



Universidad Estatal Península de Santa Elena

**Facultad de Ciencias Agrarias
Carrera de Ingeniería Agropecuaria.**

**EFFECTO DE DENSIDADES DE SIEMBRA SOBRE EL
COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE TRES
VARIETADES DE MANÍ (*Arachis hypogaea* L.) EN
MANGLARALTO SANTA ELENA.**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO.

Autor: Michael Jesús Tomalá Alejandro.

La Libertad, 2017



Universidad Estatal Península de Santa Elena

Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera de Ingeniería Agropecuaria.

**EFFECTO DE DENSIDADES DE SIEMBRA, SOBRE EL
COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE TRES
VARIETADES DE MANÍ (*Arachis hypogaea* L.) EN
MANGLARALTO SANTA ELENA.**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Autor: Michael Jesús Tomalá Alejandro.

Tutora: Ing. Clotilde Andrade Varela. M.Sc.

La Libertad, 2017

TRIBUNAL DE GRADO

Ing. Lenni Ramírez Flores. Mg.
DECANA DE LA FACULTAD (E)

Ing. Néstor Orrala Borbor. PhD.
**DELEGADO DE LA DIRECTORA
DE CARRERA**

Dr. Carlos Balmaseda Espinosa. PhD.
PROFESOR DEL ÁREA

Ing. Clotilde Andrade Varela. M.Sc.
PROFESOR TUTOR

Abg. Brenda Reyes. Mg.
SECRETARIA GENERAL

“El contenido del presente trabajo de titulación está bajo completa responsabilidad del autor en su ideología, el patrimonio intelectual del mismo le pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena”

Michael Jesús Tomalá Alejandro.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme llegar hasta este punto, y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena, pues dentro de sus aulas conviví con mis compañeros y profesores durante largo periodo, que se convirtió en una de las etapas más bonitas de mi vida.

Quiero agradecer a todos los docentes de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria de la UPSE, que contribuyeron en mi formación académica e inculcaron siempre un carácter profesional.

Así mismo de manera muy exclusiva, a mi Tutora Ing. Clotilde Andrade Varela, por su paciencia y guía durante toda la ejecución de mi trabajo de Titulación.

Al Ing. Ricardo Guamán por su ayuda desinteresada, al brindarme asesoría técnica en el manejo del cultivo durante el ensayo de campo.

Al PhD. Carlos Balmaseda, al Ing. Néstor Orrala y a la Ing. Lenni Ramírez por su colaboración en la revisión del presente ensayo.

A demás personas que de una u otra forma me brindaron su apoyo y colaboración durante todo mi estudio universitario.

Michael Tomalá Alejandro.

DEDICATORIA

Este proyecto se lo dedico mis padres:

Guillermo Tomalá y Eugenia Alejandro. Por el amor que me ha mostrado durante toda la vida. Por la motivación, los valores y los consejos que me han permitido ser una persona de bien.

A mis hermanos, amigos y demás familiares. Por el respaldo en momentos difíciles de mi vida, en especial a mi hermana Nery Tomalá, por ser un ejemplo de superación, y no permitirme claudicar en los instantes más complejos de mi carrera estudiantil.

Michael Tomalá Alejandro.

RESUMEN

El experimento se realizó en el Centro de prácticas de la UPSE-Manglaralto, con el fin de determinar el efecto de densidades de siembra sobre la producción de tres variedades de maní. En la parte estadística se utilizó el diseño experimental Parcelas Divididas; los factores analizados fueron: parcelas grandes (Variedades: INIAP-380; 381 y 383) y sub-parcelas (densidades: 0.40 m entre hileras y 0.20; 0.30 y 0.40 m entre plantas.), generando 9 interacciones. Las pruebas de significancia se realizaron con Duncan al 95% de confianza. Los resultados estadísticos señalan que la interacción densidad 1 (0.40 x 0.20 m), y variedad 1 (INIAP 380), mostró un comportamiento diferente a las demás interacciones y reveló que INIAP-380 es más susceptible al aumento de densidades, pues el aumento de las plantas disminuye la producción de vainas a partir de la densidad 2. En relación a las variables cascara almendra y peso de 100 semillas, existe diferencias significativas solamente en el factor variedades, destacándose INIAP-381 en la primera variable con un valor de 23.14% y en la segunda la mejor fue INIAP-383 con un valor de 70.63 g. En cuanto a los componentes de rendimiento, vainas por planta y producción (kg/ha) se establece diferencias significativas en los factores variedades y densidades; siendo INIAP-381 y 383 las mejores al obtener 24.7 vainas por planta con la densidad (0.40 x 0.40 m), y rendimientos de 5191.56 y 4899.78 kg/ha respectivamente, cuando se utilizó la densidad (0.40 x 0.20 m). El análisis económico determinó que INIAP-381 y 383 en interacción con la densidad (0.40 x 0.30) lograron una mejor relación beneficio costo con 1.83 y 1.72. En función de estos resultados, se puede concluir que; las variedades con mejor comportamiento agronómico y productivo fueron INIAP-381 y 383.

