. Su empleo es una práctica agronómica reconocida en el mundo por sus beneficios productivos y económicos (LABZA. 2005)

La utilización de inoculantes capaces de aportar bacterias específicas, seleccionadas por su eficiencia en el proceso de FBN, en alta concentración y estado fisiológico óptimo, es considerada una alternativa beneficiosa para lograr un adecuado aporte de nitrógeno al cultivo de maní y lograr incrementos en el rendimiento del mismo. (Monteleone, M.; Ruíz, D. s.f.)

La inoculación de la semilla para siembra se hace a la sombra; esta se humedece con agua hasta que su superficie se torne brillante, en caso de exceso de agua se deberá exponerla al sol hasta que esta se evapore; de inmediato se mezclará la semilla con el inoculante en forma homogénea y de esta manera la semilla estará lista para sembrarse. Solo deberán inocular las semillas que vayan a sembrarse ese día y el inoculante se adquiere en bolsas cuyo contenido es de 450 g, esta cantidad es suficiente para inocular de 50 a 60 kg de semilla, cantidad que se requiere para sembrar una hectárea. El inoculante que se escoja deberá mantenerse en un lugar fresco y seco (si es posible en refrigeración) hasta el momento de su empleo. (Barrera, A.; Díaz, V. et al. 2002)

3.6.2. Preparación del suelo

Una buena preparación del suelo es fundamental para obtener la población de plantas necesaria para lograr altos rendimientos, ya que esta labor permite retrasar el desarrollo de las malezas, así como acondicionar al suelo para facilitar la penetración del agua y de las raíces. Normalmente se recomienda una labor de arado que incorpore las malezas germinadas y luego se debe realizar uno o dos pases de rastra. (Guamán, R.; Mendoza, H. et al.2004)

3.6.3. Siembra

El éxito de la siembra depende de numerosos factores (contenido de agua, estructura y temperatura del suelo, viabilidad de la semilla, factores bióticos) por lo que serán críticas las decisiones relacionadas con la fecha, la profundidad y la densidad de siembra, con la disposición espacial de las plantas y con otras técnicas culturales como riego, abonado, aplicación de productos fitosanitarios, etc. (Villalobos, F.; Mateos, L.; Orgaz, F.; Fereres, E. 2009)

La época de siembra del maní será determinada por el ciclo vegetativo del cultivar, y también estará en función de los factores climáticos. De modo general, en zonas de período lluvioso corto se debe sembrar con las primeras lluvias, cuando el suelo contenga suficiente humedad, para que permita una germinación normal. (Mendoza, H.; Guamán, R. et al. 2005)

3.6.4. Profundidad de siembra

La profundidad de siembra depende del tipo del suelo y de su contenido de humedad, en suelos sueltos, se recomienda una profundidad de 4 a 7 centímetros, en suelos más pesados, de 3 a 5 centímetros. Las mayores profundidades corresponden a suelos secos, lo ideal es sembrar en suelos húmedos, pues así la semilla germina más rápido y uniformemente. (Pérez, J. 2000)

3.6.5. Densidad de siembra

La densidad de siembra de cultivos se define como el número de plantas por unidad de área de terreno; tiene un marcado efecto sobre la capacidad de producción de las plantas, está relacionada con los efectos que en la planta produce la competencia de otras plantas de su misma especie o de otras que se encuentren dentro de un espacio determinado. La competencia se ve como las inconveniencias causadas por la proximidad de las plantas vecinas y que pueden ser: disminución de disponibilidad de luz, espacio, agua o nutrientes para cualquier planta individual, cuando su follaje o área radicular se traslapa con la de otro individuo. Entre los factores más importantes que deciden la densidad de siembra óptima para un cultivo, están las características morfológicas de las plantas, las cuales deben de tener condiciones ambientales para que puedan desarrollarse sin limitantes y expresar la capacidad genética. (López, R. 2013)

La densidad de siembra es una de las prácticas de manejo que determina la capacidad del cultivo de interceptar recursos, pudiendo llegar a afectar de manera importante la captura y utilización de radiación, agua y nutrientes. La distribución espacial y la densidad de plantas no modifican el desarrollo fenológico de maní, aunque sí afectan la acumulación de materia seca por planta, independiente de la arquitectura propia de cada cultivar; densidades altas (56 plantas/m²) derivan en una menor acumulación de biomasa aérea y de frutos por planta. Poblaciones de 25 a 30 plantas/m² se indican como densidades óptimas para este cultivo, densidades mayores no mejoran el rendimiento de frutos ni los ingresos económicos. El cultivo de maní presenta un crecimiento inicial lento; una densidad de plantas adecuada implica que el maní ocupe rápidamente la totalidad del espacio disponible, logre un mejor crecimiento temprano y pueda competir exitosamente con las malezas. También se debe considerar que en condiciones ideales de cultivo un número de plantas inferior al óptimo afecta sensiblemente el rendimiento, por el contrario, el exceso de plantas aumenta el costo de establecimiento por concepto de semilla. (Zapata, N.; Vargas, M. et al. 2012)

La cantidad de semillas que se debe emplear por hectárea, estará en función del cultivar y del distanciamiento de siembra, los cultivares precoces y de crecimiento erecto deben ser sembradas con densidades más elevadas, de alrededor de 200000 plantas por hectárea, población que se logra con distanciamientos de 0.50 m x 0.20 m, depositando dos semillas por sitio. (Mendoza, H.; Guamán, R. 2005)

Una alta o baja densidad de siembra afecta negativamente los rendimientos del cultivo, ya que con altas poblaciones se aumenta la competencia entre planta y planta dando como resultado un incremento en la altura de planta y una disminución en el rendimiento del cultivo. Por otro lado, con una baja población, también el rendimiento disminuye por la pérdida de plantas por área. En este sentido, y una de las formas de poder elevar los rendimientos del cultivo de maní es por medio del aumento de plantas por área hasta determinar la densidad óptima de siembra, en donde las plantas estén en equilibrio por la competencia de luz solar, agua y nutrientes del suelo, y junto a un buen manejo que se le dé a la plantación se logre su máximo potencial de rendimiento. (Hernández, C.; Cervantes, R. 2000)

La alta densidad suele incrementar el riesgo de muerte de los individuos de la población. El riesgo de mortalidad que crece con la densidad tiene propiedades reguladoras, actuando como una retroalimentación negativa sobre el tamaño de la población. En diversos estudios sobre “autoeliminación” (mortalidad inducida por estrés de densidad se ha mostrado que:

- La mortalidad se produce a alta pero no a baja densidad.
- La eliminación (muerte) de individuos empieza antes cuanto mayor es la densidad.
- La muerte de individuos no se produce en una fase concreta del desarrollo.
- La mortalidad depende de las condiciones ambientales. (Villalobos, F. et al. 2009)

Los factores que deben considerarse para establecer la densidad de siembra son:

- **Edáficos.-** La fertilidad y la humedad del suelo son los más importantes a este respecto. Los suelos fértiles permiten densidades altas con elevado número de elementos productivos, en tanto que los suelos de escasa fertilidad ven sus rendimientos muy comprometidos con este tipo de siembras. En los secanos o cuando se cultivan las zonas áridas, se disminuyen las densidades de siembra frente a las que se utilizan normalmente en los regadíos o en las zonas húmedas.
- **De cultivo.-** Suelos bien preparados y desprovistos de malas hierbas admiten mayor densidad de siembra que otros con preparación deficiente o con fuertes invasiones de adventicias. En algunos casos por defenderse de las malas hierbas se aumenta la densidad de siembra para que el cultivo ahogue a aquéllas.
- **Naturaleza de la planta cultivada.-** Cada especie y cada variedad de cultivo requiere una densidad de siembra propia, que es, a su vez, función de los factores de suelo y de cultivo considerados anteriormente. (Urbano, P. 2002)

La profundidad de siembra depende del tipo del suelo y de su contenido de humedad, en suelos sueltos, se recomienda una profundidad de 4 a 7 centímetros, en suelos más pesados, de 3 a 5 centímetros. Las mayores profundidades corresponden a suelos secos, lo ideal es sembrar en suelos húmedos, pues así la semilla germina más rápido y uniformemente. Los cultivos responden a la densidad de plantación modificando las características de las plantas individuales de forma que cambian el número de órganos y el tamaño de los mismos. (Pérez, J. 2000)

3.6.6. Control de malezas

Las malezas compiten con el maní por agua, luz, nutrientes y dificultan el arrancado y la cosecha, las pérdidas causadas varían dependiendo de la especie, la densidad de plantas, el tiempo y el momento durante el cual compiten con el cultivo; el control de malezas puede ser realizado con: Prácticas culturales que están limitadas al control que pueda realizarse en los cultivos en rotación con este; el control mecánico incluye el laboreo del suelo previo a la siembra y las labores en el espacio entre hileras que controlan las malezas emergidas después de la implantación del cultivo; el uso de herbicidas incorporados al suelo ha sido actualmente reemplazado por herbicidas pre-emergentes o de post-emergencia temprana, para lograr un buen control de malezas establecidas, los herbicidas deben aplicarse oportunamente y en las dosis recomendadas. (Pedellini, R. s.f.)

3.6.7. Fertilización

El maní no es exigente en cantidades importantes de fertilizantes, pues a pesar de que para obtener una buena producción necesita aportes adecuados de nitrógeno, fósforo, potasio y calcio, como nutrientes principales algunos de estos elementos, pueden ser suministrados en buena parte por los rastrojos del cultivo anterior. No es recomendable utilizar aplicar fertilizantes sin un análisis de suelo y de los cultivos previos, debido a que en el caso del nitrógeno la planta misma puede obtenerlo del aire por acción de las bacterias nitrificantes que viven asociadas con las plantas; los requerimientos de fósforo y potasio, pueden ser suministrados por los residuos de fertilizantes que quedan del cultivo anterior utilizado en la rotación. (Mendoza, H.; Guamán, R. et al. 2005)

El fósforo es un elemento muy importante en el cultivo de maní ya que aumenta la productividad disminuyendo la cantidad de fruto sin semillas; el potasio es absorbido en grandes cantidades por la planta de maní; sin embargo, ésta es capaz de obtenerlo en suelos con cantidades bajas de este elemento, los síntomas de deficiencia se manifiestan en vainas con un solo grano, y necrosis en los folíolos;

el maní es una planta exigente en calcio, por lo que debe aplicarse este elemento en terrenos que tengan bajo contenido o un pH bajo; este elemento es absorbido directamente por el ginóforo y la cáscara del fruto, la deficiencia se manifiestan en vainas vacías y muy frágiles, hojas pálidas y blancas; granos huecos. (Villalobos, F.; Mateos, L. et al. 2009)

El maní es muy sensible a la falta de calcio. El calcio es absorbido por las raíces y circula en sentido ascendente por los tallos hasta las hojas, donde se deposita, como resultado de esta inmovilidad, el calcio depositado en hojas no se traslada luego a los frutos, por lo que debe ser absorbido por las vainas directamente desde el suelo. (Pedellini, R. 2008)

Es conveniente realizar un análisis químico del suelo antes de la siembra, y con base a los resultados, sí es necesario se recomienda la aplicación de los siguientes fertilizantes:

Interpretación de análisis de suelo	(kg/ha)			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Bajo (B)	115	46	2.0	36
Medio (M)	92	23	1.0	18
Alto (A)	46	0	0.0	0

Fuente: Guamán, R.; Mendoza, H.; Ulluary, J.; Tapia, F. 2014.

3.6.8. Riego

La frecuencia de riego dependerá de las características de clima y suelo de la zona de cultivo, si se siembra en invierno se debe calcular la época de modo que el cultivo tenga por lo menos dos meses de lluvia para garantizar una buena producción; si se siembra en verano se necesitará regar varias veces durante el desarrollo del cultivo. (Ulluary, J. et al. 2004)

3.6.9. Rotación

Una adecuada rotación permite mantener y aumentar los niveles de rendimiento a la vez se conserva y equilibran las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo. Por ser una planta leguminosa aporta nitrógeno al suelo, elemento que queda disponible para el siguiente cultivo, por lo que es aconsejable rotar con una gramínea ya que se beneficia del nitrógeno dejado por el maní,; además la rotación es importante para romper el ciclo de plagas y enfermedades (Borja, E. 2011)

3.7. Plagas

3.7.1. Gusano cogollero (*Stegasta bosquella* Ch.)

Es la plaga más perjudicial en el cultivo de maní, el adulto es una pequeña mariposa de color negro que se distingue por una franja de color crema en el dorso, deposita huevecillos de forma oblonga en las hojuelas cerradas de las plantas, a los tres o cuatro días nace la larva, la que llega a medir hasta un centímetro de longitud durante sus 12 días de desarrollo. Su coloración de blanco cremoso a amarillo verdoso, lleva una banda roja ubicada detrás de la cabeza, el ciclo de vida (huevo-adulto) es de dos a tres semanas. En estado larval prefiere cogollos tiernos o la región meristemática de las yemas; causa daños en hojuelas, yemas foliares y florales con lo que afecta al crecimiento y rendimiento de las plantas. (Ulluary, J.; Mendoza, H. et al. 2003)

3.7.2. Gallina ciega, Cutzo o Chiza (*Phyllophaga* sp)

Es considerado el insecto del suelo más destructor y problemático, se alimenta de las raíces y de las vainas del maní. El adulto es un escarabajo de color café a café negruzco, su tamaño varía entre dos a tres cm de largo de acuerdo a la especie. Las larvas son de color blanco grisáceo o ligeramente amarillo con cabeza dura de color café, miden de dos a cuatro cm de largo. (Guamán, R.; Mendoza, H. 2004)

3.7.3. Trips (*Frankliniella* sp)

Insecto que pertenece al orden Thysanoptera, familia de las Thripidae, 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. (Ulluary, J.; Mendoza, H. et al. 2003)

3.7.4. Barrenador del tallo o gusano saltarín (*Peridroma saucia*)

Es una plaga cuya presencia se ha incrementado en los últimos años. Se le encuentra debajo de la superficie del suelo formando sacos construidos con un material sedoso secretado por la larva que une las partículas del suelo. La larva se distingue porque salta ágilmente cuando se la pretende tener en la mano. Se alimenta primeramente de tallos, clavos vainas y raíces. Los clavos son cortados a nivel del suelo y las vainas en desarrollo son perforadas y ahuecadas. (Juárez, R. 2012)

3.8. Enfermedades

3.8.1. Viruela del maní tardía (*Cercosporidium personatum*)

Es una de las enfermedades que causan los mayores daños económicos en este cultivo a nivel mundial, desde el punto de vista económico, la cercoporiosis ocupa el primer lugar y es la más importante de las enfermedades que producen manchas sobre las hojas del maní, los síntomas y daños de la mancha foliar tardía ocurre en todas las áreas en que se siembra maní y con frecuencia aparece de seis a ocho semanas después del establecimiento del cultivo. Los primeros síntomas se expresan como pequeñas manchas de color verde pálido en la superficie de las hojas más viejas; sin embargo bajo condiciones ambientales favorables el patógeno puede afectar el pecíolo, la hoja, tallos y aún vainas jóvenes. A medida que las lesiones se desarrollan, el color de las áreas afectadas se toma café oscuro y la mancha alcanza un diámetro de uno a seis mm, con frecuencia las lesiones

presentan bordes definidos y sin halo. Las hojas atacadas mueren rápidamente, de este modo plantaciones enteras quedan rápidamente defoliadas y las semillas no llegan a madurar. El viento es el principal medio de dispersión de las esporas, temperaturas que oscilen entre 25 y 31 °C con periodos largos de alta humedad relativa, favorecen el desarrollo del hongo. (Vijil, J.; Villaseca, M. et al. 2001.

3.8.2. Roya (*Puccinia arachidis* Speg)

Los daños generados pueden ser superiores al 50 %, las vainas de las plantas infectadas maduran de dos a tres semanas antes de lo normal. El tamaño de la semilla es más pequeño, reduce el contenido de aceites y quedan en el suelo al arrancar las plantas, la roya puede ser rápidamente reconocida cuando las pústulas aparecen en el haz de las hojas, ya que al romper la epidermis es visible la masa de uredospora café rojizas. Los uredios se desarrollan en todas las partes aéreas de la planta a excepción de las flores que varían de 0.3 a 1.0 mm de diámetro. Las uredosporas son la principal fuente de diseminación de la enfermedad, tienen vida corta en los residuos de cosecha. El patógeno sobrevive en plantas “voluntarias” de maní. La temperatura óptima de su desarrollo es de 20 a 30 °C y es favorecida con humedad relativa alta. El período de incubación es de siete a 20 días y la diseminación es principalmente por el viento, movimiento de los residuos de cosecha y por el uso de vainas o semilla con uredosporas. (Guamán, R.; Mendoza, H. 2004)

3.8.3. Moho amarillo (*Aspergillus flavus* y *Aspergillus parasiticus*)

Esta enfermedad es más severa en el trópico y en el subtrópico, se desarrollan en plantas e infecta vainas y semillas en el suelo y también en almacenamiento. Primero aparecen manchas pálidas en los cotiledones y plántulas emergidas, mismas que se cubren de masas de esporas verde amarillentas del hongo. Las plantas afectadas se enanizan y los folíolos presentan clorosis intervenal; las semillas también se cubren de las estructuras del hongo. Estos hongos son saprofitos del suelo y sobreviven en los residuos de la cosecha. Son más agresivos

en suelo con capacidad de campo entre 90 y 98 % de humedad relativa, crecen bien entre 17 y 42 °C. Para su control se debe regular la humedad del suelo, rotación de cultivos, cosechar con madurez avanzada, transportar con disponibilidad de ventilación, secar las vainas hasta obtener 9 % de humedad y destruir semillas infectadas. (Ulluary, J.; Guamán, R. et al. 2004)

3.8.4. Virus roseta del maní: (*Aphis craccivora* Konch) GCRV (roseta clorótica) y GGRV (roseta verde)

Ambos virus son transmitidos por *Aphis craccivora* Konch de manera persistente. Es la enfermedad viral más importante del maní. GCRV se caracteriza por una clorosis generalizada de los folíolos jóvenes es posible observar parches verdes en infecciones tempranas, las plantas se enanizan y se reduce severamente la cosecha; las infecciones tardías provocan reducción en el número y tamaño de las vainas. Las plantas infectadas con GGRV causan moteado y bandeo clorótico medio en los folíolos jóvenes, las infecciones tempranas provocan enanismo de las plantas y se observa sobretrotamiento axilar. (Ulluary, J.; Mendoza, H. et al. 2003)

3.8.5. Marchitez por Rhizotonia (*Rhizotonia solani* Kuehn)

El agente causal es *Rhizoctonia solani*, de amplia difusión, como otros marchitamientos, su efecto es más marcado en condiciones de sequía, las raíces afectadas muestran canchales, lo que produce la muerte anticipada de la planta. Su control resulta complicado, ya que es saprofítico y tiene un amplio rango de hospedantes. Se sugiere la rotación con gramíneas e incorporar superficialmente el rastrojo de sorgo o maíz para estimular la proliferación de antagonistas en el suelo. (Paul, B. 2006)

3.8.6. Marchitez por *Aspergillus* (*Aspergillus niger* Van Tiegh)

Provoca pudrición de la corona de la planta y decoloración de vainas y semillas, puede producir entre 1 y 50 % de muerte de plantas. Los daños en plantas jóvenes resultan en alto porcentaje de mortalidad; son comunes la pudrición de semillas y muerte en preemergencia, las lesiones se caracterizan por la descomposición rápida de los tejidos, que se vuelven oscuros por la masa de micelio, conidióforos y conidios. El hongo crece bien ambiente húmedo, la enfermedad prolifera en suelos bajos en materia orgánica y los niveles de infestación son mayores en suelos con presencia del hongo. (Ulluary, J.; Mendoza, H. et al. 2003)

3.9. Cosecha

El maní tiene un ciclo vegetativo que dura de tres a cuatro meses, su maduración es lenta y resulta difícil saber el momento más adecuado para el arranque. Si el arranque se hace antes de tiempo, muchas vainas aún no están maduras, y si se hace muy tarde, las primeras que maduraron pueden germinar. (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura-IICA. 2007)

Algunos cultivares mantienen en el momento de madurez de sus vainas todavía todo el follaje en estado verde, en estos casos se realizarán muestreos de roza para determinar el momento óptimo de cosecha. El fruto está maduro cuando: Sea bien visible la estructura de la cáscara, las semillas hayan llenado todo el espacio de la cáscara, la parte interior de las vainas hayan adquirido una coloración oscura (marrón) y el tegumento mostrará entonces la coloración típica de su variedad. (Augstburger, F.; Berger, J. et al. 2000)

Luego de arrancar las plantas se las expone al sol, para que seque su follaje y vaina; una vez que las semillas estén secas se efectúa el despique de la vaina y el descascarado a mano o máquina, el almacenamiento para granos se debe hacer en cáscara en sitios limpios, secos y aireados. (Ulluary, J.; Guamán, R. et al. 2004)

3.10. Caracterización morfo-agronómica

Se entiende por caracterización a la descripción de la variación que existe en una colección de germoplasma, en términos de características morfológicas y fenológicas de alta heredabilidad, es decir características cuya expresión es poco influenciada por el ambiente. La caracterización debe permitir diferenciar a las accesiones de una especie, la evaluación comprende la descripción de la variación existente en una colección para atributos de importancia agronómica con alta influencia del ambiente, tales como rendimiento. Se realiza en diferentes localidades, variando los resultados según el ambiente, además de ocurrir interacción genotipo-ambiente. El objetivo principal de la caracterización es la identificación de las accesiones, mientras que el de la evaluación es conocer el valor agronómico de los materiales. La distinción entre ambas actividades es esencialmente de orden práctico. La caracterización morfo-agronómica para el cultivo de maní se realiza en base a los Descriptores para maní Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos-IPGRI e Instituto Internacional de Investigación de Cultivos para las Zonas Tropicales Semiáridas-ICRISAT, que son de carácter internacional. Es importante proporcionar a través de la caracterización la información de la variación que existe en una colección de germoplasma, en términos de características morfológicas y fenológicas de alta heredabilidad. (Abadie, T.; Berretta, A. 2001)

Los caracteres morfológicos que son relevantes en la utilización de los cultivares pueden ser cualitativos o cuantitativos, son importantes desde el punto de vista agronómico, de mejoramiento genético y de mercado, un descriptor es una característica cuya expresión es fácil de medir, registrar o evaluar, y hace referencia a la forma y estructura, son aplicados en la caracterización y evaluación de accesiones debido a que ayudan a su diferenciación. Los descriptores de caracterización: permiten una distinción fácil y rápida entre fenotipos. Generalmente son caracteres altamente heredables, pueden ser fácilmente detectados a simple vista. Además, pueden incluir un número limitado de

caracteres adicionales considerados deseables por consenso de los usuarios de un cultivo en particular. (Jiménez, J. 2009)

3.10.1. Descriptores IPGRI

El Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI), es una organización científica internacional apoyada por el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (GICIAI), la misión del IPGRI es promover la conservación y el uso de los recursos fitogenéticos en beneficio actual y futuro de la humanidad, fortalecer la capacidad de los países para investigar y decidir cómo conservar y utilizar sus recursos genéticos. Promueve el uso de recursos genéticos mediante actividades que mejoran la calidad y cantidad de información sobre las colecciones de germoplasma; también dicta normas y directrices para el manejo de bancos de germoplasma y sistemas de información vinculados a ellos a ellos, apoya la participación de los agricultores en el mejoramiento genético y en la conservación in situ. El IPGRI opera desde su sede en Roma, Italia y desde sus 14 oficinas ubicadas en los cinco continentes. (Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos-IPGRI. 2000)

El estudio de la diversidad morfo-agronómica del germoplasma de maní es importante para la identificación de los genotipos mejor adaptados a las condiciones agroclimáticas de una región, con características deseables, de acuerdo a las necesidades del productor y el consumidor final; la descripción varietal es esencial, ya que su buena definición permitirá establecer mejor las diferencias entre las variedades. (Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos-IPGRI. 2004)

3.11. Mejoramiento genético

El mejoramiento genético no es un nuevo concepto, el hombre, por siglos, ha ido mejorando y seleccionando plantas, eligiendo aquellas con mayores rendimientos, con frutos de mayor tamaño o individuos con una menor susceptibilidad a factores

bióticos o abióticos, los esquemas tradicionales han dado excelentes resultados y han permitido el desarrollo de un gran número de nuevos cultivares, el desarrollo del mejoramiento no ha sido igual para todas las especies ya que el de aquellas de ciclos muy largos o el de las semi-perennes ha sido mucho más lento. En general, el mejoramiento convencional ha sido exitoso, sin embargo, existen límites inherentes a la reproducción sexual: la incompatibilidad, la imprecisión y los tiempos que deben ser controlados para poder incrementar la ganancia genética de los diferentes métodos. El proceso de obtención de un nuevo cultivar requiere de un período de 8-10 años siendo, por otra parte, costoso ya que de los cientos de plantas que se manejan durante el proceso de mejora muy pocas llegan al final del mismo. (Cravero, V.; López, F.; Espósito, M.; Cointry, L. 2011)

El “Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias-INIAP, a través de su Programa Nacional de Oleaginosas de Ciclo Corto, con el Proyecto de “Mejoramiento de la productividad del Maní” trata de buscar soluciones a la problemática señalada mediante el desarrollo de variedades de alto potencial de rendimiento, tolerantes a plagas y enfermedades. (Guamán, R.; Mendoza, H. 2004)

La variedad INIAP-380 proviene del material genético introducido de la India a través del Instituto Internacional de Investigación de Cultivos para las Zonas Tropicales Semiáridas-ICRISAT. Inicialmente las pruebas de rendimiento se realizaron en las estaciones experimentales del INIAP y luego en las áreas maniseras de Portoviejo y Calderón (Manabí); El Almendral, Opoluca y Yamana (Loja); Marcabellí (El Oro) y Boliche (Guayas). (Guamán, R.; Peralta, L.; Villacreses, A.; Ulluary, J. 1996)

La variedad INIAP 382-Caramelo, con el financiamiento del proyecto SENACYT PIC-2006-1-018, fue obtenida por selección y luego validada entre el 2002 y 2009 con la denominación de “Caramelo Loja”. Proviene de cultivares introducidos de la República de Argentina, grano de tipo Runner, que fue evaluado inicialmente en el valle de Casanga (Loja); esta línea promisoría se constituyó en la base para que luego de 14 ensayos llevados en las localidades de: El Almendral y Opoluca

(provincia de Loja), Portoviejo, Santa Ana y Tosagua (provincia de Manabí); y, Boliche y Naranjal (provincia del Guayas), se obtenga la nueva variedad. (Guamán, R. Andrade, C.; Ulluary, J.; Mendoza, H. 2010)

3.11.1. Características de las variedades de maní: INIAP-380 e INIAP 382 Caramelo

Características	INIAP-380	INIAP-382 Caramelo
Crecimiento:	Semierecto	Rastrero
Días a la floración:	30 a 35	33 a 36
Días a cosecha:	100 a 105	130 a 140
Altura de la planta (cm):	40 a 70	23 a 34
Ramas por planta:	3 a 5	3 a 6
Vainas por planta:	15 a 25	14 a 28
Granos por planta:	20 a 25	25 a 35
Granos por vaina:	3 a 4	2
Peso por 100 granos (g):	55 a 70	50 a 60
Rendimiento promedio (kg-ha):	2956	3341
Concentración de aceite (%):	48	48
Concentración de proteínas (%):	32	28

Fuente: INIAP. 2015

3.12. Manejo agronómico de variedades de maní

3.12.1. Maní INIAP-380

- Para la preparación del suelo es necesario ararlo y rastrarlo hasta que quede suelto, para facilitar la penetración de los ginóforos o “clavos” fructíferos.
- En Manabí, en la época lluviosa, siembre en hileras distanciadas a 60 cm. En época seca haga surcos para riego a 1 metro de distancia y siembre a ambos lados del surco. Coloque 1 o 2 semillas cada 20 cm. Con estos distanciamientos se obtienen respectivamente 83.000 o 166.000 plantas/ha. En Loja y El Oro siembre a 40 cm x 40 cm al cuadrado, coloque 3 semillas/sitio (188.000 plantas/ha).
- La cantidad de semilla requerida por hectárea, con una germinación mínima de 85 %, es de 50 kg (1 semilla/sitio) o 100 kg (2 semillas/sitio) para Manabí, para Loja y El Oro 112 kg.
- Siembre las hileras contra la pendiente para evitar el arrastre del suelo por efecto del agua lluvia.
- La planta de maní es tolerante a la sequía, sin embargo, para asegurar buenos rendimientos necesita humedad durante la floración y la formación de vainas.
- No es exigente en fertilización. En caso de requerirse, fertilice de acuerdo a los resultados del análisis de suelo.
- No siempre maní como monocultivo (ciclo tras ciclo). Es conveniente alternarlo con otros cultivos; de esta manera evitara la proliferación de plagas y enfermedades.

- Para obtener semilla de buena calidad, siempre pequeñas parcelas en los mejores suelos de su finca. A la cosecha seleccione plantas sanas y con mayor número de vainas. (Guamán, et al. 1996)

3.12.1. Maní INIAP-382 Caramelo

Para obtener rendimientos que superen los 2.500 kg/ha de maní en cascara (55 qq/ha) se debe seguir las recomendaciones técnicas que dispone el INIAP, siendo estas las siguientes:

- Arar y rastrar el suelo hasta que quede suelto, para facilitar la penetración de los ginóforos o “clavos” fructíferos de la planta.
- En Manabí, en la época lluviosa, siembre en hileras distanciadas a 0.60 m x 0.16 m con dos semillas por sitio. En época seca haga surcos para riego a 1 metro de distancia y siembre a ambos lados del surco. Coloque 2 semillas cada 0.20 m. Con los distanciamientos indicados se obtiene 200.000 plantas/ha.
- En Loja y El Oro siembre a 0.40 m x 0.40 m en cuadrado, coloque 3 semillas/sitio (187.500 plts/ha).
- Para Manabí la cantidad de semilla requerida por hectárea (85 % de germinación con dos semillas por sitio) es de 125 kg, mientras que para Loja y El Oro se debe usar 115 kg.
- Las hileras deben ser dispuestas en sentido transversal a la pendiente para evitar el arrastre del suelo por efecto del agua lluvia.
- La planta de maní es tolerante a sequías leves, sin embargo, para asegurar a los rendimientos no debe faltar humedad durante la floración y la formación de vainas.

- El maní exige una alta luminosidad para alcanzar su desarrollo normal y para proporcionar un buen contenido de aceites en las semillas; por ello, no debe cultivarse con otras plantas que produzcan sombra.
- No se debe sembrar consecutivamente el maní como monocultivo. Es conveniente alternarlo con otros cultivos (maíz, por ejemplo); de esta manera evitara la proliferación de plagas y enfermedades.
- Controlar malezas e insectos-plaga oportunamente basados en los principios de manejo integrado de plagas (MIP), que consiste en la utilización armónica de diferentes formas de manejo del cultivo: preparación de suelos, semillas de buena calidad, época y densidad de siembra adecuada, control de malezas hospederas y uso racional de pesticidas, con el fin de preservar el medio ambiente, la salud del agricultor y los consumidores.
- El cultivo no es exigente en fertilización, sin embargo cuando sea necesario se debe fertilizar de acuerdo a los resultados del análisis de suelo.
- Para obtener semilla de buena calidad, se debe sembrar parcelas en los mejores suelos de su finca. A la cosecha seleccione plantas sanas y con mayor número de vainas.
- La planta de maní es una de las más susceptibles y amenazadas por el hongo *Aspergillus flavus* que produce **aflatoxinas**, que al estar presente en el grano de maní, puede causar cáncer a quien lo consume. Las buenas prácticas de manejo durante el desarrollo de cultivo, cosecha, pos-cosecha y almacenamiento impiden la presencia de este hongo. (Guamán, et al. 2010)

IV. MARCO METODOLÓGICO

4.1. Materiales

4.1.1. Localización de la investigación

Provincia:	Los Ríos
Cantón:	Urdaneta
Parroquia:	Ricaurte
Recinto:	San José de Pijullo

4.1.2. Situación geográfica y climática

Altitud:	60 msnm
Latitud:	01° 56' 66''S
Longitud:	79° 41' 56''W
Temperatura máxima:	29.6 °C
Temperatura mínima:	20.2 °C
Temperatura media anual:	24.9 °C
Precipitación media anual:	2120 mm
Heliofania promedio anual:	1991.5 horas/ luz/año
Humedad relativa promedio anual:	85.6 %
Evaporación anual:	1574.8 mm

Fuente: Municipio de Urdaneta, y evaluación GPS In Situ. 2015.

4.1.3. Zona de vida

La vegetación según el sistema de zonas de vida de Holdridge, L., corresponde a la formación de bosque húmedo tropical. (bh-T.).

4.1.4. Material experimental

Dos variedades de maní procedentes del Programa Nacional de Oleaginosas del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias-INIAP, EELS: INIAP-380 e INIAP-382 Caramelo.

4.1.5. Materiales de campo

Balanza analítica, bomba de mochila, cámara digital, calibrador Vernier, cámara digital, espeques, estaquillas, flexómetro, fertilizantes (Nitrofoska + urea), fungicidas (Vitavax -Carboxin-, Daconil 50 % -Chlorothalonil-), GPS, insecticidas (Metomil, Proclan, Atta-Kill -Sulfloramida-), letreros de identificación, libreta de campo, rastrillo, regadera, tractor, tarjetas y fundas.

4.1.6. Materiales de oficina

Calculadora, computadora, impresora, lápiz, papel bond tamaño A4, paquete estadístico INFOSTAT y Statistix 9.0.

4.2. Métodos

4.2.1. Factores en estudio

4.2.1.1. Factor A: Variedades de maní, con dos tipos:

A1: INIAP-380

A2: INIAP-382 Caramelo

4.2.1.2. Factor B: Densidades de siembra según el siguiente detalle:

B1: 18 plantas/m² (180000 plantas/ha) (45 x 28 cm)

B2: 20 plantas/m² (200000 plantas/ha) (45 x 26 cm)

B3: 22 plantas/m² (220000 plantas/ha) (45 x 24 cm)

B4: 24 plantas/m² (240000 plantas/ha) (45 x 22 cm)

4.2.2. Tratamientos: combinación de los Factores A x B: $2 \times 4 = 8$ según el siguiente detalle:

TRATAMIENTO N°	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	
		Variedades de Maní	Densidades de siembra por m ²
T1	A1 B1	INIAP-380	18 plantas/m ² (45 x 28 cm)
T2	A1 B2	INIAP-380	20 plantas/m ² (45 x 26 cm)
T3	A1 B3	INIAP-380	22 plantas/m ² (45 x 24 cm)
T4	A1 B4	INIAP-380	24 plantas/m ² (45 x 22 cm)
T5	A2 B1	INIAP-382 Caramelo	18 plantas/m ² (45 x 28 cm)
T6	A2 B2	INIAP-382 Caramelo	20 plantas/m ² (45 x 26 cm)
T7	A2 B3	INIAP-382 Caramelo	22 plantas/m ² (45 x 24 cm)
T8	A2 B4	INIAP-382 Caramelo	24 plantas/m ² (45 x 22 cm)

4.2.3. Procedimiento

Tipo de diseño: Bloques Completos al Azar en arreglo factorial de $2 \times 4 \times 3$ repeticiones. (DBCA).