ABSTRACT

The experiment was carried out at the UPSE-Manglaralto practice center, in order to determine the effect of seed densities on the production of three varieties of peanuts. In the statistical part, the experimental design divided plots was used; the factors analyzed were: large plots (varieties: INIAP-380, 381 and 383) and sub-plots (densities: 0.40 m between rows and 0.20; 0.30 and 0.40 m between plants), generating 9 interactions. Statistical results indicate that the interaction density 1 (0.40 x 0.20 m) and variety 1 (INIAP 380) showed a different behavior than the other interactions and revealed that INIAP-380 is more susceptible to increased densities, as the increase of the plants decreases the production of pods from the density 2. Regarding the variables shell almond and weight of 100 seeds, there are significant differences only in the factor varieties, standing out INIAP-381 in the first variable with a value of 23.14% and in the second the best was INIAP-383 with a value of 70.63 g. Regarding the components of yield, pods per plant and production (kg / ha), significant differences are established in the factors varieties and densities; being INIAP-381 and 383 the best to obtain 24.7 pods per plant with density (0.40 x 0.40 m), and yields of 5191.56 and 4899.78 kg / ha respectively, when density (0.40 x 0.20 m) was used. The economic analysis determined that INIAP-381 and 383 in interaction with density (0.40 x 0.30) achieved a better cost-benefit ratio with 1.83 and 1.72. Based on these results, it can be concluded that; the varieties with the best agronomic and productive performance were INIAP-381 and 383.

ÍNDICE.

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO 1.- REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
1.1.- Clasificación botánica	4
1.2.- Tipos de varietales.....	4
1.3.- Descripción botánica	5
1.4.- Descripción de variedades en estudio	6
1.4.1.- INIAP 380-Morado	6
1.4.2.- INIAP 381-Rosita.....	6
1.4.3.- INIAP 383 Pintado	7
1.5.- Manejo del cultivo.....	8
1.5.1.- Suelo.....	8
1.5.2.- Requerimientos nutricionales.....	8
1.5.3.- Riego	9
1.5.4.- Control de maleza.....	9
1.5.5.- Plagas que afectan al cultivo de maní	10
1.5.6.- Enfermedades del cultivo de maní	11
1.5.7.- Densidad de siembra	11
1.5.8.- Ensayos relacionados al estudio.....	12
CAPITULO 2.- MATERIALES Y MÉTODOS.....	17
2.1.- Localización y descripción del lugar del ensayo.....	17
2.2.- Condiciones meteorológica	17
2.3.- Materiales y equipos.....	17
2.3.1.- Material genético.....	17
2.3.2.- Materiales	18
2.3.3.- Herramientas	18
2.4.- Tratamientos y diseño experimental.....	18
2.4.1.- Tratamientos en estudio	19
2.4.2.- Interacciones de los tratamientos	19
2.4.3.- Esquema de análisis de la varianza	20
2.4.4.- Delineamiento experimental	21

2.4.5.- Gráfico del delineamiento experimental	22
2.5.- Manejo del experimento	23
2.5.1.- Preparación del terreno.....	23
2.5.2.- Desinfección de las semillas	23
2.5.3.- Siembra.....	23
2.5.4.- Fertilización.....	23
2.5.5.- Riego	24
2.5.6.- Control fitosanitario	24
2.5.7.- Control de malezas	24
2.5.8.- Cosecha	25
2.6.- Datos y variables experimentales	25
2.6.1.- Porcentaje de germinación	25
2.6.2.- Días a la floración	25
2.6.3.- Días a la cosecha	25
2.6.4.- Altura de la planta	26
2.6.5.- Vainas por planta.....	26
2.6.6.- Semillas por vainas.....	26
2.6.7.- Relación cáscara-almendra (%).....	26
2.6.8.- Peso de 100 semillas	26
2.6.9.- Rendimiento (kg/ha).....	26
2.6.10.- Análisis económico	27
CAPITULO 3.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	28
3.1.- Resultados	28
3.1.1.- Porcentaje de germinación	28
3.1.2.- Días a la floración	28
3.1.3.- Días a las cosecha.....	29
3.1.4.- Altura de la planta	30
3.1.5.- Vainas por planta.....	31
3.1.6.- Semillas por vaina	32
3.1.7.- Relación cáscara- almendra (%).....	33
3.1.8.- Peso de 100 semillas	34
3.1.9.- Rendimiento por Hectárea.....	35

3.1.10.- Análisis económico	37
Discusión	38
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	42
Conclusiones	42
Recomendaciones	43
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
ANEXOS.	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Densidades de siembras recomendadas por INIAP	12
Tabla 2. Características meteorológicas y topográficas del sitio experimental.....	17
Tabla 3. Nomenclatura de los tratamientos	19
Tabla 4. Interacciones en estudio.....	19
Tabla 5. Distribución de los grados de libertad.	20
Tabla 6. Delineamiento experimental de la investigación.....	21
Tabla 7. Resumen del análisis de la varianza para variable altura de planta.	30
Tabla 8. Resumen del análisis de la varianza variable vainas por planta	31
Tabla 9. Resumen del Andeva de la variable semillas por vainas.	32
Tabla 10. Resumen del Andeva para variable relación cáscara almendra (%).....	33
Tabla 11. Resumen del análisis de la varianza variable peso de 100 semillas	34
Tabla 12. Andeva de la variable rendimiento por Hectárea (kg/ha).....	35
Tabla 13. Resumen de relación costo beneficio de cada tratamiento por hectárea. ..	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Gráfico del diseño experimental.....	22
Figura 2. Porcentaje de germinación de las variedades en estudio.....	28
Figura 3. Promedios de días a la floración.....	29
Figura 4. Diferencias de la variable días a la cosecha entre variedades.	29
Figura 5. Diferencia estadística significativa entre variedades de acuerdo al Test de Duncan (0,05), para la variable altura de planta (cm).	30
Figura 6. Diferencia estadística significativa entre densidades de acuerdo al Test de Duncan (0,05), para la variable vainas por planta.	31
Figura 7. Interacciones variedades-densidades en la variable número de vainas por plantas.	32
Figura 8. Diferencia estadística entre variedades de acuerdo al test de Duncan al 5% de probabilidad, de variable semillas por vainas.	33
Figura 9. Diferencia estadística entre variedades de acuerdo al test de Duncan al 5% de probabilidad, de la variable relación cáscara- almendra.	34
Figura 10. Diferencia estadística entre variedades de acuerdo al test de Duncan al 5% de probabilidad de error, de variable peso de 100 semillas.	35
Figura 11. Diferencia estadística entre variedades de acuerdo al test de Duncan al 5% de probabilidad de error, de variable rendimiento por Hectárea.....	36
Figura 12. Diferencia estadística entre densidades de acuerdo al test de Duncan al 5% de probabilidad de error, de variable rendimiento por Hectárea.....	37

ÍNDICE DE ANEXOS.

- Tabla 1 A. Análisis de la varianza en Altura de Planta.
- Tabla 2 A. Prueba de Duncan al 5% de probabilidad para la variable altura de planta en factor variedades.
- Tabla 3 A. Análisis de la varianza en altura de planta.
- Tabla 4 A. Test de Duncan al 5% de probabilidad en la variable vainas por plantas en el factor densidades.
- Tabla 5 A. Test de Duncan al 5% de probabilidad de la variable vainas por planta en las interacciones Densidades x Variedades.
- Tabla 6 A. Análisis de la varianza en semillas por vainas.
- Tabla 7 A. Test de Duncan al 5% de probabilidad en la variable semillas por vainas en el factor variedades.
- Tabla 8 A. Análisis de la varianza en relación cáscara almendra.
- Tabla 9 A. Test de Duncan al 5% probabilidad en la relación cáscara almendra en el factor variedades.
- Tabla 10 A. Análisis de la varianza en peso de 100 semillas.
- Tabla 11 A. Test de Duncan a 5% de probabilidad en peso de 100 semillas.
- Tabla 12 A. Análisis de la varianza en el Rendimiento por hectárea kg/ha
- Tabla 13 A. Test de Duncan al 5% de probabilidad en el rendimiento en kg/ha en el factor variedades.
- Tabla 14 A. Test de Duncan al 5% de probabilidad en el rendimiento en Kg/ha en el factor densidades.
- Tabla 15 A. Análisis económico de los tratamientos en estudio.
- Tabla 16 A. Costo de producción del cultivo de maní utilizando la mejor densidad de siembra (0,40 x 0,30m).
- Figura 1 A. Germinación de las variedades de maní a los 3 días de la siembra.
- Figura 2 A. Presencia de flores en las variedades de maní a los 34 días.
- Figura 3 A. Cultivo de maní a los 60 días después de la siembra.
- Figura 4 A. Labor de cosecha de las variedades de maní.
- Figura 5 A. Toma de la variable altura de planta al termino del cultivo.
- Figura 6 A. Toma de muestra de la variable peso de 100 semillas.
- Figura 7 A. Materiales genéticos utilizados en el ensayo.

INTRODUCCIÓN

El maní es el segundo cultivo oleaginoso más importante del mundo, la producción mundial de maní en cáscara en el año 2014 fue de 42 444 356.00 toneladas siendo China, India, Nigeria, Estados Unidos los principales productores (FAOSTAT, 2016).

En Ecuador se siembra cada año una superficie aproximada de 20 000 ha.: 9 000 están en Manabí, 7 500 en Loja y lo restante en varios sectores del país, la mayor parte de la producción es destinada a la industria de la confitería con una minoría al consumo humano. A pesar de esto la producción actual no alcanza a cubrir la demanda del mercado interno según Mendoza citado por El Comercio (2011).

En Santa Elena no hay evidencias actuales de rotación ni diversificación de cultivos, y el maní es una alternativa; considerando las condiciones agroclimáticas excelentes que posee esta provincia que favorece en gran medida al desarrollo de este, pudiéndose convertir en un referente de producción a nivel nacional.

El maní es una leguminosa muy beneficiosa para las áreas agrícolas donde se cultiva porque posee la propiedad de recuperar el suelo al entrar en simbiosis con bacterias nitrificantes del género *Rhizobium*, e incluso su follaje puede ser utilizado para la alimentación animal, volviéndose una alternativa atractiva para la rotación y/o el cultivo asociado.

El maní es uno de los pocos cultivos que no depende de las estaciones climáticas en las zonas costeras, permitiendo la siembra durante todo el año. El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, INIAP, ha desarrollado diversas variedades de esta leguminosa sin embargo, recomiendan tres para las zonas subtropicales del Ecuador, las cuales son: INIAP-380 Morado, INIAP-381 Rosita e INIAP-383 Pintado (Ullaury et al., 2004).

Debido a la gran demanda que existente en el mercado, es necesario incrementar los niveles de producción, mucho más en cultivos de ciclo corto donde los ingresos dependen de la cantidad de plantas sembradas.

Ensayos previos realizados en la provincia de Santa Elena han mostrado el buen comportamiento de las variedades de maní INIAP 380 -381 y 383, sin embargo no existe evidencia sobre investigaciones relacionadas con la densidad de siembra en estas variedades, esto limita información específica sobre este cultivo.

Determinar la densidad adecuada es un punto importante en la planificación de los cultivos. En algunos escenarios, si la densidad de siembra es alta las plantas se debilitan al efecto de competencia por: luz, nutrientes, agua y espacio. Por otra parte si la densidad de siembra es baja se obtienen plantas vigorosas pero en cantidades desfavorables, en ambos casos se corre el riesgo de que los rendimientos no sean los adecuados y el cultivo se hace económicamente no rentable (Pinto et al., 2005).