N° de localidades:	1
N° de tratamientos:	8
N° de repeticiones:	3
N° de unidades experimentales:	24
Distancia entre repeticiones:	1.5 m
N° de hileras por parcela:	4
Hileras útiles por parcela:	2
Longitud de hileras:	5 m
Distancia entre hileras:	0.45 m
Distancia entre plantas:	(0.28; 0.26; 0.24; 0.22 m)
Área total de la unidad experimental.	(1.6 m x 5 m) = 8 m ²
Área total del ensayo con caminos:	(21 m x 39 m) = 819 m ²
Área neta total del ensayo:	(8 m ² x 24) = 192 m ²
N° de plantas por hilera:	(18; 20; 22; 24)

4.2.4. Tipos de análisis

- Análisis de Varianza ADEVA según el siguiente detalle:

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	C M E*
Bloques (r-1)	2	$f^2 e + 8 f^2 \text{ bloques}$
Factor A (a-1)	1	$f^2 e + 12 \theta^2 A$
Factor B (b-1)	3	$f^2 e + 6 \theta^2 B$
A x B (a-1) (b-1)	3	$f^2 e + 3 \theta^2 A x B$
Error Experimental (t-1)(r-1)	14	$f^2 e$
TOTAL (axbxr)-1	23	

*Cuadrados Medios Esperados. Modelo fijo. Tratamientos seleccionados por el investigador.

- Prueba de Tukey al 5 % para las interacciones A x B, cuando la prueba de Fisher fuera significativa (Fisher protegido).
- Análisis de efecto principal para Factor A (Variedades).
- Tendencias polinomiales para el Factor B.
- Análisis de correlación y regresión lineal simple.
- Análisis Económico de Presupuesto Parcial y cálculo de la Tasa Marginal de Retorno (TMR %)

4.3. Métodos de evaluación y datos tomados

4.3.1. Días a la emergencia de plántulas (DEP)

Se registraron contando los días transcurridos desde la siembra hasta cuando más del 50 % de plántulas emergieron en la parcela total.

4.3.2. Porcentaje de emergencia en el campo (PEC)

Se evaluó a los 20 días después de la siembra para lo cual se contaron las plantas emergidas en la parcela neta; y se expresó en porcentaje de acuerdo con el número de semillas sembradas en cada parcela.

4.3.3. Días a la floración (DF)

Se registraron contando los días transcurridos desde la fecha de siembra hasta en las plantas presentaron más del 50 % de flores abiertas en cada parcela neta.

4.3.4. Color del pétalo estandarte (CPE)

Se identificó el color del pétalo estandarte, en cada parcela cuando la planta estuvo en estado de floración, a través de la escala propuesta por el Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI) de 1-8; donde:

1 = Blanco.

2 = Amarillo-limón.

3 = Amarillo.

4 = Amarillo-naranja.

5 = Naranja.

6 = Naranja oscuro.

7 = Rojo ladrillo-granate.

8 = Otro. (Anexo N° 4)

4.3.5. Altura de planta (AP)

Se utilizó un flexómetro luego del proceso de floración, considerando 20 plantas tomadas al azar en cada parcela neta. Se midió desde la base del tallo, hasta el meristemo terminal de cada planta, luego se calculó su promedio.

4.3.6. Días a la cosecha (DC)

Se registraron los días transcurridos, desde la fecha de siembra hasta el inicio de la cosecha, esto es cuando las paredes internas de las vainas presentaron un color café oscuro, que es un indicativo de que estuvieron listas para su cosecha.

4.3.7. Porcentaje de sobrevivencia de plantas a la cosecha (PSP)

Se cuantificó en porcentaje al final del ensayo, por conteo directo y en base al número de plantas emergidas y las que sobrevivieron hasta la cosecha.

4.3.8. Ramas por planta (RP)

Se registró en el momento de la cosecha, contando el número de ramas en 20 plantas tomadas al azar de cada parcela neta y se calculó un promedio.

4.3.9. Vainas por planta (VP)

Se determinó en estado de madurez fisiológica contando el total de vainas/planta en una muestra de 20 plantas tomadas al azar de cada parcela neta.

4.3.10. Reticulación de las vainas (RV)

Este descriptor se evaluó en 30 vainas tomadas al azar en cada parcela al momento de la cosecha, a través de la escala propuesta por la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV) de 1-3; donde:

1 = Débil.

2 = Medio.

3 = Fuerte. (Anexo N° 4)

4.3.11. Estrangulamiento de las vainas (EV)

Se evaluó en una muestra al azar de 30 vainas al momento de la cosecha a través de la escala propuesta por la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV) de 1-5; donde:

1 = Ausentes o muy débiles.

2 = Débiles.

3 = Medios.

4 = Fuertes.

5 = Muy fuertes. (Anexo N° 4)

4.3.12. Color de la testa del grano (CTG)

Se identificó el color de la testa del grano, en una muestra al azar de 30 granos al momento de la cosecha a través de la escala propuesta por el Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI) de 0-6; donde:

0= No color secundario o terciario.

1= Blanco.

2= Beige.

3= Rosado.

4= Rojo.

5= Morado.

6= Morado oscuro. (Anexo N° 4)

4.3.13. Granos por vaina (GV)

Se registró contando el número de granos que presentó cada vaina de una muestra de 30 vainas que se tomaron al azar de cada parcela neta, y luego se calculó un promedio.

4.3.14. Granos por planta (GP)

Se contaron el número de granos por planta en una muestra al azar de 20 plantas de cada parcela neta, en la fase de madurez fisiológica, para luego calcular un promedio.

4.3.15. Vaneamiento (V %)

Luego de la cosecha se tomaron 50 vainas al azar de cada tratamiento y se separaron las vainas vanas, para expresar en porcentaje.

4.3.16. Diámetro del grano (DG)

Después de la cosecha se tomaron 50 granos al azar de cada unidad experimental y luego se procedió a medir el diámetro exterior del grano en mm mediante la utilización de un calibrador de Vernier.

4.3.17. Longitud del grano (LG)

Se tomaron 50 granos de cada unidad experimental y se midió la longitud de cada grano en mm utilizando un calibrador de Vernier.

4.3.18. Peso de 100 granos (PG)

Se registró en una muestra al azar de 100 granos, de cada unidad experimental al 13 % de humedad teniendo en cuenta que no estuviesen afectadas por daños de insectos, y se pesaron en una balanza de precisión en gramos.

4.3.19. Porcentaje de humedad del grano (PH)

Este indicador de humedad, se registró con un determinador portátil de humedad en porcentaje, después de la cosecha en una muestra de 100 gramos de cada unidad experimental, en el laboratorio del INIAP-EELS.

4.3.20. Rendimiento por parcela (R-kg/p)

Una vez que se cosechó y se rompió el cuesco que preservó el grano del maní de cada parcela neta, se pesó en una balanza de reloj, este valor se expresó en kg/parcela.

4.3.21. Rendimiento por hectárea (R-kg/ha)

El rendimiento en kg/ha de maní, se calculó con la siguiente ecuación matemática:

$$R = \text{PCP kg} \times \frac{10000 \text{ m}^2/\text{ha}}{\text{ANCm}^2/\text{l}} \times \frac{100\text{-HC}}{100\text{-HE}}; \quad \text{donde:}$$

R = Rendimiento en kg/ha, al 13 % de humedad.

PCP = Peso de Campo por Parcela en kg.

ANC = Área Neta Cosechada en m².

HC = Humedad de Cosecha en porcentaje (%).

HE = Humedad Estándar (13 %).

4.4. Manejo del experimento

4.4.1. Toma de muestra del suelo

Del lugar donde se estableció el ensayo se tomaron varias sub-muestras representativas del suelo a una profundidad de 0-25 cm al inicio del ensayo, se uniformizó una muestra de 1 kg para el análisis de macro y micro nutrientes que

fueron mezcladas entre sí y luego enviadas al Laboratorio de Suelos y Aguas del INIAP-Estación Experimental Litoral del Sur, para su análisis químico con el fin de realizar el plan de fertilización conveniente para el cultivo.

4.4.2. Distribución de unidades experimentales

Se inició eliminando manualmente las malezas en todo el lote experimental, antes de la siembra se preparó el terreno con un pase de rastra pesada y dos de rastra liviana en sentido cruzado, para que el suelo quede suelto y mullido, obteniendo condiciones favorables para la germinación de las semillas. A continuación se procedió a delimitar el ensayo se trazaron las parcelas en el campo, con tres bloques de ocho parcelas cada uno y un total de 24 unidades experimentales, se realizó el respectivo estaquillado de acuerdo al diseño experimental establecido.

4.4.3. Desinfección de semilla

Para proteger la semilla contra el ataque de patógenos del suelo, y asegurar una buena germinación y emergencia, se desinfectó con el fungicida Vitavax (Carboxin) en dosis de 3 g/kg de semilla.

4.4.4. Siembra

La siembra se realizó manualmente de acuerdo a las densidades de siembra en estudio con un espeque realizando los hoyos en todas las parcelas de investigación a una profundidad aproximada de 3 a 4 cm depositando dos semillas por sitio. Las distancias de siembra fueron entre hileras 0.45 y entre plantas de 0.28; 0.26; 0.24 y 0.22 m de acuerdo al sorteo de los tratamientos.

4.4.5. Riego

Se aplicaron riegos de acuerdo a las condiciones climáticas tomando en consideración las necesidades hídricas del cultivo, tanto en su fase vegetativa y

reproductiva; el primer riego se efectuó un día antes de la siembra, con el propósito de mantener la humedad del terreno y asegurar la germinación; se utilizó el sistema de riego localizado con regadera de flor fina aplicando medio litro por planta; las frecuencias de riego fueron dos veces por semana, en total se aplicaron 24 riegos.

4.4.6. Fertilización

Se realizó basándose en los resultados del análisis químico del suelo, y a las recomendaciones de los técnicos del Programa de Oleaginosas de la Estación Experimental del Litoral Sur del INIAP. Al momento de la siembra se aplicó Nitrofoska + urea, en dosis de 2 + 2 sacos/ha. La segunda fertilización se realizó a los 20 días, utilizando Nitrofoska + urea, en dosis de 1 + 1 sacos/ha.

4.4.7. Control de malezas

El control de malezas se efectuó en forma manual, con la utilización de machete durante todo el ciclo de cultivo.

4.4.8. Control de plagas

El control de insectos plagas se realizó en forma preventiva con el uso de insecticidas, para controlar el ataque de Gusano cogollero (*Stegasta bosquella* Ch.), se aplicó Metomil + Proclan en dosis de 25 cc y 50 g en 20 L de agua a los 30 días; para controlar el ataque de hormiga arriera (*Atta cephalotes*), se aplicó Atta-Kill (Sulfloramida) en dosis de 20-50 g/m², colocados en él o los caminos que conducían a la entrada y en el contorno del orificio del hormiguero, en la etapa de floración, y en la reproductiva, según las recomendaciones de los técnicos del Programa de Oleaginosas de la Estación Experimental del Litoral Sur INIAP.

4.4.9. Control de enfermedades

El control de enfermedades se realizó en forma preventiva, para controlar Roya (*Puccinia arachidis* Speg), se aplicó Daconil 50 % (Chlorothalonil), a los 45 y 60 días después de la siembra en dosis de 50 cc en 20 L de agua, según las recomendaciones de los técnicos del Programa de Oleaginosas del INIAP-Estación Experimental del Litoral Sur.

4.4.10. Cosecha

La cosecha, se realizó en forma manual y continúa cuando las plantas de cada tratamiento estuvieron en madurez fisiológica.

4.4.11. Secado

Se efectuó en forma natural en un tendal, luego de cosechar las plantas de cada tratamiento, se las dejó por siete días expuestas al sol para el secado natural de las vainas.

4.4.12. Trillado

Esta labor se realizó luego del secado y despicado de las vainas, con una trilladora experimental del Programa de Oleaginosas INIAP-EELS; posteriormente se limpiaron por ventilación las impurezas que presentaron los granos.

4.4.13. Almacenamiento

Una vez secos los granos de maní con el 13 % de humedad, se colocaron en fundas de papel con la respectiva etiqueta de identificación de cada accesión para su conservación en el banco de germoplasma de la Estación Experimental del Litoral Sur “Programa de Oleaginosas de Ciclo Corto” del INIAP.

4.5. Registro de costos

Se llevó un registro de los costos que variaron en cada tratamiento para realizar el Análisis Económico de Presupuesto Parcial (AEPP), propuesto por Perrin, et al. 2006.

Como son:

Semilla de maní = 2.50\$/kg

Jornales = 12 \$/día

Precio de venta de maní = 1.50 \$/kg

Posteriormente se realizó el Análisis de Dominancia y se calculó la Tasa Marginal de Retorno mediante la siguiente fórmula:

$$\text{TMR} = \frac{\Delta\text{BN}}{\Delta\text{CV}} \times 100; \text{ donde:}$$

TMR = Tasa Marginal de Retorno.

ΔBN = Incremento de Beneficios Netos (\$/ha).

ΔCV = Incremento de Costos que varían en cada tratamiento (\$/ha).

100 = Porcentaje. (Monar, C. 2000)

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Variables agronómicas

Cuadro N° 1. Resultados del análisis del efecto principal del Factor A: Variedades de maní: A1: INIAP-380 y A2: INIAP-382 Caramelo, en relación a las variables: Días a la emergencia de plántulas (DEP), Porcentaje de emergencia en el campo (PEC), Días a la floración (DF), Altura de planta (AP), Días a la cosecha (DC), Porcentaje de sobrevivencia de plantas a la cosecha (PSP), Ramas por planta (RP), Vainas por planta (VP), Granos por vaina (GV), Granos por planta (GP), Vaneamiento (V %), Diámetro del grano (DG), Longitud del grano (LG), Peso de 100 granos (PG) y Rendimiento por hectárea (R-kg/ha), (Pijullo. 2015).

PROMEDIOS					
Factor A: Variedades de maní					
Variables	A1: INIAP-380 A2: INIAP-382		Efecto Principal	Media General	CV %
DEP (NS)	A2	A1	0	5 Días	11.48
	5	5			
PEC (NS)	A2	A1	0.25	97.55 %	0.56
	97.67	97.42			
DF (NS)	A1	A2	0	36 Días	1.48
	36	36			
AP (**)	A1	A2	23.21	43.57 cm	0.64
	55.17 A	31.96 B			
DC (**)	A2	A1	20	113 Días	0.36
	123	103			
PSP (NS)	A2	A1	0.5	98 %	0.67
	98.25	97.75			
RP (NS)	A2	A1	0	5 Ramas	4.12
	5	5			

VP (**)	A1	A2	4	18 Vainas	3.86
	20 A	16 B			
GV (NS)	A1	A2	0	2 Granos	10
	2	2			
GP (**)	A2	A1	9	26 Granos	5.42
	30 A	21 B			
V % (NS)	A2	A1	0.17	12.17 %	4.95
	12.25	12.08			
DG (NS)	A2	A1	0.59	9.69 cm	7.27
	9.98	9.39			
LG (NS)	A2	A1	0.04	15.7 cm	0.75
	15.72	15.68			
PG (**)	A2	A1	28.56	61.57 cm	8.16
	75.85 A	47.29 B			
R-kg/ha (**)	A2	A1	84.5	1727.55 kg	3
	1769.8 A	1685.3 B			

Promedios con distinta letra, son estadísticamente diferentes al 5 %

Promedios con la misma letra, son estadísticamente iguales al 5 %

NS = No significativo

** = Altamente significativo al 1 %

5.2. Factor A (Variedades de maní)

La respuesta de las variedades de maní A1: INIAP-380 y A2: INIAP-382 Caramelo, en relación a las variables: Días a la emergencia de plántulas (DEP), Porcentaje de emergencia en el campo (PEC), Días a la floración (DF), Porcentaje de sobrevivencia de plantas a la cosecha (PSP), Ramas por planta (RP), Granos por vaina (GV), Porcentaje de Vaneamiento (V %), Diámetro del grano (DG) y Longitud del grano (LG), fueron no significativas (NS), (Cuadro N°1).

Las variables: Altura de planta (AP), Días a la cosecha (DC), Vainas por planta (VP), Granos por planta (GP), Peso de 100 granos (PG) y Rendimiento por hectárea (R-kg/ha) fueron altamente significativas (**), (Cuadro N° 1).

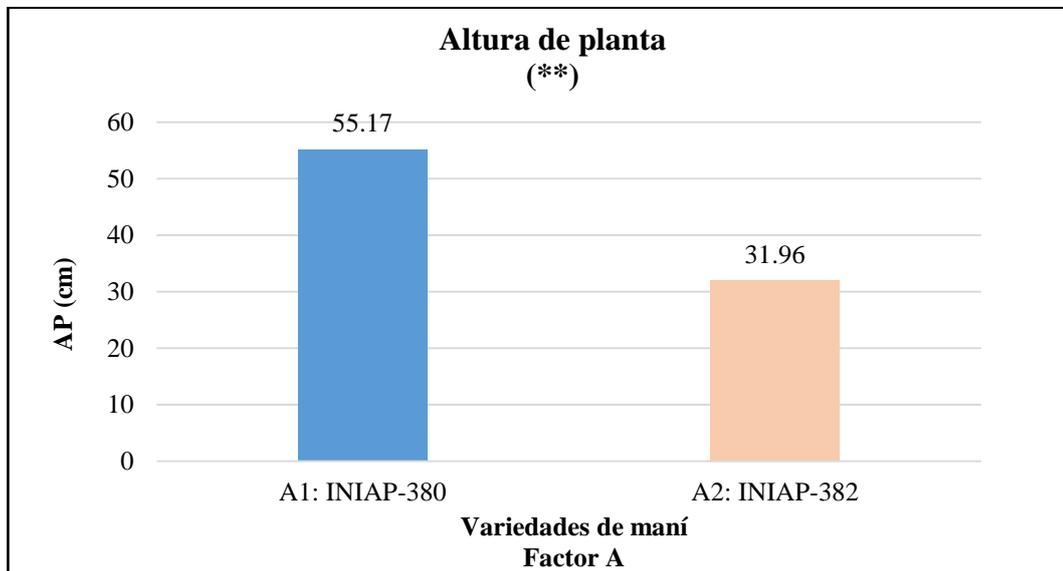


Gráfico N° 1. Resultados promedios del factor A (Variedades de maní), en la variable Altura de planta (AP). Pijullo. 2015.