Por lo antes indicado la presente investigación tuvo como propósito determinar el comportamiento productivo de las variedades de maní INIAP-380 Morado, INIAP-381 Rosita e INIAP-383 Pintado aplicando diferentes marcos de plantación, de esta forma se dispuso de indicadores confiables que permitieron recomendar las mejores variedades y la densidad de siembra adecuada para este cultivo, esto justifica la investigación denominada “Efecto de densidades de siembra, sobre el comportamiento productivo de tres variedades de maní (*Arachis hypogaea* L.), en Manglaralto Santa Elena”.

Problema Científico

¿Cuál es la densidad de siembra adecuada para el cultivo de maní en Manglaralto-Santa Elena?

Objetivo General:

Evaluar el efecto de tres densidades de siembra sobre la producción de tres variedades de maní (*Arachis hypogaea* L.), en Manglaralto Santa Elena.

Objetivos Específicos:

- Seleccionar a la variedad más adecuada a la zona de Manglaralto.
- Establecer en base al rendimiento de las variedades en estudio la mejor densidad de siembra para el cultivo de maní.
- Realizar un análisis económico de los tratamientos e identificar el más rentable.

Hipótesis:

Las variedades incrementan su rendimiento por hectárea en función de las densidades de siembra.

CAPITULO 1.- REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1.- Clasificación botánica

Köhler's Medicinal Plants (1887)

Clasifica taxonómicamente al maní:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Fabales

Familia: Fabaceae

Subfamilia: Faboideae

Tribu: Aeschynomeneae

Género: *Arachis*

Especie: *Arachis hypogaea* L.

Nadal et al. (2004) argumentan que este género se encuadra en la tribu: Aeschynomeneae y Subtribu: Stylosanthinae. El género se divide en nueve secciones. En la sección *Arachis* se encuentra la especie *hypogaea* (forma cultivada) que se divide en dos subespecies, *fastigiata waldron* e *hypogaea krap.*, estas incluyen cuatro y dos variedades botánicas respectivamente: la spp. *Fastigiata waldron*, engloba “*Fastigiata, Gregory, aequatoriana* y *vulgaris*”, y en la spp. *Hypogaea krap.*, “*hypogaea e hirsuta*”.

1.2.- Tipos de varietales

Nadal et al. (2004) señalan que existen de varios tipos de varietales:

- Los tipos Runner que se caracterizan por tener vainas de tamaño medio con almendras que varían 550 a 650 mg por semilla. Alcanza una madurez

fisiológica a los 120 días. Su crecimiento erecto y rastrero, es de tipo indeterminado.

- El tipo Virginia presenta vainas con granos grandes y alargados, siendo una planta que requiere unas mejores condiciones de cultivo. Con hábito de crecimiento semi-erecto.
- El tipo Spanish es el más distribuido en el mundo, sus semillas se asemejan a las del tipo Runner pero sus rendimientos son inferiores, en cambio posee la cualidad de tener un ciclo muy corto con un hábito de crecimiento erecto.
- El tipo Valencia se cultiva en varias partes del mundo, alcanza un promedio de tres a cuatro semillas por vaina y su producción se destina principalmente al consumo como fruto seco. Tiene hábito de crecimiento erecto.

1.3.-Descripción botánica

Valladeres (2010) indica que la planta de maní tiene una raíz pivotante de la que nacen raíces secundarias y terciarias e igual que otras leguminosas estas tienen simbiosis con bacterias nitrificantes del género *Rhizobium*. Su tallo es de color verde y en algunas ocasiones morado; dependiendo de la variedad es erecto o rastrero y puede llegar a alcanzar hasta 80 cm de altura. Las hojas son de color verde compuestas por 2 a 5 folíolos suspendidos en pares a partir de un peciolo. Las flores son hermafroditas y nacen en las axilas de las hojas inferiores e intermedias, son de color amarillo y se presentan en espigas compuestas de 3 a 5 flores, tienen una tasa de autofecundación del 97%; tras la fecundación la base del ovario se alarga apareciendo el ginóforo que empuja al ovario hacia el suelo y termina enterrándolo, las vainas se desarrollan bajo tierra y cada una de ellas puede albergar entre 2 a 5 semillas dependiendo de la variedad.

1.4.- Descripción de variedades en estudio

1.4.1.- INIAP 380-Morado

Peralta et al. (1996) y Mendoza et al. (2005) indican que INIAP 380 es una variedad de maní tipo Valencia proveniente de India, introducido por ICRATAN (International Crops Research Institute for the Semid-arid Tropics) distintiva por tener un alto potencial de rendimiento y tolerancia a la cercosporiosis o mancha foliar temprana producida por el hongo (*Cercospora arachidicola* H.) y a mancha foliar tardía causada por (*Phaeoisariopsis personata* B.) Sus características agronómicas son:

- Crecimiento semierecto
- Porcentaje de germinación del 85%
- Días a la floración 30 a 35
- Altura de 40 a 70 cm
- Ciclo vegetativo entre 100 a 110 días,
- 15 a 25 vainas por planta
- 4 a 5 semillas por vaina color morado
- Peso de 100 semillas 55 a 70 g
- Rendimientos superiores a 2956 kg/ha.
- Contenido de aceite 48% y proteína 32%

1.4.2.- INIAP 381-Rosita

Rodriguez et al. (2003) argumentan que INIAP 381-Rosita es una variedad tipo Valencia de alta producción tolerante enfermedades como cercosporiosis (*Cercospora arachidicola* H) y roya (*Puccinia arachidis* S), resiste la sequía, su semilla tiene un alto contenido de aceite y proteína. Agregan que esta variedad se puede adaptar hasta una altura de 1250 msnm y soporta temperaturas de 25 a 30 °C. Entre sus particulares agronómicas están:

- Crecimiento semierecto
- Porcentaje de germinación 85%
- Días a la floración 25 a 30
- Ciclo vegetativo de 90 a 100 días.
- Altura de planta 40 a 50 cm.
- El número de vainas por planta 15 a 20
- Contiene entre 3 a 4 semilla por vaina
- El peso de 100 semillas es alrededor de 35 a 50 g
- Contiene aceite 45% y proteína 34%
- Rendimientos superiores a 2600 kg /ha

1.4.3.- INIAP 383 Pintado

Guamán et al. (2014) indican que INIAP-383 Pintado es una variedad tipo Valencia proveniente de cultivares de Estados Unidos y desarrollada por INIAP, se caracteriza por tener alto potencial de rendimiento y tolerancia a cercosporiosis (*Cercospora arachicola* H), roya (*Puccinia arachidis* S.) , y a taque de gusano cogollero(*Stegasta bosquella* Ch.), y trips (*Frankliniella sp*), produce un promedio de 3878 kg/ha. Entre sus caracteres agronómicos están:

- Crecimiento semierecto
- Porcentaje de germinación 85 %
- Días a la floración 28 a 35
- Ciclo vegetativo 115 a 125
- Altura de planta entre 35 a 45 cm
- Vainas por planta de 12 a 18
- Granos por vaina 3
- Peso de 100 semillas 60 a 70 g
- Rendimiento promedio 3878 kg/ha
- Contenido de aceite 45% y proteína de 25%.

1.5.- Manejo del cultivo

1.5.1.- Suelo

Según Pedelini (2012), el maní crece en suelos profundos, bien drenados y ligeramente ácidos, donde pueda desarrollar un amplio sistema radicular. Los suelos sueltos con bajos porcentajes de arcilla son los recomendados para el cultivo de maní porque el clavo penetra con facilidad y produce vainas de buen tamaño; la cosecha se facilita y las vainas se arrancan relativamente limpias evitando cascotes difíciles de separar durante la trilla. Los suelos muy arenosos presentan la desventaja de almacenar poca agua y nutrientes y por lo tanto el cultivo será más susceptible a la sequía y a carencias nutricionales.

La preparación del suelo comienza con el manejo del rastrojo del cultivo anterior el cual deberá ser dejado como cobertura del suelo. El barbecho con residuos en la superficie es una forma efectiva de acumular agua ya que facilita la infiltración por precipitaciones y disminuye la evaporación del agua acumulada. Es recomendable utilizar laboreo convencional que remueva el suelo dejando residuos en la superficie, este tipo de labranza permite reducir la erosión del suelo por el agua y el viento y aumenta la eficiencia en el uso del agua.

1.5.2.- Requerimientos nutricionales

El maní no es exigente en cantidades importantes de fertilizantes a pesar de esto para obtener una buena producción necesita aportes adecuados de nitrógeno, fósforo, potasio y calcio, como nutrientes principales. Para obtener una producción de 2 000 kg/ha, los requerimientos nutricionales son 170 kg de N, 30 kg de P, 110 kg de K, 20 kg de Ca y 15 kg de S (Terranova, 2006) citado por (Pacheco, 2015).

1.5.3.- Riego

La cantidad de agua requerida por el maní es menor en la época temprana del crecimiento de las plantas, aumenta hasta su valor máximo hacia la mitad del ciclo y disminuye en la época de maduración, el máximo de agua requerida por el maní es de 5 a 7,5 mm por día. Este cultivo es sensible al estrés hídrico durante la floración y formación del grano, particularmente durante la producción de las vainas, Méndez et al., (2000) citado por (Barros & Castillo, 2014).

Según Pinto (2016), el maní es un cultivo con cierta tolerancia a la sequía que demanda una precipitación entre los 500 mm a 1.000 mm bien distribuidos. Para la época de maduración del cultivo es preferible menor cantidad de lluvias.

1.5.4.- Control de maleza

Según Duran et al. (2011), el cacahuate es una planta con poca habilidad competitiva y tiene un crecimiento inicial lento, por lo que en la mayoría de los casos es necesario mantenerlo limpio, es decir sin competencia de malas hierbas durante los primeros 40 a 50 días, para ello existen dos métodos de control:

El control mecánico: que se lo realiza en dos fases; el primero a los 15 a 20 días después de la emergencia y el segundo a generalmente a los 50 días después de la germinación, esto se realiza con un tractor y posteriormente complementa mediante el uso de un azadón.

El control químico: existe varios herbicidas utilizados en el cultivo de cacahuate los cuales deben elegirse de acuerdo a las especies de malas hierbas., pueden ser pre-emergentes y pos-emergentes.

1.5.5.- Plagas que afectan al cultivo de maní

- 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.
- 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 negrusco, su tamaño varía entre 2 a 3 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 2 a 4 cm de largo (Ulluary et al.,2004).
- Mosca blanca (*Bemisia tabaci*) este insecto posee huevos de color amarillento, las ninfas son de igual color pero en tonalidades traslúcidas. Los adultos son moscas de tamaño muy pequeño que tienen el cuerpo de color amarillo verdoso y las alas blancas. La hembra puede colocar de 100 a 300 huevos durante todo su ciclo en el envés de las hojas y sostenido cada uno por un pedúnculo. De ellos procede una ninfa de cuerpo traslúcido que empieza a alimentarse de la planta mediante la succión de savia. Una vez completado el ciclo el adulto tiene alas y vuela de planta en planta succionando la savia (Cabrera et al., 2007).
- Gusano Cogollero (*Stegasta bosquella Ch.*) es la plaga más perjudicial en el cultivo de maní, el adulto es una mariposa de color negro que se distingue por una franja de color crema en el dorso, deposita 15 huevecillos de forma oblonga en las hojuelas cerradas de las plantas. A los tres o cuatro días emerge la larva de coloración blanco cremoso amarillo verdoso, con una banda roja ubicada detrás de la cabeza, llegando a alcanzar hasta un centímetro de longitud en los 12 días de su desarrollo. El ciclo de vida de huevo a adulto es de dos a tres semanas. La larva causa daños en las hojuelas,

yemas foliares y florales, afectando el crecimiento y el rendimiento de las plantas. (Mendoza et al., 2005).