En la variable: **Altura de planta (AP)**, la variedad que registró menor crecimiento fue A2: INIAP-382 Caramelo con 31.96 cm, y el promedio más alto la variedad A1: INIAP-380 con 55.17 cm, con un efecto principal entre variedades de 23.21 cm. El promedio general fue de 43.57 cm y el coeficiente de variación de 0.64 %, (Cuadro N° 1 y Gráfico N° 1).

La altura de la planta es un factor crítico, debido a que plantas más altas; mayor podría ser el recorrido del geocarpóforo para llegar al suelo y muchos de ellos no llegarían a enterrarse, ocasionando una disminución en los rendimientos. (Méndez, J. et al. 2000)

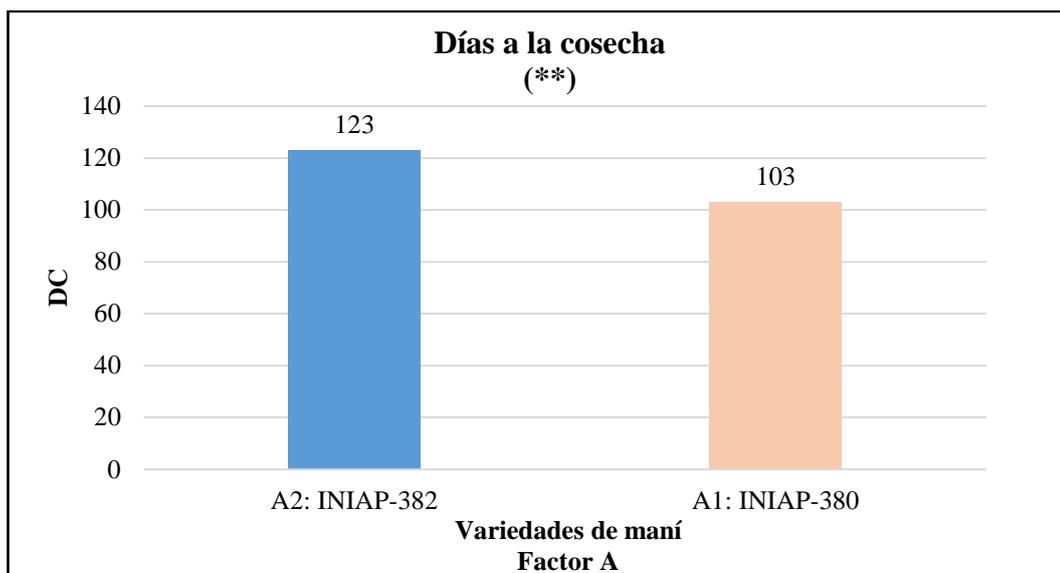


Gráfico N° 2. Resultados promedios del factor A (Variedades de maní), en la variable Días a la cosecha (DC). Pijullo. 2015.

En cuanto a la variable: **Días a la cosecha (DC)**, la variedad más precoz fue A1: INIAP-380 con 103 días, y la tardía fue A2: INIAP-382 Caramelo con 123 días, es decir un efecto principal de 20 días más tardía, (Cuadro N° 1 y Gráfico N° 2).

El ciclo del cultivo es una característica varietal y depende además de su interacción genotipo ambiente, actualmente debido al cambio climático, se tiene mayor demanda por cultivares más precoces y tolerantes a la sequía.

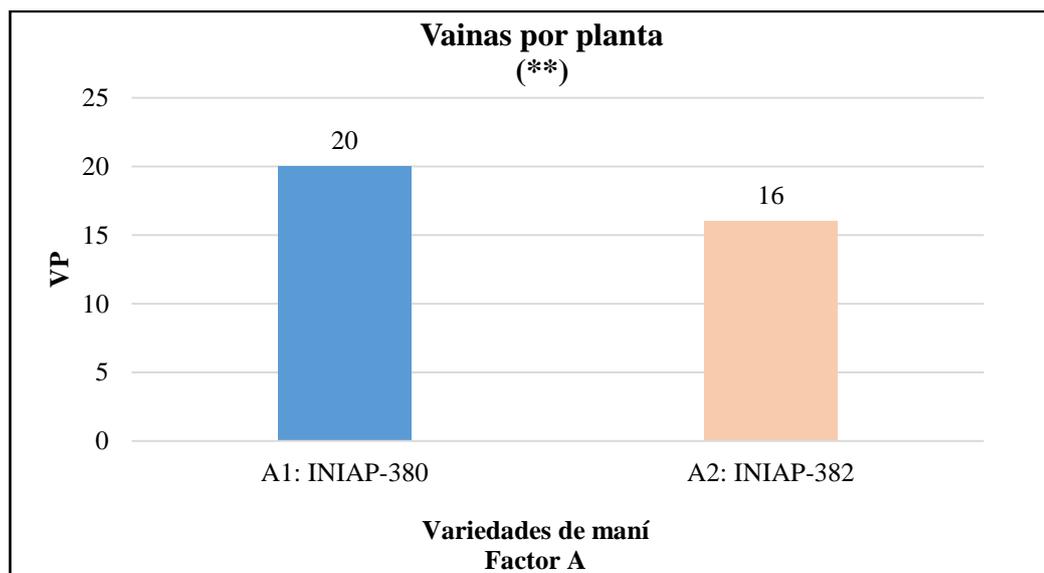


Gráfico N° 3. Resultados promedios del factor A (Variedades de maní), en la variable Vainas por planta (VP). Pijullo. 2015.

En la variable: **Vainas por planta (VP)**, la variedad que tuvo más vainas por planta fue A1: INIAP-380 Caramelo con 20 vainas; y el promedio menor A2: INIAP-382 con 16 vainas. El promedio general fue de 18 vainas por planta, y el coeficiente de variación de 3.86 %, (Cuadro N° 1 y Gráfico N° 3).

La producción de las vainas de maní están influenciadas por algunos factores como variedad, tipo de suelo, fertilización y condiciones ambientales; cuando se presentan sequías o excesos de lluvias se produce un estrés en el desarrollo de la planta lo que influye significativamente en el desarrollo y calidad. El número de vainas por planta es uno de los componentes más importantes del rendimiento. (Montiel, C.; Torres, J. 2001).

En esta investigación existió una relación directa entre altura de planta, ciclo de cultivo y número de vainas por planta; es decir cultivares con menor altura de planta, más precoces; mayor número de vainas por planta.

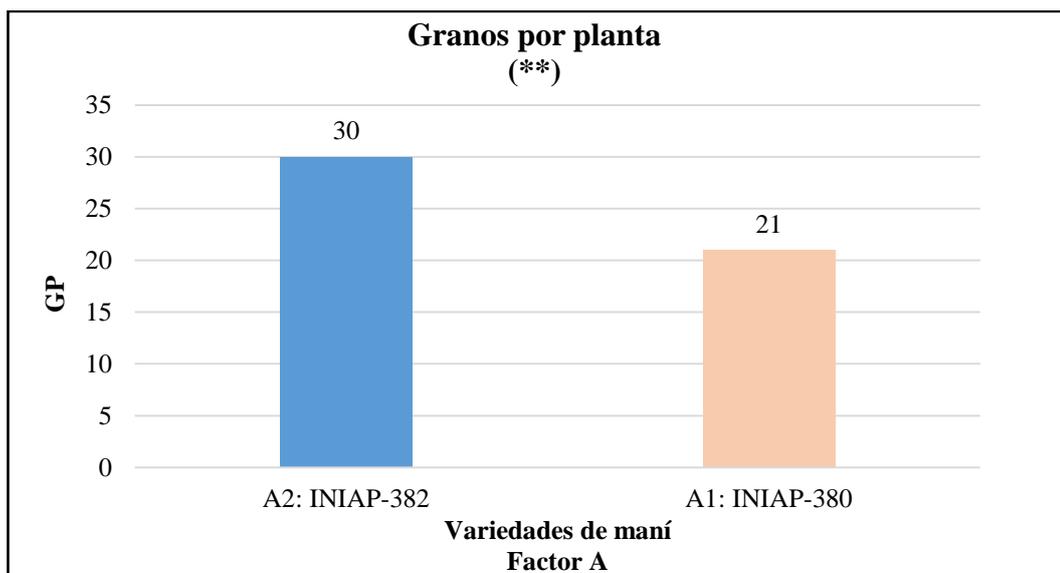


Gráfico N° 4. Resultados promedios del factor A (Variedades de maní), en la variable Granos por planta (GP). Pijullo. 2015.

En la variable: **Granos por planta (GP)**, la variedad con menor número de granos por planta fue A1: INIAP-380 Rosita con 21 granos; siendo A2: INIAP-382 Caramelo la variedad que presentó el mayor número con 30 granos. Presentándose una media general de 26 granos y un coeficiente de variación de 5.42 %, (Cuadro N° 1 y Gráfico N° 4).

Esta respuesta diferente de las variedades de maní en cuanto a los componentes de rendimiento, confirman que son características varietales y dependen de su interacción genotipo ambiente. Quizá la variedad INIAP-382 Caramelo se adaptó de mejor manera a las condiciones climáticas y edáficas de la zona agroecológica de Pijullo.

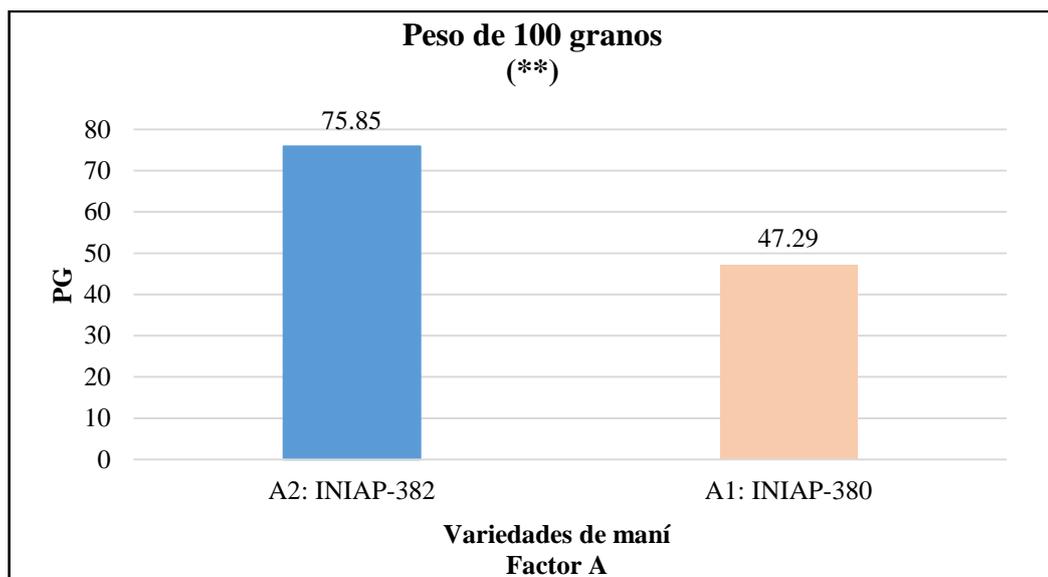


Gráfico N° 5. Resultados promedios del factor A (Variedades de maní), en la variable Peso de 100 granos (PG). Pijullo. 2015.

En la variable: **Peso de 100 granos (PG)**, la variedad con menor peso fue A1: INIAP-380 con 47.29 g; y A2: INIAP-382 Caramelo con 75.85 g obtuvo el mayor peso. El promedio general fue de 61.57 g, y el coeficiente de variación de 8.16 %, (Cuadro N° 1 y Gráfico N° 5).

Esta variable influyó en cuanto al rendimiento, pues la variedad de mejor rendimiento alcanzó un mayor peso de granos. Esto sugiere que este descriptor tuvo un efecto marcado en los rendimientos de las variedades en el ensayo, siendo un componente importante del rendimiento de maní.

El peso de 100 granos tiene una relación directa con el tamaño del grano y por ende con el rendimiento.

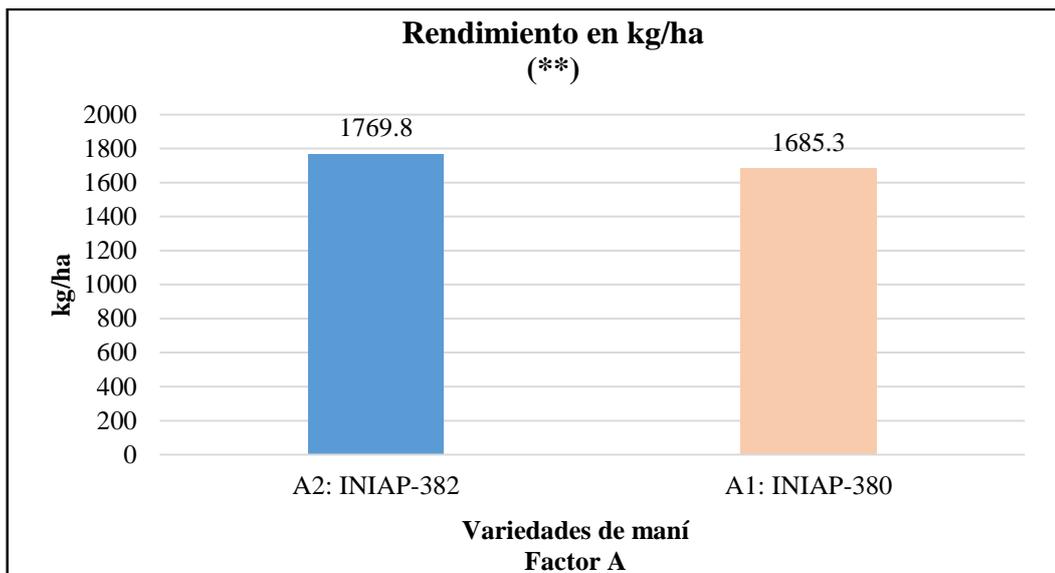


Gráfico N° 6. Resultados promedios del factor A (Variedades de maní), en la variable Rendimiento por hectárea (R-kg/ha). Pijullo. 2015.

En la variable: **Rendimiento por hectárea (R-kg/ha)**, la respuesta de las variedades de maní fue diferente. El rendimiento promedio más elevado se determinó en A2: INIAP-382 Caramelo con 1769.8 kg/ha, lo que significó 84.5 kg/ha más, en comparación a la variedad INIAP-380 que obtuvo 1685.3 kg/ha al 13 % de humedad. El promedio general fue de 1727.55 kg, y un coeficiente de variación de 3 %, (Cuadro N°1 y Gráfico N° 6).

El rendimiento es una característica varietal y depende de los componentes agronómicos como la altura de planta, ciclo de cultivo, sanidad, número de granos por planta, tamaño de grano y el número de vainas por planta y el número de granos por vaina.

Cuadro N° 2. Resultados promedios del **Factor B:** Densidades de siembra: **B1:** 18 plantas/m², **B2:** 20 plantas/m², **B3:** 22 plantas/m², **B4:** 24 plantas/m², para comparar los promedios de las variables: Días a la emergencia de plántulas (DEP), Porcentaje de emergencia en el campo (PEC), Días a la floración (DF), Altura de planta (AP), Días a la cosecha (DC), Porcentaje de sobrevivencia de plantas a la cosecha (PSP), Ramas por planta (RP), Vainas por planta (VP), Granos por vaina (GV), Granos por planta (GP), Vaneamiento (V %), Diámetro del grano (DG), Longitud del grano (LG), Peso de 100 granos (PG) y Rendimiento por hectárea (R-kg/ha), (Pijullo. 2015).

DENSIDADES DE SIEMBRA (FACTOR B)									
VARIABLES	DENSIDADES				MEDIA GENERAL	CV %	RESPUESTA		
							LINEAL	CUADRÁTICA	CÚBICA
DEP (NS)	B4	B3	B2	B1	5 Días	11.48	NS	NS	NS
	5	5	5	5					
PEC (NS)	B4	B3	B1	B2	97.54 %	0.55	NS	NS	NS
	97.67	97.67	97.50	97.33					
DF (NS)	B4	B1	B2	B3	36 Días	1.48	NS	*	**
	36	36	36	36					
AP (NS)	B4	B1	B3	B2	43.56 cm	0.64	NS	NS	NS
	43.75	43.55	43.49	43.47					
DC (NS)	B4	B2	B3	B1	112 Días	0.36	NS	NS	NS
	112	112	112	112					
PSP (NS)	B4	B3	B2	B1	98 %	0.67	NS	NS	NS
	98.17	98.17	97.83	97.83					

RP (NS)	B1	B2	B3	B4	5 Ramas	4.12	NS	NS	NS
	5	5	5	5					
VP (**)	B1	B2	B3	B4	18 Vainas	3.86	NS	NS	NS
	21 A	18 AB	17 AB	16 B					
GV (NS)	B4	B3	B2	B1	2 Granos	10	NS	NS	NS
	2	2	2	2					
GP (**)	B1	B2	B3	B4	25 Granos	5.42	NS	**	**
	29 A	26 B	25 B	21 C					
V % (NS)	B3	B1	B4	B2	12.17 %	4.95	NS	NS	NS
	12.50	12.33	12	11.83					
DG (NS)	B2	B3	B4	B1	9.67 mm	7.27	NS	NS	NS
	10.07	9.74	9.48	9.45					
LG (NS)	B1	B2	B4	B3	15.7 mm	0.75	NS	NS	NS
	15.73	15.73	15.68	15.65					
PG (NS)	B2	B1	B3	B4	61.57 Gramos	8.16	NS	NS	NS
	64.33	61.90	61.69	58.35					
R-kg/ha (**)	B1	B2	B3	B4	1727.55 kg	3	NS	**	**
	1803 A	1791.7 A	1758.5 A	1557.1 B					

NS= No significativo **= Altamente significativo al 1 %

5.3. Factor B (Densidades de siembra)

La respuesta de las densidades de siembra: (Factor B) B1: 18 plantas/m², B2: 20 plantas/m²; B3: 22 plantas/m²; B4: 24 plantas/m²; para comparar los promedios de las variables: Días a la emergencia de plántulas (DEP), Porcentaje de emergencia en el campo (PEC), Días a la floración (DF), Altura de planta (AP), Días a la cosecha (DC), Porcentaje de sobrevivencia de plantas a la cosecha (PSP), Ramas por planta (RP), Granos por vaina (GV), Vaneamiento (V %), Diámetro del grano (DG), Longitud del grano (LG), Peso de 100 granos (PG), fue no significativa (NS); ya que no hubo efecto significativo de las densidades, (Cuadro N° 2).

Las variables: Vainas por planta (VP), Granos por planta (GP) y Rendimiento por hectárea (R-kg/ha), fueron altamente significativas (**), (Cuadro N° 2).

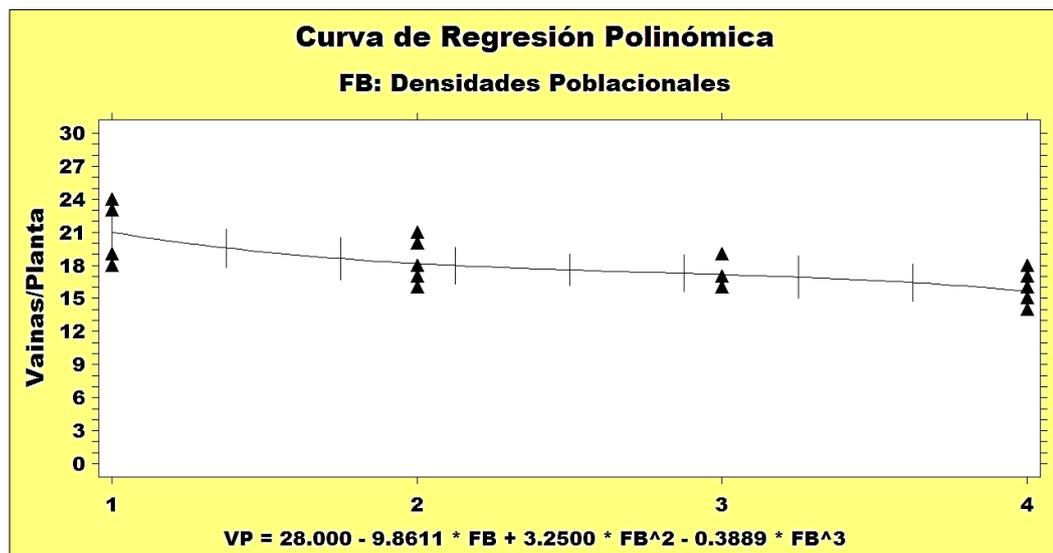


Gráfico N° 7. Respuesta de las densidades de siembra en la variable Vainas por planta (VP). Pijullo. 2015.

En la variable: **Vainas por planta (VP)**, se registró un mayor número de vainas en B1: (18 plantas/m²), con 21 vainas y el menor número en B4: (24 plantas/m²) con 16 vainas, con una media general de 18 vainas y un CV de 3.86 % respectivamente, (Cuadro N° 2 y Gráfico N° 7).

Para vainas por planta, se presentó en general una respuesta lineal negativa; es decir a mayor densidad de plantas por hectárea, menor número de vainas por planta, (Gráfico N° 7).

La menor densidad poblacional incidió en un mayor número vainas por planta, los resultados alcanzados en este ensayo muestran que en igual superficie, las plantas desarrolladas a bajas densidades presentaron mayor productividad; quizá por una menor competencia por nutrientes, luz, agua, etc.

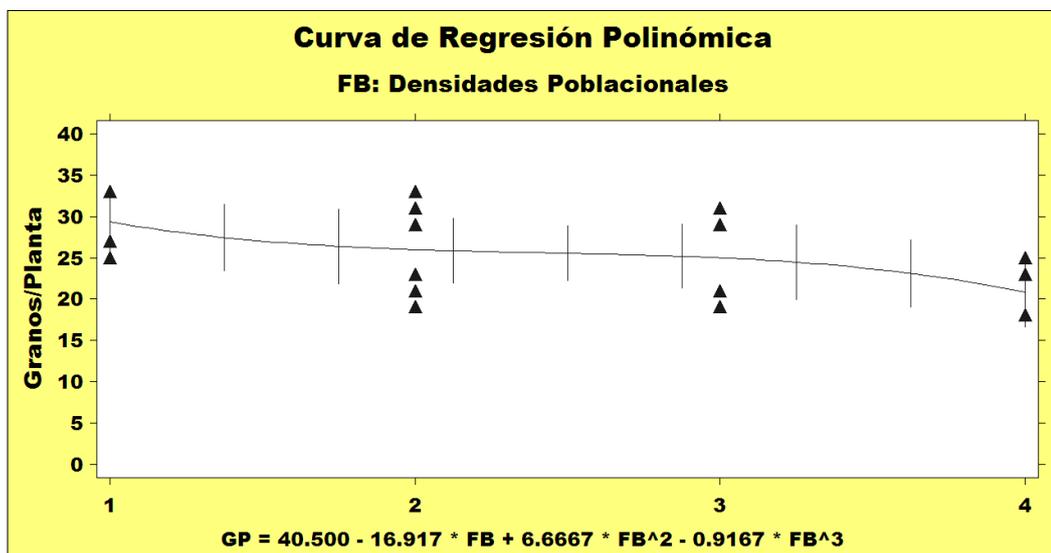


Gráfico N° 8. Respuesta de las densidades de siembra en la variable Granos por planta (GP). Pijullo. 2015.

En la variable: **Granos por planta (GP)**, se registró un mayor número en B1: (18 plantas/m²), con 29 granos y un menor número en B4: (24 plantas/m²) con 21 granos, con una media general de 25 granos y un CV de 5.42 % respectivamente, (Cuadro N° 2 y Gráfico N° 8).

Se produjo una respuesta lineal negativa; es decir a mayor densidad de plantas/ha, menor número de granos/planta. La menor densidad poblacional incidió en un mayor número de vainas y granos por planta, los resultados alcanzados en este

ensayo muestran que en igual superficie, las plantas desarrolladas a bajas densidades presentaron mayor productividad.

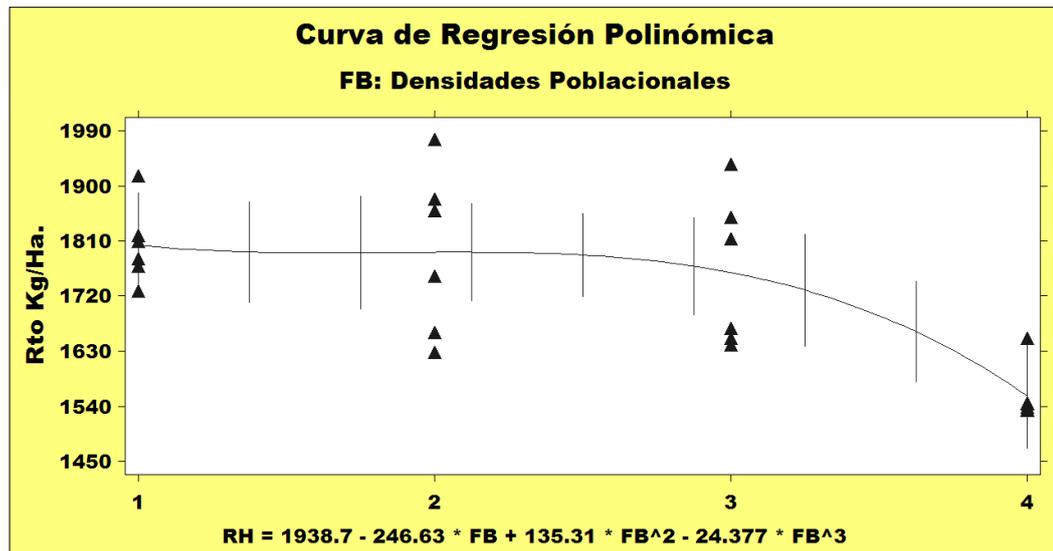


Gráfico N° 9. Respuesta de las densidades de siembra en la variable Rendimiento por hectárea (R-kg/ha), Pijullo. 2015.

La respuesta de las densidades de siembra de maní, en relación a la variable rendimiento fue altamente significativa (**), (Cuadro N° 2 y Gráfico N° 9).

En la variable **R-kg/ha**, el promedio más alto se determinó en B1: (18 plantas/m²) con 1803 kg/ha y el menor promedio en B4: (24 plantas/m²) con 1557.1 kg/ha, un promedio general de 1727.55 kg y un coeficiente de variación de 3 %, (Cuadro N° 2 y Gráfico N° 9).

El rendimiento es una característica varietal y depende además de su interacción genotipo ambiente.

En esta investigación para el rendimiento en general se presentó una tendencia lineal negativa; es decir a mayor número de plantas por hectárea, menor rendimiento. Esto se debe entre otros factores a una excesiva competencia de

plantas por nutrientes, luz, humedad y una menor eficiencia de la tasa de fotosíntesis.

Estos resultados son inferiores a los reportados por INIAP, 2015, quizá debido principalmente al estrés de sequía y factores que sufrieron las plantas sobre todo en la etapa reproductiva.

Cuadro N° 3. Resultados para comparar los promedios de tratamientos interacción **A x B**: Variedades de maní x Densidades de siembra en las variables: Días a la emergencia de plántulas (DEP), Porcentaje de emergencia en el campo (PEC), Días a la floración (DF), Altura de planta (AP), Días a la cosecha (DC), Porcentaje de sobrevivencia de plantas a la cosecha (PSP), Ramas por planta (RP), Vainas por planta (VP), Granos por vaina (GV), Granos por planta (GP), Vaneamiento (V %), Diámetro del grano (DG), Longitud del grano (LG), Peso de 100 granos (PG) y Rendimiento por hectárea (R-kg/ha), (Pijullo. 2015).

Variables	Tratamientos								Media General	CV %
	T1 (A1B1)	T2 (A1B2)	T3 (A1B3)	T4 (A1B4)	T5 (A2B1)	T6 (A2B2)	T7 (A2B3)	T8 (A2B4)		
DEP (NS)	T1 (A1B1)	T2 (A1B2)	T3 (A1B3)	T4 (A1B4)	T5 (A2B1)	T6 (A2B2)	T7 (A2B3)	T8 (A2B4)	5 Días	0
	5	5	5	5	5	5	5	5		
PEC (NS)	T7 (A2B3)	T4 (A1B4)	T5 (A2B1)	T8 (A2B4)	T2 (A1B2)	T1 (A1B1)	T3 (A1B3)	T6 (A2B2)	97.55 %	0.56
	98	97.67	97.67	97.67	97.33	97.33	97.33	97.33		
DF (NS)	T2 (A1B2)	T1 (A1B1)	T6 (A2B2)	T7 (A2B3)	T8 (A2B4)	T3 (A1B3)	T4 (A1B4)	T5 (A2B1)	36 Días	1.48
	36	36	36	36	36	36	35	35		
AP (NS)	T4 (A1B4)	T3 (A1B3)	T1 (A1B1)	T2 (A1B2)	T5 (A2B1)	T8 (A2B4)	T6 (A2B2)	T7 (A2B3)	43.57cm	0.40
	55.47	55.20	55.05	54.96	32.05	32.03	31.98	31.78		
DC (NS)	T6 (A2B2)	T5 (A2B1)	T8 (A2B4)	T7 (A2B3)	T2 (A1B2)	T3 (A1B3)	T4 (A1B4)	T1(A1B1)	113 Días	0.67
	123	123	123	122	103	103	103	102		
PSP (NS)	T7 (A2B3)	T8 (A2B4)	T5 (A2B1)	T6 (A2B2)	T4 (A1B4)	T1(A1B1)	T2 (A1B2)	T3 (A1B3)	98 %	0.57
	98.67	98.33	98	98	98	97.67	97.67	97.67		
RP (NS)	T4 (A1B4)	T3 (A1B3)	T1 (A1B1)	T2 (A1B2)	T7 (A2B3)	T8 (A2B4)	T6 (A2B2)	T5 (A2B1)	5 Ramas	4.12
	5	5	5	5	5	5	5	5		

VP (**)	T1 (A1B1)	T2 (A1B2)	T3 (A1B3)	T5 (A2B1)	T4 (A1B4)	T6 (A2B2)	T7 (A2B3)	T8 (A2B4)	18 Vainas	3.86
	24 A	20 B	18 BC	18 BC	17 CD	17 CD	16 DE	14 E		
GV (NS)	T4 (A1B4)	T6 (A2B2)	T7 (A2B3)	T8 (A2B4)	T5 (A2B1)	T2 (A1B2)	T3 (A1B3)	T1 (A1B1)	2 Granos	10
	2	2	2	2	2	2	2	2		
GP (*)	T5 (A2B1)	T6 (A2B2)	T7 (A2B3)	T1 (A1B1)	T8 (A2B4)	T2 (A1B2)	T3 (A1B3)	T4 (A1B4)	25 Granos	5.42
	33 A	31 A	30 A	26 B	24 BC	21 CD	20 D	18 D		
V% (NS)	T5 (A2B1)	T7 (A2B3)	T3 (A1B3)	T8 (A2B4)	T2 (A1B2)	T1 (A1B1)	T4 (A1B4)	T6 (A2B2)	12.17 %	4.95
	12.67	12.67	12.33	12	12	12	12	11.67		
DG (NS)	T6 (A2B2)	T7 (A2B3)	T2 (A1B2)	T5 (A2B1)	T8 (A2B4)	T4 (A1B4)	T3 (A1B3)	T1 (A1B1)	9.69 cm	7.27
	10.26	10.24	9.87	9.73	9.67	9.3	9.24	9.17		
LG (NS)	T6 (A2B2)	T1 (A1B1)	T5 (A2B1)	T7 (A2B3)	T4 (A1B4)	T2 (A1B2)	T8 (A2B4)	T3 (A1B3)	15.7 cm	0.75
	15.8	15.77	15.7	15.7	15.7	15.67	15.67	15.6		
PG (NS)	T6 (A2B2)	T7 (A2B3)	T5 (A2B1)	T8 (A2B4)	T2 (A1B2)	T1 (A1B1)	T4 (A1B4)	T3 (A1B3)	61.57 cm	8.16
	79.46	77.91	76.59	69.44	49.20	47.26	47.22	45.47		
R-kg/ha (**)	T6 (A2B2)	T7 (A2B3)	T1 (A1B1)	T5 (A2B1)	T2 (A1B2)	T3 (A1B3)	T4 (A1B4)	T8 (A2B4)	1727.57 kg	3
	1903.9 A	1864.7 A	1833.9 A	1772.1 AB	1679.5 BC	1652.3 BC	1575.4 C	1538.8 C		

NS= No significativo

*= Significativos

**= Altamente significativos

Promedios con la misma letra son estadísticamente iguales al 5 %

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5 %

5.4. Interacción de factor A x B (Variedades de maní x Densidades de siembra).

La respuesta de la interacción de las Variedades de maní: INIAP-380 y A2: INIAP-382 Caramelo por Densidades de siembra: B1:18 plantas/m², B2:20 plantas/m², B3: 22 plantas/m², B4:24 plantas/m² en relación a las variables: Días a la emergencia de plántulas (DEP), Porcentaje de emergencia en el campo (PEC), Días a la floración (DF), Altura de planta (AP), Días a la cosecha (DC), Porcentaje de sobrevivencia de plantas a la cosecha (PSP), Ramas por planta (RP), Granos por vaina (GV), Vaneamiento (V %), Diámetro del grano (DG), Longitud del grano (LG), Peso de 100 granos (PG), fue no significativa (NS) (Cuadro N° 3); es decir fueron factores no dependientes.

La respuesta de las variedades de maní en relación a las variables Vainas por planta (VP), Granos por planta (GP) y Rendimiento por hectárea (R-kg/ha), dependieron de las densidades de siembra (**), (Cuadro N° 3).

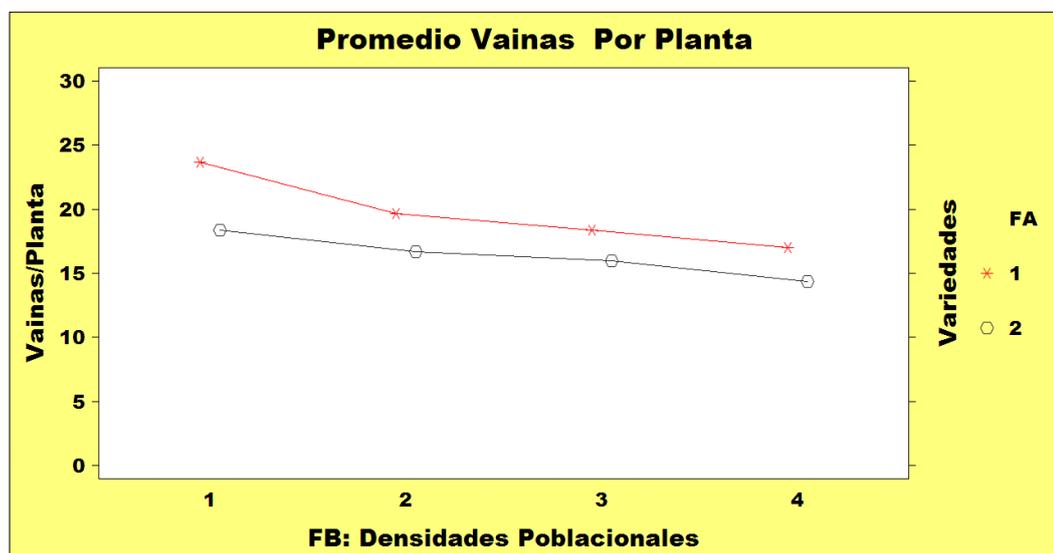


Gráfico N° 10. Interacción del factor A (Variedades de maní) por el factor B, (Densidades de siembra) en la variable Vainas por planta (VP) Pijullo, 2015.