1.5.6.- Enfermedades del cultivo de maní

- Mancha cercospora de la hoja es ocasionada por los hongos *Mycosphaerella arachidis* Deighton (*Cercospora arachidicola* Hovi) y *Mycosphaerella berkeleyi* W.A. Jen Kins (*Cercosporium personatum*) se considera la enfermedad foliar más importante para el maní, se presenta durante todo el crecimiento del cultivo. Puede producir pérdidas en la producción, en ocasiones superiores al 50%, el patógeno se presenta con temperaturas de 25^a 31 °C con alta humedad relativa según Espinoza citado por (Ullauri et al., 2004).
- 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 (Ullauri et al., 2004).
- Las planta de maní es una de las más susceptible y amenazada por el hongo (*Aspergillus flavus*) que produce aflatoxina, que si está presente en el grano de maní puede causar cáncer a quien lo consume, las buenas prácticas de manejo durante el cultivo , cosecha , pos-cosecha y almacenamiento impide la presencia del hongo (Andrade et al., 2010).

1.5.7.- Densidad de siembra

Mendoza Zambrano et al. (2005) argumentan que las distancias de siembra para el cultivo de maní van en función a la variedades que se utiliza y recomienda que para variedades precoces y de crecimiento semi-erecto como INIAP 380 y INIAP 381, deben utilizarse marcos de plantación de 0.50 m entre hileras y 0.20 m entre planta con el fin de obtener 200 000 plantas por hectáreas.

Según Andrade Varela et al. (2010), para obtener rendimiento que superen los 2 500 kg/ha. es necesario implementar diferentes densidades según las zonas maniseras : En Manabí en época lluviosa se debe plantar a 0.60 m entre hilera y 0.15 m entre planta con dos semillas por sitio. Para la época seca recomiendan sembrar en surcos de 1 m de distancia para riego y a 0.20 m entre plantas a ambos lados del surco con dos semillas por sitio; Para Loja y El Oro recomiendan sembrar al 0.40 x 0.40 m en cuadro situando tres semillas por sitio para obtener 187 500 platas por hectáreas.

Guamán Jiménez et al. (2014) argumentan que la variedad INIAP-383 Pintado en las provincias de El Oro y Loja debe sembrarse a distancias de 0.30 x 0.30 m a dos semillas por golpe, para la provincia de Manabí en época lluviosa sembrar a 0.60 x 0.16 m y en época seca debe hacer surcos a 1 m de distancia para riego sembrando a ambos lado del mismo con dos semillas por sitio cada 20 cm.

Tabla 1 Densidades de siembras recomendadas por INIAP

VARIETADES	Loja y El Oro	Manabí
INIAP 380 Morado	0.40 x 0.40 m	0.50 x 0.20 m
INIAP 381 Rosita	0.40 x 0.40 m	0.50 x 0.20 m
INIAP 383 Pintado	0.30 x 0.30 m	0.60 x 0.16 m

1.5.8.- Ensayos relacionados al estudio

Icasa et al. (2009) a través de su ensayo “Manejo integrado de maleza en variedades de maní (*Arachis hypogaea* L.)” determinó que las Variedades INIAP–380 e INIAP-381–Rosita, obtuvieron diferencias estadísticas altamente significativas en la variable peso de 100 semillas, siendo la mejor variedad INIAP 380 con 51.22g en de frente a la variedad INIAP-381–Rosita que alcanzó 34.27g.

Rivadeneira & Guerrero (2014) en su ensayo “Comportamiento agronómico de dos líneas promisorias de maní (*Arachis hypogaea* L.) con diferentes densidades poblacionales” comprobó que los marcos de plantación 0.40 m entre hilera y 0.10;

0.20; 0.30 y 0.40 m entre plantas, no influyeron significativamente sobre el rendimiento por planta en los materiales Sangre de Cristo y Flor Runner Nematol, agrega que las variables que intervinieron en el incremento de la producción de maní fueron: un mayor número de semillas por vaina (31%) y el rendimiento por parcela (88%).

Según Henríquez Leiva (2015), quien en su estudio “Influencia de la densidad poblacional y arreglo espacial sobre el crecimiento y rendimiento de maní (*Arachis hypogaea* L.) tipo Valencia en la provincia de Ñube” Chile, evaluó por dos temporadas la variedad tipo Valencia denominada Línea 20, con las distancias de siembra: (0.50; 0.60 y 0.70 m) entre hileras y (0.05; 0.08; 0.11 y 0.14 m) sobre hileras, encontró que los marcos de plantación, con la menor distancia entre hileras sobre hileras repercutieron en una mayor producción de vainas y semillas por unidad de superficie. También indica que las densidades no tienen efecto en los parámetros de índice de cosecha, peso de semillas.