Para la variable **Vainas por planta (VP)**, el promedio más alto de granos, se registró en el tratamiento T1: A1B1 (INIAP-380 con 18 plantas/m²) con 24 granos y el menor en el tratamiento T8: A2B4 (INIAP-382 con 24 plantas/m²) con 14 granos (Cuadro N° 3 y Gráfico N° 10).

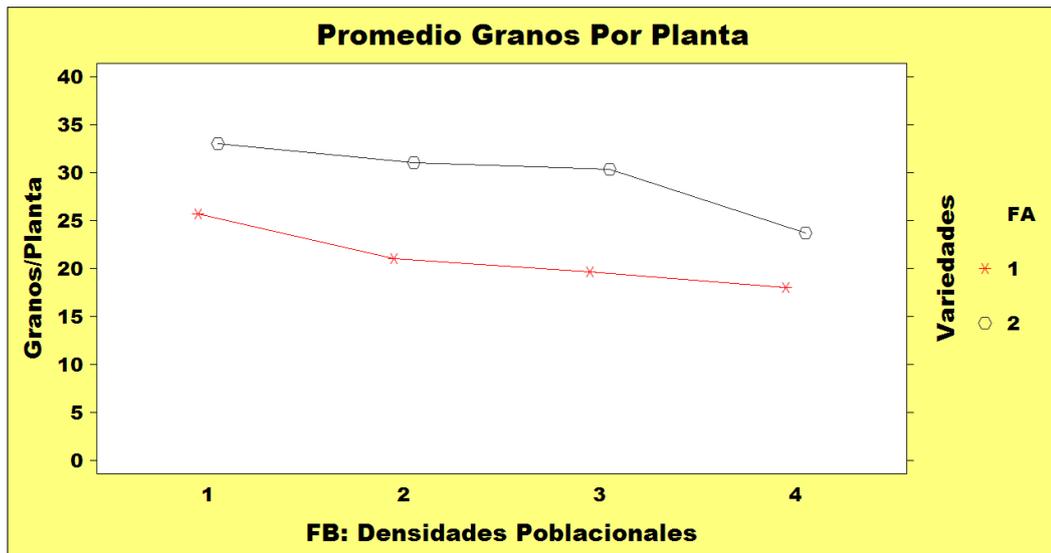


Gráfico N° 11. Interacción del factor A (Variedades de maní) por el factor B, (densidades de siembra) en la variable Granos por planta (GP) Pijullo, 2015.

Para la variable **Granos por planta (GP)**, el promedio más alto de granos, se registró en el tratamiento T5: A2B1 (INIAP-382 con 18 plantas/m²) con 33 granos y el menor en el tratamiento T4: A1B4 (INIAP-380 con 24 plantas/m²) con 18 granos (Cuadro N° 3 y Gráfico N° 11).

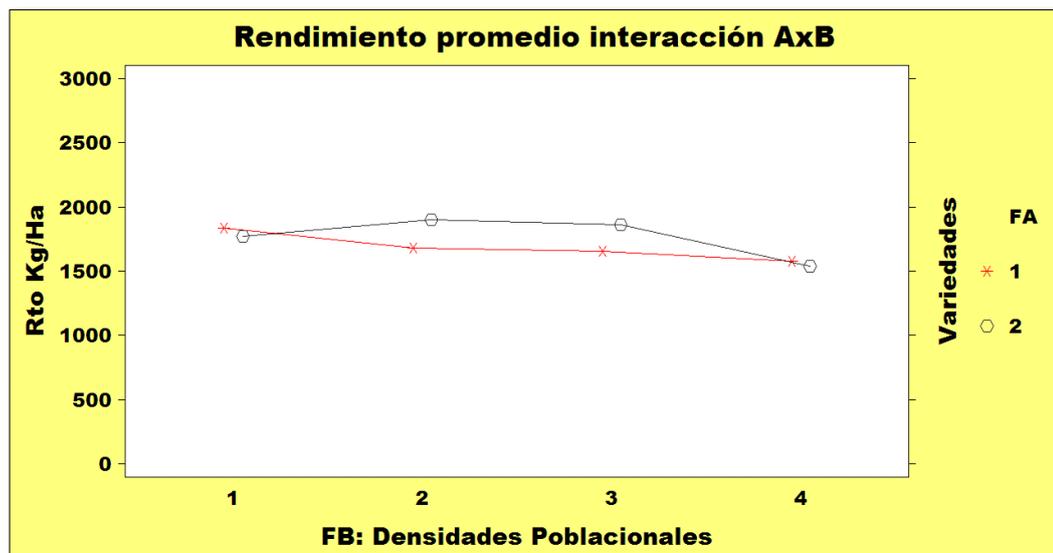


Gráfico N° 12. Interacción del factor A (Variedades de maíz) por el factor B, (densidades de siembra) en la variable Rendimiento (kg/ha) Pijullo, 2015.

Para la variable **Rendimiento (R-kg/ha)**, el rendimiento promedio más alto, se registró en el tratamiento T6: A2B2 (INIAP-382 Caramelo con 20 plantas/m²) con 1903.8 kg/ha; y el menor promedio en el tratamiento T8: A2B4 (INIAP-382 con 24 plantas/m²) con 1538.8 kg/ha (Cuadro N° 3 y Gráfico N° 12).

El gráfico N° 12, muestra claramente que la respuesta de las densidades de siembra en cuanto al rendimiento dependieron de las variedades. Para la variedad A1 la mejor densidad es de 18 plantas/m² y para A2 la densidad óptima es de 20 plantas/m².

El rendimiento a más de las densidades de siembra y las variedades, dependen de otros factores como la calidad del suelo, nutrición del cultivo, sanidad, cantidad y calidad de luz solar, fotoperiodo, la temperatura y calor, capacidad de fotosíntesis, etc. (Monar, C. 2017)

5.5. Variables cualitativas

Cuadro N° 4. Color del pétalo estandarte (CPE) y Color de la testa del grano (CTG), según la escala propuesta por el Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI); Reticulación de las vainas (RV) y Estrangulamiento de las vainas (EV), según la escala propuesta por la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV), determinados en dos variedades de maní, (Pijullo. 2015).

Tratamientos	Color pétalo estandarte ^{1/} (E: 1-8)	Color testa del grano ^{2/} (E: 1-6)	Reticulación vainas ^{3/} (E: 1-3)	Estrangulamiento vainas ^{4/} (E: 1-5)
A1 INIAP-380	4	5	3	1
A2 INIAP-382 Caramelo	3	4	1	2

^{1/}= Escala de 1 a 8; donde: 1= Blanco; 2= Amarillo-limón; 3= Amarillo; 4 = Amarillo-naranja; 5= Naranja; 6= Naranja oscuro; 7= Rojo ladrillo-granate; 8= Otro.

^{2/}= Escala de 1 a 6; donde: 0= Sin color secundario o terciario; 1= Blanco; 2= Beige; 3= Rosado; 4= Rojo; 5= Morado; 6= Morado oscuro.

^{3/}= Escala de 1 a 3; donde: 1 = Débil; 2 = Medio; 3 = Fuerte.

^{4/}= Escala de 1 a 5; donde: 1 = Ausentes o muy débiles; 2 = Débiles; 3 = Medios; 4 = Fuertes; 5 = Muy fuertes.

En función de los descriptores morfológicos: para **Color del pétalo estandarte**, INIAP-380, presentó un color amarillo-naranja y la variedad INIAP-382 un color amarillo, (Cuadro N° 4 y anexo N°5).

Para el **Color de la testa del grano**, INIAP-380, presentó un color morado e INIAP-382 un color rojo, (Cuadro N° 4 y anexo N°5).

Para **Reticulación de las vainas**, INIAP-380, tuvo una reticulación fuerte e INIAP-382 una débil reticulación, (Cuadro N° 4 y anexo N°5).

Para la variable **Estrangulamiento de las vainas**, INIAP-380, no presentó estrangulamiento de las vainas e INIAP-382 un débil estrangulamiento, (Cuadro N° 4 y anexo N°5).

Estos descriptores son características varietales y son muy importantes para los diferentes segmentos de la cadena de valor del de maní.

5.6. Coeficiente de variación (CV)

El CV, es un indicador estadístico, que nos indica la variabilidad de los resultados y se expresa en porcentaje. Cuando evaluamos variables que están bajo el control del investigador como altura de planta, pesos, diámetros, etc., estadísticos como J. Beaver, y L. Beaver, 1990; mencionan que el valor del Coeficiente de Variación debe ser inferior al 20 % y que las conclusiones sean más consistentes. Sin embargo variables que no estén bajo el control del investigador como porcentaje de acame de plantas, incidencia de plagas, etc., los valores de CV, pueden ser mayores al 20 %. (Monar, C. 2010)

En esta investigación se calcularon valores del CV inferiores al 20 % en las variables que estuvieron bajo el control del investigador por lo tanto las inferencias, conclusiones y recomendaciones son válidas para esta zona agroecológica en lo que respecta a la producción de maní y en la época de siembra realizada.

5.7. Análisis de correlación y regresión lineal

Cuadro N° 5. Resultados del análisis de correlación y regresión lineal de las variables independientes (Xs), que tuvieron una estrechez significativa sobre el Rendimiento por hectárea (Variable dependiente Y) en el cultivo de maní, (Pijullo, 2015).

Componentes del Rendimiento (Variables independientes X)	Coefficiente de Correlación (r)	Coefficiente de Regresión (b)	Coefficiente de Determinación (R² %)
Vainas por planta (VP)	0.66**	9,37336	43
Granos por planta (GP)	0.66**	5,91502	44
Peso de grano (PG)	0.44*	3,89218	19

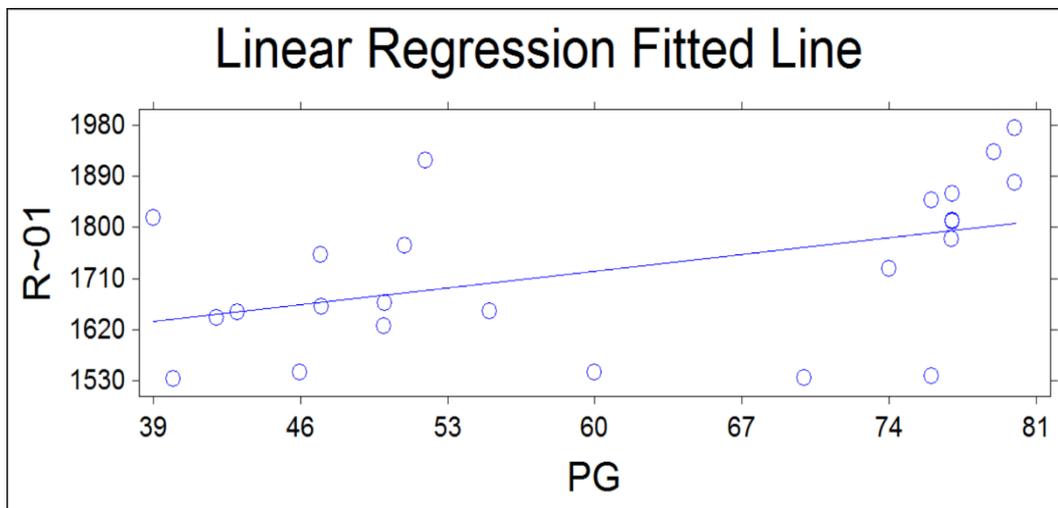
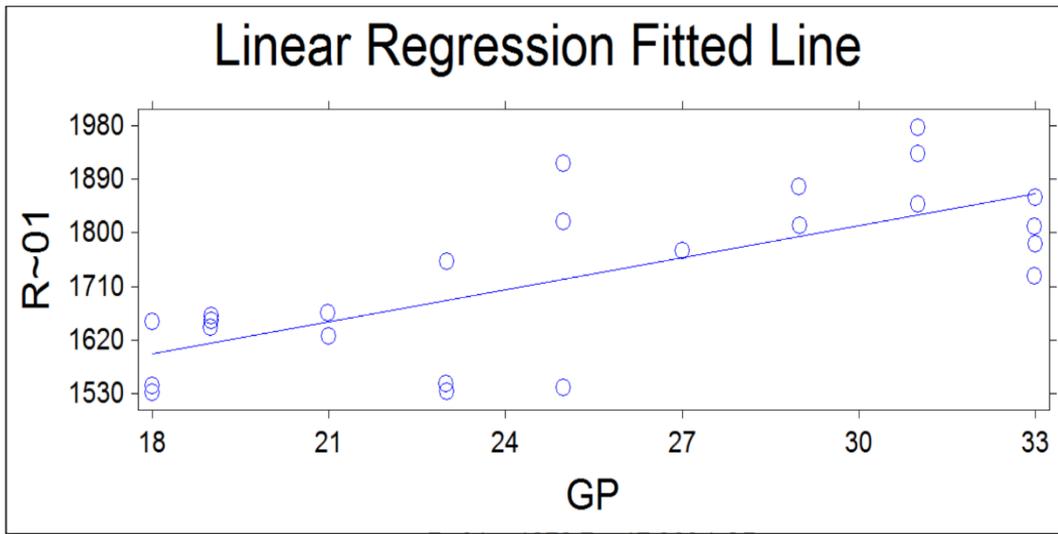
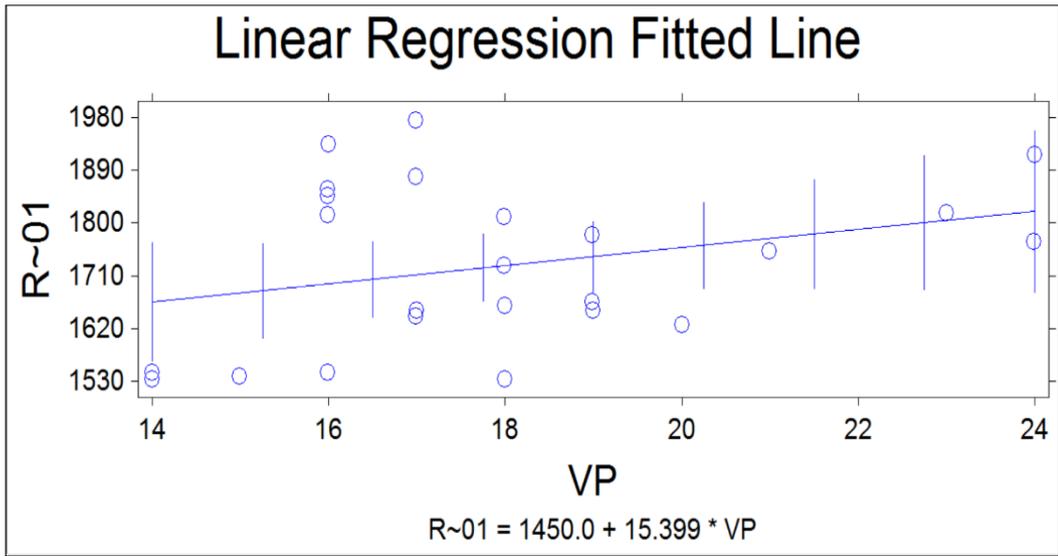
*= Significativo al 5 % **= Altamente significativo al 1 %

5.7.1. Coeficiente de correlación “r”

En esta investigación las variables que tuvieron una estrechez altamente significativa con el porcentaje de rendimiento fueron: Vainas por planta (VP), Granos por planta (GP) y peso de grano (PG). Es decir estas variables resultaron ser los componentes más importantes para elevar el rendimiento de maní, (Cuadro N° 5).

5.7.2. Coeficiente de regresión “b”

En este ensayo las variables que contribuyeron a incrementar el rendimiento de maní por hectárea fueron: Vainas por planta (VP), Granos por planta (GP) y Peso de granos (PG). Esto quiere decir que valores más elevados de éstos componentes, significaron mayor incremento del rendimiento de maní en kg/ha al final del ensayo, (Cuadro N° 5).



5.7.3. Coeficiente de determinación (R^2 %)

En esta investigación el 44 % de incremento del rendimiento fue a mayor número de granos por planta y vainas por planta; el 43 % a y el 19 % a peso de grano (Cuadro N° 5).

Mientras más cercano el valor de R^2 al 100 %, hay un mejor ajuste de los datos. En este estudio existieron claramente otros factores que incrementaron el rendimiento como fueron el calor, temperaturas muy elevadas y estrés de sequía.

5.8. Registro de costos

5.8.1. Análisis Económico de Presupuesto Parcial (AEPP) y cálculo de la Tasa Marginal de Retorno (TMR %)

Cuadro N° 6. Análisis Económico de Presupuesto Parcial: cultivo de maní, Pijullo. 2015.

ANÁLISIS ECONÓMICO DE PRESUPUESTO PARCIAL								
VARIABLES	TRATAMIENTOS							
	T1 (A1B1)	T2 (A1B2)	T3 (A1B3)	T4 (A1B4)	T5 (A2B1)	T6 (A2B2)	T7 (A2B3)	T8 (A2B4)
Rendimiento promedio kg/ha	1833.9	1679.5	1652.3	1575.4	1772.1	1903.9	1864.7	1538.8
Rendimiento ajustado al 10 % kg/ha	1650.51	1511.55	1487.07	1417.86	1594.89	1713.51	1678.23	1384.92
Ingreso Total \$/ha	2475.77	2267.33	2230.61	2126.79	2392.34	2570.27	2517.35	2077.38
Costos que varían por tratamientos \$/ha								
Siembra \$/ha	90	100	110	120	90	100	110	120
Jornales \$/ha	108	124	145	164	108	124	145	164
Cosecha: trilla \$/qq	58.7	63.6	53.2	56.9	65.1	60.7	54.4	64.9
Envases \$/Sacos	29.5	32	27	28.5	33	30.5	27.5	32.5
Total de costos que varían \$/ha	286.2	319.6	335.2	369.4	296.1	315.2	336.9	381.4
Total Ingreso neto \$/ha	2189.57	1947.73	1895.41	1757.39	2096.24	2255.07	2180.45	1695.98

El precio promedio de venta de maní fue de \$ 1.50 kg en el mercado local. Al realizar el Análisis Económico de Presupuesto Parcial, se tomó en cuenta únicamente los costos que variaron por cada tratamiento, mismos que fueron: semilla; trilla; jornales y sacos. El tratamiento con el beneficio neto más elevado fue el T6: A2 B₂ (INIAP-382 con 20 plantas/m²) con \$ 2255.07/ha (Cuadro N° 6).

Cuadro N° 7. Análisis de Dominancia.

ANÁLISIS DE DOMINANCIA			
Tratamiento N°	Total Costos que varían \$/ha	Total beneficios netos \$/ha	Dominancia
T1 (A ₁ B ₁)	286.2	2189.57	V
T5 (A ₂ B ₁)	296.1	2096.24	D
T6 (A ₂ B ₂)	315.2	2255.07	V
T2 (A ₁ B ₂)	319.6	1947.73	D
T3 (A ₁ B ₃)	335.2	1895.41	D
T7 (A ₂ B ₃)	336.9	2180.45	D
T4 (A ₁ B ₄)	369.4	1757.39	D
T8 (A ₂ B ₄)	381.4	1695.98	D

D = Tratamientos dominados

Los tratamientos T5; T2; T3; T7; T4 y T8, fueron dominados, porque se incrementaron los costos que variaron en cada tratamiento y se redujo el beneficio neto (kg/ha), (Cuadro N° 7).

Cuadro N° 8. Cálculo de la Tasa Marginal de Retorno (TMR %).

Tratamiento N°	Total Costos que variaron \$/ha	Total beneficios netos \$/ha	TMR %
T1 (A1 B1)	286.2	2189.57	226
T6 (A2 B2)	315.2	2255.07	

Económicamente la mejor opción tecnológica para el cultivo de maní en la zona agroecológica de Pijullo fue el tratamiento T6: A₂B₂ (INIAP-382 con 20 plantas/m²) con un beneficio neto de \$ 2255.07 \$/ha; con una TMR de 226 %, (Cuadro N° 8), es decir que el productor por cada dólar invertido únicamente en función de los costos que varían, ganaría 2.26 dólares, (Cuadro N° 8).

VI. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

H₀: La respuesta morfo-agronómica de dos variedades de maní en cuanto al rendimiento, es similar en esta zona agroecológica y no dependen de las densidades poblacionales de siembra ni de su interacción genotipo-ambiente.

H₁: La respuesta morfo-agronómica de dos variedades de maní en cuanto al rendimiento, es diferente en esta zona agroecológica y dependen de las densidades poblacionales de siembra y de su interacción genotipo-ambiente.

De acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación las características agronómicas y en particular el rendimiento de las dos variedades de maní fueron estadísticamente diferentes, por lo tanto se acepta la hipótesis alterna planteada ya que la respuesta productiva de las dos variedades fue diferente en esta zona agroecológica y dependieron de las densidades poblacionales de siembra y de su interacción genotipo-ambiente.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

En base al análisis e interpretación de los resultados obtenidos en este ensayo se concluye lo siguiente:

- Para esta zona agroecológica de Pijullo, la variedad que mejor se adaptó y respondió con mayor rendimiento fue INIAP-382 Caramelo con 1771.32 kg/ha al 13 % de humedad.
- Existió una respuesta lineal negativa a las densidades de siembra; es decir a mayor densidad de plantas menor fue el rendimiento de maní
- El rendimiento más elevado se obtuvo en B1: 18 Plantas/m² con 1818,4 kg/ha al 13 % de humedad.
- En la interacción del factor A x B; el rendimiento promedio más alto se registró en el tratamiento T6: A2B2 (INIAP-382 Caramelo 20 plantas/m²) con 1903.9 kg/ha.
- Los tratamientos evaluados en este ensayo presentaron descriptores morfológicos y agronómicos considerados dentro de los que exige la demanda de maní como tamaño, color, forma y brillo del grano del grano.
- El incremento en el rendimiento de maní, estuvo directamente relacionado a los componentes: Vainas por planta (VP), Granos por planta (GP) y Peso de granos (PG).
- La variedad con mayor potencial de rendimiento, seleccionada para esta zona agroecológica y en la época de siembra del 26 de octubre del 2015 fue: INIAP-382 Caramelo.

- Económicamente la alternativa tecnológica con el mejor beneficio neto (\$/ha) fue el T6: A2B2 (INIAP-382 con 20 plantas/m²).
- Finalmente este estudio permitió seleccionar componentes tecnológicos (Variedad y densidad de siembra) para mejorar la productividad de los sistemas de producción local en las rotaciones: maíz-maní; arroz-maní-arroz.

7.2. Recomendaciones

En base a las diferentes conclusiones sintetizadas en esta investigación se recomienda:

- Se recomienda difundir a través de multimedios la variedad INIAP-382 Caramelo, con la densidad de 20 plantas/m².
- Validar este ensayo en otras zonas agroecológicas del cantón Urdaneta, y en diferentes épocas de siembra por el cambio climático. Se sugiere comenzar las siembras a partir del mes de mayo.
- Continuar con el proceso de investigación participativa con nuevos materiales de maní que sean tolerantes y/o resistentes a enfermedades foliares como Roya (*Puccinia arachidis*), Viruela del maní: Temprana (*Cercospora arachidicola*); Tardía (*Cercospora personata*) además que sean más precoces y tolerantes a la sequía y calor.
- Cuantificar la Fijación Biológica del nitrógeno del maní para reducir la aplicación de nitrógeno sintético e implementar rotaciones de cultivos más sostenibles como: maíz-maní-maíz; arroz-maní-arroz.
- Efectuar la retroinformación de los resultados al INIAP. EELS.

BIBLIOGRAFÍA

1. ABADIE, T.; BERRETTA, A. 2001. Caracterización y evaluación de recursos fitogenéticos. "Estrategia en recursos fitogenéticos para los países del Cono Sur". PROCISUR. Recuperado el 13 de octubre del 2015. [En línea]. Disponible en: http://www.fagro.edu.uy/~fitotecnia/docencia/materiales%20apoyo/Ca_racterizacion_y_Evaluacion_de_Recursos_Fitogeneticos.pdf
2. AUGSTBURGER, F.; BERGER, J.; CENSKOWSKY, U.; HEID, P.; MILZ, J.; STREIT, C. 2000. Maní. Cacahuete. Agricultura Orgánica en el Trópico y Subtrópico Guías de 18 cultivos. Asociación Naturland. Gräfelfing, Alemania. pp. 5, 6, 8, 10, 17.
3. BARRERA, A.; DÍAZ, V., HERNÁNDEZ, L. 2002. Producción del cultivo de cacahuete (*Arachis hypogaea* L.) en el Estado de Morelos. Folleto Técnico N° 18. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional del Centro Campo Experimental "ZACATEPEC". Morelos, México. pp. 1, 14.
4. BORJA, E. 2011. Caracterización morfo-agronómica de 299 accesiones de maní (*Arachis hypogaea* L.). Del germoplasma del INIAP Ecuador en Tumbatú Carchi. Tesis Ing. Agr. Universidad Estatal de Bolívar. Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente. Escuela de Ingeniería Agronómica. Guaranda, Ecuador. p. 146.
5. CANTÚA, J.; OCHOA, X.; MONTOYA, L. 2010. Guía para producir cacahuete en el sur de Sonora. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Sonora, México. Recuperado el 25 de septiembre del 2015. [En línea]. Disponible en: <http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1658/Guia%20para%20producir%20cacahuete%20en%20el%20sur%20de%20sonora.pdf?sequence=1>
6. COPETTI, E. 2015. Los desafíos de la siembra. Seed news. Revista Internacional de Semillas. Edición julio/agosto. Recuperado el 10 de septiembre del 2015. [En línea]. Disponible en: http://www.seednews.com.br/_html/site_es/content/reportagem_capa/index.php?edicao=113

7. CRAVERO, V.; LÓPEZ, F.; ESPÓSITO, M.; COINTRY, L. 2011. Mejoramiento convencional y no convencional de especies. Cátedra de Mejoramiento Vegetal y Producción de Semillas. Facultad de Ciencias. Agrarias. Universidad Nacional de Rosario. Recuperado el 20 de septiembre del 2015. [En línea]. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1852-62332011000100005&script=sci_arttext
8. GIAMBASTIANI, G. 2000. Cultivo del maní. Cátedra de Cereales y Oleaginosas, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Córdoba. Buenos Aires, Argentina. p. 4. Recuperado el 22 de septiembre del 2015. [En línea]. Disponible en: <http://www.agro.uncor.edu/~ceryol/documentos/mani/mani.pdf>
9. GRANIZO, R. 2012. Estudio de factibilidad para siembra de maní (*Plukenetia volubilis*), en el cantón Pedro Vicente Maldonado, provincia de Pichincha, Ecuador. Proyecto especial de graduación del programa de Ingeniería en Administración de Agronegocios, Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. Tegucigalpa, Honduras. p. 6.
10. GUAMÁN, R.; PERALTA, L.; VILLACRESES, A.; ULLUARY, J. 1996. "INIAP-380, nueva variedad de maní de alto rendimiento y buen tamaño de grano". Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias-INIAP. Estación Experimental Boliche. Boletín Divulgativo N° 257. Guayas, Ecuador. p. 6.
11. GUAMÁN, R.; MENDOZA, H.; ULLUARY, J.; ALAVA, J. 2004. Guía del cultivo de maní para las zonas de Loja y El Oro. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias-INIAP. Estaciones Experimentales Boliche y Portoviejo. Boletín divulgativo N° 314. Guayaquil, Ecuador. pp. 1, 2, 3, 6, 9, 10, 11, 14.
12. GUAMÁN, R. ANDRADE, C.; ULLUARY, J.; MENDOZA, H. 2010. INIAP-382 Caramelo variedad de maní tipo Runner para zonas semisecas de Ecuador. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias-INIAP. Estación Experimental del Litoral Sur "Dr. Enrique Ampuero Pareja". Boletín Divulgativo N° 380. Guayaquil, Ecuador. pp. 2, 3, 4.
13. GUAMÁN, R.; MENDOZA, H.; ULLUARY, J.; TAPIA, F. 2014. "INIAP 383 Pintado". Nueva variedad de maní de alta productividad para zonas semisecas del Ecuador. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias-INIAP. Estación Experimental del Litoral Sur "Dr. Enrique Ampuero Pareja". Programa de Oleaginosas. Boletín Divulgativo N° 437. Guayas, Ecuador. p. 12.

14. HERNÁNDEZ, C.; CERVANTES, R. 2000. Estudio del efecto de diferentes densidades de siembre sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo del maní. (*Arachis hypogaea* L.). Universidad Nacional Agraria. Facultad de Agronomía. Departamento de Horticultura. Managua, Nicaragua. Recuperado el 12 de septiembre del 2015. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.una.edu.ni/1762/1/tnf01h557e.pdf>

15. IPGRI. 2000. Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos. Roma, Italia. Recuperado el 11 de marzo del 2016. [En línea]. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?id=ZHnHtoK_CRsC&pg=PA28&dq=descriptores+IPGRI&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjjo5C86bnLAhWBYiYKHQdjCsUQ6AEIzAC#v=onepage&q=descriptores%20IPGRI&f=false

16. IPGRI. 2004. Descriptores para Maní. Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos, Roma, Italia y la Oficina Nacional de Recursos Fitogenéticos. Nueva Delhi, India. p. 24.

17. IICA. 2007. Maní. Guía práctica para la exportación a EEUU. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Representación del IICA en Nicaragua. Managua, Nicaragua. p 4.

18. ICRISAT. 2015. Maní (*Arachis hypogaea* L.). Instituto Internacional de Cultivos para las Zonas Tropicales. Recuperado el 3 de septiembre del 2015. [En línea]. Disponible en: <http://www.icrisat.org/crop-groundnut-genebank.htm>

19. INIAP. 2015. Maní. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias- INIAP. Estación Experimental Boliche. Guayaquil, Ecuador. Recuperado el 10 de noviembre del 2016. [En línea]. Disponible en: <http://www.iniap.gob.ec/web/iniap-en-dia-de-campo-realizara-liberacion-de-la-nueva-variedad-de-mani-iniap-383-pintado/>

20. JEREZ, M.; BERNAL, G.; GUAMÁN, R.; ULLUARY, J. 2004. Preparación (inoculación) de semilla de maní con bacteria Rhizobium. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias- INIAP. Estación Experimental Santa Catalina. Plegable N° 233. Quito, Ecuador. p 2.

21. JIMÉNEZ, J. 2009. Descriptores varietales de Avena (*Avena* sp.) cultivadas en México. Tesis Maestro en Ciencias. Postgrado de Recursos Genéticos y Productividad. Producción de semillas. Colegio de Postgraduados. Instituto de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas. Montecillo, México. pp. 3, 4.

22. JUÁREZ, R. 2012. Guía para implementación de Buenas Prácticas Agrícolas en el cultivo de maní. Proyecto Interinstitucional “Fortalecimiento del sistema de certificación de servicios acreditados e implementación de medidas sanitarias y fitosanitarias, calidad e inocuidad de productos agrícolas, (MOTSSA)”. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura-IICA. Managua, Nicaragua. pp. 56, 59, 65.
23. LABZA. 2005. Inoculantes. Córdoba, Argentina. Recuperado el 9 de septiembre del 2015. [En línea]. Disponible en: <http://www.labza.com.ar/descargas/inoculantes.pdf>
24. LEÓN, J. 2000. Botánica de los cultivos tropicales. 3ra edición. Editorial Agroamérica del IICA. San José, Costa Rica. p. 217.
25. LÓPEZ, R. 2013. Densidad de siembra. Revista El Cafetal, abril. ANACAFÉ. Recuperado el 11 de marzo del 2016. [En línea]. Disponible en: <http://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=16TEC:Densidad-de-siembra>
26. MÉNDEZ-NATERA, J. 2006. Relación entre el peso seco total y los caracteres vegetativos y la nodulación de plantas de maní (*Arachis hypogaea* L.). Universidad de Oriente. Escuela de Ingeniería Agronómica. Maturín, Venezuela. Recuperado el 10 de noviembre del 2016. [En línea]. Disponible en: <http://www.bioline.org.br/pdf?cg02006>
27. MENDOZA, H.; GUAMÁN, R.; LINZAN, L. 2005. El Maní. Tecnología de manejo y usos. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias- INIAP. Estaciones Experimentales Boliche y Portoviejo. Boletín Divulgativo N° 315. Guayaquil, Ecuador. pp. 6, 7, 10, 11, 12, 14, 15, 18, 22, 23, 24, 25.
28. MÉNDEZ, J.; BRITO, J.; CEDEÑO, J.; GIL, J. Y KHAN, L. 2000. Efecto de tres frecuencias de riego sobre algunos caracteres vegetativos y agronómicos de cuatro cultivares de maní (*Arachis hypogaea* L.) tipo erecto. Universidad de Oriente. Escuela de Ingeniería Agronómica, Núcleo de Monagas. Vol. 12. N° 2. Maturín, Venezuela. pp 16, 17
29. MONAR, C. 2000. Informe Anual de Actividades. INIAP. UVTT/C-Bolívar. Guaranda, Ecuador. p. 52.
30. MONGE, L. 2004. Cultivo del Maní. Cultivos Básicos Fascículo 3. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica. p. 4.

31. MONTELEONE, M.; RUÍZ, D. (s.f.). Efecto de un nuevo inoculante para maní sobre la productividad del cultivo. Recuperado el 19 de septiembre del 2015. [En línea]. Disponible en: <http://www.ciacabrera.com.ar/docs/JORNADA%2028/30-%20MONTELEONE.pdf>

32. MONTIEL, C.; TORRES, J. 2001. Evaluación de niveles de fertilización química en el cultivo del maní (*Arachis hypogaea* L.), su incidencia en el rendimiento y calidad de la cosecha. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria. Facultad de Agronomía. Managua, Nicaragua. pp. 17, 20.

33. PAUL, B. 2006. Maní. Cuadernillo Clásico del Maní N° 127. Agromercado. Diseño editorial DG M.S. Córdoba, Argentina. Recuperado el 23 de octubre del 2015. [En línea]. Disponible en: http://www.agromercado.com.ar/pdfs/127_maní_06.pdf

34. PEDELLINI, R. (s.f.). Herbicidas, control de malezas en el cultivo de maní. Guía de productos para el cultivo de maní. BASF Argentina S.A. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria-INTA. The Chemical Company. Buenos Aires, Argentina. p. 4.

35. PEDELLINI, R. 2008. Maní, Guía Práctica para su Cultivo. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria-INTA. Estación Experimental Agropecuaria Manfredi. Proyecto Nacional de Cultivos Industriales-Maní. Proyecto Regional de Agricultura Sustentable. Boletín de Divulgación Técnica N° 2. Ediciones INTA. Córdoba, Argentina. pp. 3, 8, 11.

36. PÉREZ, J. 2000. Cultivos I (Cereales, leguminosas y oleaginosas). Universidad Nacional Abierta y a Distancia-UNAD. Facultad de Ciencias Agrarias. Editorial UNAD. Bogotá, Colombia. pp. 34, 36.

37. QUINTERO, I.; BARRAZA, F. 2009. Densidad poblacional y plasticidad fenotípica del ají picante (*Capsicum annuum* L.) c.v. Cayene Long Slim. Revista Intrópica. Vol. 4, N° 1, 2009. Recuperado el 20 de noviembre del 2015. [En línea]. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4866555>

38. ULLUARY, J.; MENDOZA, H.; GUAMÁN, R. 2003. "INIAP 381-Rosita". Nuevas variedades de maní precoz para zonas semisecas de Loja y Manabí. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, INIAP. Estación Experimental-Boliche. Programa de Oleaginosas. Boletín Divulgativo N° 298. Guayas, Ecuador. pp. 2, 3, 5, 7, 11, 12, 14, 15, 16.