Gavilanes et al. (2015) a través del ensayo “Respuesta del cultivo de maní (*Arachis hipogea* L) a distintos distanciamientos de siembra en la zona del cantón Naranjito , Provincia del Guayas , Ecuador” encontraron; que distanciamientos de (0.45; 0.60 y 0.75 m) entre hielas y (0.10; 0.20 y 0.30 m) entre plantas, en la variedad INIAP-382 Caramelo no afectan a la floración del cultivo y los rangos en esta se ajusta a las características propias de la variedad (33 y 36 días después de la siembra), en cuanto a altura de planta los tratamientos con mayor densidades alcanzaron mayor altura, explica que esto se debe a que las plantas que se siembran con mayor densidad tienden a alargarse de forma vertical a diferencia de aquellas que se siembran a menores densidades; para la variable vainas por planta determinaron que el mayor número de vainas se obtuvo en los distanciamientos más altos. Así mismo agrega que los promedios obtenidos en la producción por hectárea se ven influenciados directamente por el número de plantas por unidad de superficie; concluyendo que es posible incrementar el rendimiento del cultivo utilizando distancias de siembras estrechas.

Macias (2016), en su investigación “Influencia de tres distancias de siembra en el comportamiento agronómico de tres variedades de maní *Arachis hypogaea* L.” encontró que variedad INIAP-381 tiene mayor precocidad al mostrar la floración y cosecha a los 34 y 103 días, a diferencia de las variedades INIAP-380 y 383 que manifestaron floración a los 35 y 36 y cosecha a los 108 y 114, añade que las distancias utilizadas D1(0.45 x 0.20 m); D2 (0.45 x 0.30 m) y D3 (0.45 x 0.40 m) no influyeron en las variables antes mencionadas, también afirma que estas densidades si influyeron en la producción de vainas por planta , pues las variedades obtuvieron los promedios superiores con las distancias D1 y D2 con 19 vainas en relación a D3 que alcanzó 15 vainas, también indica que la densidad más óptima para este cultivo es 0, 45 x 0,30 m por que mostró mejor opción económica.

Este autor también menciona que en la variable peso de 100 semillas, INIAP -383 Pintado presento el promedio más alto con 77 g, mientras que INIAP-380 Morado obtuvo un valor de 60g, e INIAP-381 Rosita ostentó el promedio más bajo con 52,1g.

Zapata et al. (2012) en la investigación “Crecimiento y productividad de dos genotipos de maní (*Arachis hypogaea* L.) según densidad poblacional establecidos en Ñuble, Chile”, observaron que en variedades tipo Virginia y Español las densidades poblacionales de 104, 139, 208 y 417 mil plantas ha⁻¹; influyeron en el comportamiento agronómico , pues el aumento de la densidad poblacional disminuyó significativamente el crecimiento y productividad por planta expresados: en área foliar, número de órganos y biomasa acumulada, consecuentemente las plantas sembradas a bajas densidades presentaron mayor rendimiento por plantas, sin embargo la producción por hectárea fue superior al utilizar densidades altas.

Cervantes & Hernández (2000) mediante la investigación “Estudio del efecto de diferentes densidades de siembra sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo del maní (*Arachis hypogaea* L.)” detectaron que las densidades no influyen sobre el rendimiento de semillas por fruto, agregan que las variables que influyeron en el

rendimiento por hectárea fueron el número de semillas por vainas y rendimiento de granos en kg/ha.

Casanova et al. (2014) en el ensayo “Efecto de seis densidades de siembra en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) variedad Georgia 06-G con manejo agroecológico en el Municipio de Telica, departamento de León, Nicaragua período agosto-diciembre 2013” evaluaron densidades de (10, 12, 14, 16, 18, 20 plantas/m lineal), utilizado camellones separados 0.9 m en doble surco de 20 cm de separación; y observaron que las densidades influyen directamente en las variables número de vainas por planta, peso de vainas por plantas y peso de grano en (g) . Asegurando que las densidad que obtuvo mejor promedio fue 10 plantas por metro lineal en relación a las cinco restantes.

En la investigación “Evaluación agronómica de un cultivar de maní (*Arachis Hipogea* L) tipo valencia, en el valle de Casanga, Provincia de Loja” donde evaluaron los genotipos de maní tipo valencia (MB-6045; Boliche-CM3; Tarapoto; RCM-91; MCM-100; Pedro Carbo; Criollo Manaba; 719-A; Sangra de Cristo ; Flor Mematol; Rosita Loja; Perla Saavedra; Criollo Loja e INIAP-380 y 381 como testigos) se encontró diferencia estadística entre materiales genéticos para la variable peso de 100 semillas , obteniendo para INIAP-380 y 383 un peso de 55.63 y 58.93 g respectivamente; en la relación semilla cáscara no se encontró diferencia significativa entre estos materiales con una media general de 34.32 %. (Sarmiento, 2013).

Según Casini et al. (2000) mediante los resultados obtenidos en 3 años de estudio, donde se utilizó densidades de 9, 14 y 17 plantas por metro lineal y 0,70 m entre hilera, concluyen que el aumento de la densidad de siembra, solo incrementa los costos de producción sin mejorar la productividad del cultivo, agregan que para lograr una buena implantación del cultivo se debe adecuar la densidad de siembra a 9 plantas por metro lineal en hilera, también afirman que las densidades no afectaron significativamente al rendimiento ni a la calidad física del grano de maní.