39. ULLUARY, J.; GUAMÁN, R.; MENDOZA, H. Y ÁLAVA, J. 2004. Guía del cultivo de maní para las zonas de Loja y El Oro. Boletín divulgativo N° 314. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias-INIAP. Estaciones Experimentales Boliche y Portoviejo. Guayaquil, Ecuador. p. 17.
40. VALLADARES, C. 2010. Taxonomía y Botánica de los Cultivos de Grano. Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico (CURLA). Departamento de Producción Vegetal. Asignatura Cultivos de Grano. Sección 10:01. Serie de Lecturas Obligatorias. Unidad II, 001: Taxonomía, Botánica y Fisiología de los cultivos de grano. La Ceiba, Honduras. p. 25.
41. VIJIL, J.; VILLASECA, M.; WESTREICHER, E.; WILLIAMS, P. 2001. El cultivo del maní. Escuela Agrícola Panamericana. Departamento de Protección Vegetal. El Zamorano. Morazán, Honduras. pp. 4, 5, 22, 39, 40.
42. VILLAR, L. (s.f.). Cultivo del maní. Recuperado el 20 de diciembre del 2015. [En línea]. Disponible en: <http://bibliotecadeamag.wikispaces.com/file/view/Cultivo+de+Man%C3%AD.pdf>
43. VILLALOBOS, F.; MATEOS, L.; ORGAZ, F., FERERES, E. 2009. Cap. 14. Densidad y competencia en los cultivos. pp. 157, 158, En: Fitotecnia. Bases y Tecnologías de la producción agrícola. 2da. Edición. Ediciones Mundi-Prensa. España, Madrid. p. 255.
44. ZAPATA, N.; VARGAS, M.; VERA, F. 2012. Crecimiento y productividad de dos genotipos de maní (*Arachis hypogaea*) según densidad poblacional establecidos en Ñuble, Chile. Universidad de Concepción. Recuperado el 4 septiembre del 2016. [En línea]. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34292012000300006

ANEXOS



ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR
"DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 26 Via Duran - Tambo Apdo. Postal 09-07-7099 Yaguachi - Guayas - Ecuador
 Teléfono: 2717161 Fax: 2717119 Celular: 0945351763 - 0945351763 e-mail: iniap_lab@yahoo.es



INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO

Nombre : JONATHAN CASTRO
 Dirección : CATARAMA LOS RIOS
 Ciudad : N/E
 Teléfono : 0991822392
 Fax : N/E

DATOS DE LA PROPIEDAD

Nombre : HDA FAMILIA ICAZA
 Provincia : LOS RIOS
 Cantón : URDANETA
 Parroquia : RICAURTE
 Ubicación : PIJULLO RICAURTE

DATOS DE LA MUESTRA

Informe No. : 0017719 Factura No. : 00874
 Responsable Muestreo : Cliente Fecha Análisis : 15/10/2015
 Fecha Muestreo : 05/10/2015 Fecha Emisión : 19/10/2015
 Fecha Ingreso : 12/10/2015 Fecha Impresión : 19/10/2015
 Condiciones Ambientales : TC: 25.9 %H: 58.0 Cultivo Actual : BARBECHO

Nº Laborat.	ICAZA 1	pH	5.4
Identificación del Lote		Ac	RC

NH 4	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B	Cl
21 M	19 M	245 A	1284 M	163 M	6 B	10.2 A	22.5 A	220 A	62.0 A	0.11 B	
ug/ml											

Interpretación		pH	
NH ₄	P	K	Ca
Zn	Cu	Fe	Mn
B	Cl		
M	A		

Determinación		Metodología		Extractante	
K, Ca, Mg	Fluorimetrica	Colorimetrica	Colorimetrica	Clasico	Clasico
P	Colorimetrica	Colorimetrica	Colorimetrica	Colorimetrica	Colorimetrica
B	Colorimetrica	Colorimetrica	Colorimetrica	Colorimetrica	Colorimetrica
Cl	Colorimetrica	Colorimetrica	Colorimetrica	Colorimetrica	Colorimetrica

Niveles de Referencia Optimos	
Medio (ug/ml)	Medio (ug/ml)
NH 4 20 - 40	Mg 121.3 - 243
P 10 - 20	B 10 - 20
K 100 - 1000	Cu 1.0 - 4.0
	Cl 17 - 34

NE = No entregado
 <LC = Menor al Limite de Cuantificación
 Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) sometida(s) al ensayo
 Se prohíbe la reproducción parcial, si se va a copiar que sea en su totalidad

Responsable Laboratorio
 Página 1 de 2

Anexo N° 3: Base de datos

REP	FA	FB	DEP	PEC	DF	AP	DC	PSP	RP	VP	GV	GP	V %	DG	LG	PG	PH	R- kg/P	R- kg/ha
1	1	1	5	97	36	55,27	103	97	5	24	2	25	11	8,23	15,8	52,66	12,94	1,54	1916,12
1	1	2	5	98	36	55,07	103	98	5	20	2	21	12	10,1	15,7	50,77	12,92	1,31	1627,42
1	1	3	6	97	36	54,73	103	97	4	19	2	19	12	9,13	15,5	43,53	12,81	1,34	1650,52
1	1	4	5	98	36	54,93	103	98	5	18	3	18	11	9,28	15,6	40,26	12,85	1,24	1532,12
1	2	1	5	97	35	32,08	123	97	5	19	2	33	12	9,55	15,7	77,73	12,86	1,44	1780,62
1	2	2	6	97	35	32,12	123	97	5	17	2	31	11	9,35	15,8	80,95	12,92	1,59	1975,27
1	2	3	5	98	36	32,00	123	99	5	16	2	31	12	10,79	15,6	79,3	12,73	1,58	1933,98
1	2	4	6	97	36	32,15	123	97	5	15	2	25	12	9,33	15,7	76,69	12,9	1,24	1538,08
2	1	1	6	97	36	54,87	102	98	5	24	2	27	13	10,3	15,6	51,17	12,77	1,44	1768,15
2	1	2	5	97	36	54,93	102	98	5	18	2	19	11	9,3	15,7	47,38	12,88	1,34	1659,54
2	1	3	5	97	35	55,27	102	98	5	17	2	19	13	9,21	15,6	42,42	13,02	1,31	1640,02
2	1	4	6	98	35	55,80	103	99	5	16	2	18	13	9,28	15,6	46,23	12,74	1,26	1543,50
2	2	1	5	98	36	32,08	123	99	5	18	2	33	13	9,03	15,6	74,43	12,65	1,42	1727,21
2	2	2	5	97	36	31,96	123	99	5	16	2	33	12	10,96	15,9	77,33	12,97	1,49	1858,20
2	2	3	6	98	35	31,69	122	99	5	16	2	31	13	9,11	15,8	76,58	12,81	1,5	1847,60
2	2	4	5	98	36	31,85	123	99	5	14	2	23	12	9,12	15,5	60,73	12,75	1,26	1544,71
3	1	1	5	98	36	55,00	102	98	5	23	2	25	12	8,97	15,9	39,71	12,86	1,47	1817,71
3	1	2	6	97	36	54,87	103	97	5	21	2	23	13	10,2	15,6	47,56	12,92	1,41	1751,65
3	1	3	5	98	36	55,60	103	98	5	19	2	21	12	9,39	15,7	50,46	13,03	1,33	1666,34
3	1	4	5	97	36	55,67	102	97	5	17	2	18	12	9,33	15,9	55,3	12,81	1,34	1650,52
3	2	1	6	98	35	32,00	123	98	5	18	2	33	13	10,61	15,8	77,6	12,97	1,45	1808,32
3	2	2	5	98	36	31,85	123	98	5	17	2	29	12	10,48	15,7	80,09	12,85	1,52	1878,08
3	2	3	5	98	36	31,65	123	98	5	16	2	29	13	10,81	15,7	77,84	12,91	1,46	1812,37
3	2	4	5	98	35	32,08	123	99	5	14	2	23	12	10,56	15,8	70,89	12,76	1,25	1533,65

Código de variables:

DEP: Días a la emergencia de plántulas.

PEC: Porcentaje de emergencia en el campo (%).

DF: Días a la floración.

CPE: Color del pétalo estandarte.

AP: Altura de planta (cm).

DC: Días a la cosecha.

PSP: Porcentaje de sobrevivencia de plantas a la cosecha (%).

RP: Ramas por planta.

VP: Vainas por planta.

GV: Granos por vaina.

GP: Granos por planta.

V %: Vaneamiento (%).

DG: Diámetro del grano (cm).

LG: Longitud del grano (cm).

PG: Peso de 100 granos (g).

PH: Porcentaje de humedad del grano (%).

R-kg/P: Rendimiento por parcela (kg).

R-kg/ha: Rendimiento por hectárea (kg).

REP: Repetición

FA: Factor A: Variedades de maní

A1: INIAP 380

A2: INIAP 382 Caramelo

FB: Factor B: Densidades de siembra

B1: 18 plantas/m² (180000 plantas/ha) (45 x 28 cm)

B2: 20 plantas/m² (200000 plantas/ha) (45 x 26 cm)

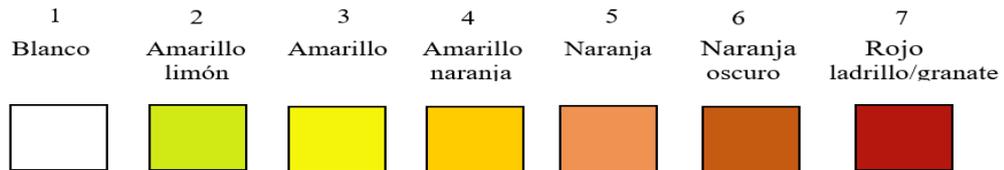
B3: 22 plantas/m² (220000 plantas/ha) (45 x 24 cm)

B4: 24 plantas/m² (240000 plantas/ha) (45 x 22 cm)

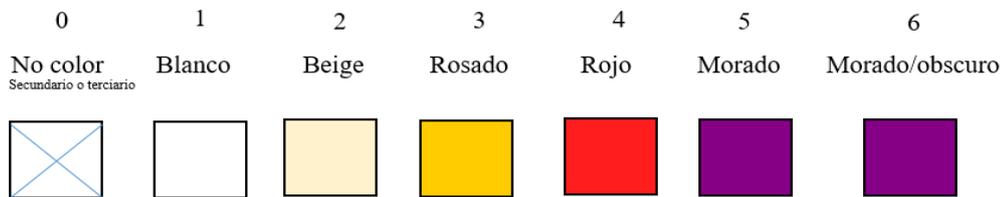
Anexo N° 4. Escalas utilizadas para el registro y evaluación de variables según el Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI) y la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV)

Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI)

Color del pétalo estandarte



Color de la testa del grano (CTG)

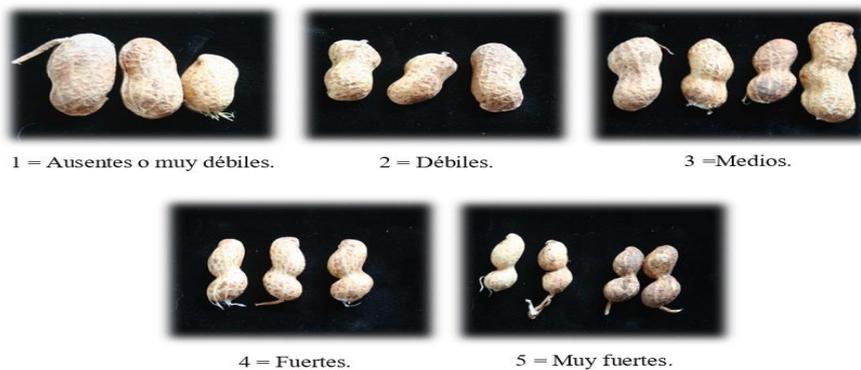


Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV)

Reticulación de las vainas (RV)



Estrangulamiento de las vainas (EV)



Anexo N° 5. Fotografías de la instalación, seguimiento y evaluación del ensayo (San José de Pijullo. 2015)

Preparación del terreno



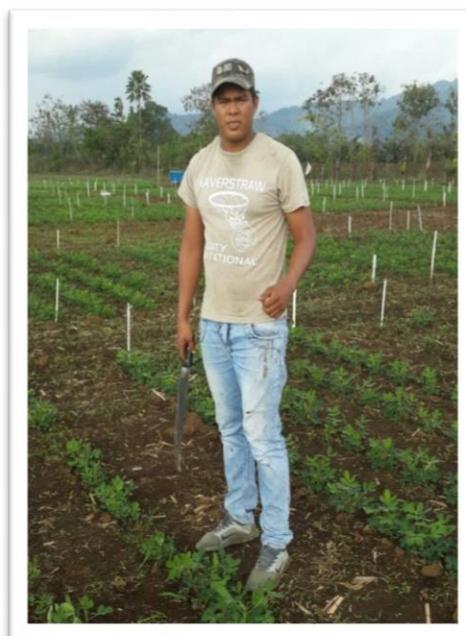
Trazado de parcelas



Siembra



Porcentaje de emergencia



Limpieza de malezas



Riego



Control de insectos-plagas



Días a la floración



Visita de Técnico del INIAP



Visita del Tribunal de Proyecto de investigación



Cosecha



Desgrane en el INIAP



**Registro
Granos por planta**



**Registro
Granos por vaina**



**Registro
Longitud de grano**



**Registro
Diámetro de grano**



**Registro
Rendimiento por parcela**



**Registro
Color de granos**



Anexo N° 6. Glosario de términos técnicos

Accesión.- Se denomina así a la muestra viva de una planta, cepa o población mantenida en un banco de germoplasma para su conservación y/o uso.

Conidióforos.- En ciertos hongos, la conidiófora o conidióforo, es una estructura microscópica especializada en la producción asexual de miles de esporas llamadas conidios. Se localizan en el extremo de hifas las cuales levantan la conidiófora en el aire con el fin de esparcir las esporas con más eficiencia.

Esporas.- Es una célula reproductora producida por ciertos hongos, plantas (musgos, helechos) y algunas bacterias. Ciertas bacterias producen esporas como una manera de defenderse. Las esporas bacterianas tienen paredes gruesas.

Folíolo.- Cada una de las piezas separadas en que a veces se encuentra dividido el limbo de una hoja. Cuando el limbo foliar está formado por un solo folíolo, es decir no está dividido, se dice que la hoja es una hoja simple.

Fotosíntesis.- Proceso químico que tiene lugar en las plantas con clorofila y que permite, gracias a la energía de la luz, transformar un sustrato inorgánico en materia orgánica rica en energía.

Germoplasma.- Es el elemento de los recursos genéticos que maneja la variabilidad genética entre y dentro de la especie, con fines de utilización para la investigación en general, especialmente para el mejoramiento genético inclusive la biotecnología.

Ginóforo.- Porción alargada del receptáculo o del eje de algunas flores en cuyo ápice se dispone el gineceo. Porción alargada del eje de la flor situada entre el androceo y el gineceo.

Indehiscente.- Cualquier tipo de fruto que no es capaz de abrirse por sus propios medios para dejar salir sus semillas para que se dispersen, sino que depende de otras circunstancias para lograrlo.

Micelio.- Es la masa de hifas que constituye el cuerpo vegetativo de un hongo. Dependiendo de su crecimiento se clasifican en reproductores (aéreos) o vegetativos. Los micelios reproductores crecen hacia la superficie externa del medio y son los encargados de formar los orgánulos reproductores (endosporios) para la formación de nuevos micelios, los micelios vegetativos se encargan de la absorción de nutrientes, crecen hacia abajo, para cumplir su función.

Necrosis vegetal.- En Fitopatología, la necrosis (del griego νεκρός, "muerte") es un síntoma de enfermedad en las plantas caracterizado por la muerte prematura de las células de un tejido u órgano. La necrosis está causada por factores externos a la planta, tales como la infección por un patógeno, toxinas o trauma. Esta es la diferencia con la apoptosis, la cual es una causa natural de muerte celular. La zona necrótica se observa seca, de color blanquecino, pardo, grisáceo o rojizo.

Nódulos.- Pequeñas hinchazones de las raíces de las leguminosas, producidas por la infección de bacterias fijadoras de nitrógeno.

pH.- Es una medida de la concentración del ion hidrógeno en el agua. Se expresa la concentración de este ion como pH, y se define como el logaritmo decimal cambiado de signo de la concentración de ion hidrógeno.

Pecíolo.- Es el órgano de la hoja que la une a la ramita que la sostiene. Los pecíolos por lo general poseen forma cilíndrica, y dependiendo de la especie de planta pueden ser extremadamente largos o tan cortos que no se distinguen a simple vista. Pueden ser muy variados en tamaños, formas y accesorios, y en muchos casos son una valiosa ayuda para identificar a una especie de planta en el campo.

Porcentaje de emergencia.- Es el parámetro más importante para evaluar los lotes de producción de semilla, ya que este valor es utilizado para la certificación y comercialización del producto como punto de referencia de la calidad del lote en cuestión.

Pústulas.- Protuberancias o abultamiento en una planta que en su interior poseen micelios de hongos patógenos ejemplo las royas.

Recursos genéticos.- Son las especies de plantas, animales y microorganismos de valor socioeconómico actual y potencial, para uso y beneficio de la humanidad. Los recursos genéticos comprenden la diversidad del material genético contenido en las variedades primitivas, obsoletas, tradicionales, modernas, parientes silvestres de las especies explotadas, especies silvestres o líneas primitivas que pueden ser usadas ahora o en el futuro para la agricultura o la alimentación. Los recursos genéticos se constituyen de la parte esencial de la biodiversidad, son la base del desarrollo sustentable de la agricultura y de la agro-industria.

Saprofítico.- Es un organismo heterótrofo vegetal que obtiene su energía de materia orgánica muerta o de los detritos desechados por otros seres vivos, de los cuales extrae los compuestos orgánicos que requiere como nutrientes.

Uredóspora.- Espora asexual de los hongos de las royas.

Variedad.- Conjunto de plantas o individuos cultivados que se distinguen de otros de la misma especie por una o más características morfológicas, fisiológicas, citológicas u otras de importancia económica y agrícola, que al ser multiplicadas mantienen las características iniciales.