Barzola & Guamán (2015) a través de la investigación “Evaluación agronómica de variedades de maní (*Arachis hypogaea* L.) tipo valencia a través de varias distancias de siembra” realizada en el Recinto Playa seca- Provincia El Cañar-Ecuador detectaron que las variedades INIAP 381 y 383 se ven influenciada por las densidades de siembra de 50 cm entre hilera y (40; 30 ; 20; y 10 cm) entre plantas encontrando que estos materiales alcanzaron el promedio más alto de vainas por planta utilizando la densidad 50 x 40 cm con 17 vainas, a diferencia de a densidad 50 x 10 cm que obtuvo una producción 15 vainas por planta.

Rivadeneira & Caicedo (2016) en la experimentación “Producción de *Arachis hypogaea* (maní) con cinco distanciamientos de siembra” observaron que las variedades Nativa e INIAP-382 Caramelo obtuvieron diferencias estadísticas en el rendimiento por hectárea entre densidades (20-40-60-80 y 100 cm entre hilera) y 20 cm entre planta, alcanzando la mayor producción la densidad (0.20 x 0.20 m) con 4167 y 5840 kg y el rendimiento inferior la densidad (100 x 20 cm) con producción de 2083 y 1840 kg respectivamente.

CAPITULO 2.- MATERIALES Y MÉTODOS

2.1.- Localización y descripción del lugar del ensayo

Este ensayo se lo realizó en el Centro de Prácticas UPSE, localizado en Manglaralto provincia de Santa Elena, 55 km al norte de la cabecera cantonal de Santa Elena vía a Manabí.

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

2.2.- Condiciones meteorológica

Tabla 2 Características metereorológicas y topográficas del sitio experimental

PARÁMETROS	VALORES
Altitud	3 msnm
Precipitación	300 a 400 mm/año
Temperatura	26 a 29 °C

Fuente: Fundación Natura 2012

2.3.- Materiales y equipos

2.3.1.- Material genético

Se evaluó tres variedades de maní tipo valencia desarrolladas y recomendadas por el INIAP para las zonas subtropicales del Ecuador: INIAP-380 Morado, INIAP-381 Rosita e INIAP-383 Pintado. Con características descritas en los capítulos (1.4.1, 1.4.2, y 1.4.3).

2.3.2.- Materiales

- Cuadernos
- Bolígrafos
- Computadora laptop
- Cámara fotográfica
- Rótulos de identificación
- Piola
- Cintas de riego
- Tubería de 50.80 mm (2")
- Gramera

2.3.3.- Herramientas

- Cinta métrica
- Machetes
- Rastrillo
- Azadón
- Bomba de mochila

2.4.- Tratamientos y diseño experimental

Este experimento se realizó con el diseño experimental Parcelas Divididas, con tres repeticiones; refiriendo a la parcela principal las tres variedades de maní tipo Valencia: INIAP-380 (Morado), INIAP-381 (Rosita), INIAP-383 (Pintado); y las sub-parcelas tres marcos de plantación (densidades): 0.40 m entre hilera y (0.20; 0.30; 0.40 m) entre plantas, generando así 9 interacciones entre (V)x(D); para la comparación de medias se utilizó con pruebas de Rango Múltiple de Duncan al 5% de probabilidad de error.

Las distancias de siembra fueron adoptadas en base a los criterios de Rivadeneira & Guerrero (2014) y Macías (2016) al ser los más cercanos a las recomendaciones hechas por INIAP para la zona de Loja.

2.4.1.- Tratamientos en estudio

Tabla 3 Nomenclatura de los tratamientos

Factor A= Variedades	Factor B = Densidades
V1 =Variedad Morado INIAP-380	D1= 0,40 X 0,20 m
V2= Variedad Rosita INIAP-381	D2= 0,40 X 0,30 m
V3= Variedad Pintado INIAP-383	D3= 0,40 X 0,40 m

2.4.2.- Interacciones de los tratamientos

Tabla 4 Interacciones en estudio.

Variedades	Distancia de siembra	Interacciones
INIAP-380 Morado	0.40 x 0.20 m	V1 D1
INIAP-380 Morado	0.40 x 0.30 m	V1 D2
INIAP-380 Morado	0.40 x 0.40 m	V1 D3
INIAP-381 Rosita	0.40 x 0.20 m	V2 D1
INIAP-381 Rosita	0.40 x 0.30 m	V2 D2
INIAP-381 Rosita	0.40 x 0.40 m	V2 D3
INIAP-383 Pintado	0.40 x 0.20 m	V3 D1
INIAP-383 Pintado	0.40 x 0.30 m	V3 D2
INIAP-383 Pintado	0.40 x 0.40 m	V3 D3

2.4.3.- Esquema de análisis de la varianza

Tabla 5 Distribución de los grados de libertad.

Fuentes de Variación	Grados de libertad
Total $abn-1$	26
Bloques $n-1$	2
Variedades $a -1$	2
Error $a (n-1) (a-1)$	4
Densidades $b -1$	2
Interacción $a \times b (a -1) (b-1)$	4
Error $b a(b-1)(n-1)$	12

2.4.4.- Delineamiento experimental

Tabla 6 Delineamiento experimental de la investigación.

Diseño experimental	Diseño Parcelas Divididas.
Tratamientos	9.
Parcelas	9
Total de unidades experimentales	27.
Distancia entre hileras	0.40 m.
Distancia entre platas	0.40 m.- 0.30 m- 0.20 m
Área de parcela	(3.6 x 7) 25.2 m ²
Área útil de parcela	(1.2 x 6) 7.2 m ² .
Área de sub parcela	(1.2 x 7) 8.4 m ²
Área útil de sub parcela	(0.40 x 6) 2.4 m ²
N. de plantas por sitio	2
N. de plantas por hilera	(D1) 35- (D2) 23- (D3) 17 plantas.
N. de hileras por sub parcelas	3
N. de plantas por parcela	225 plantas.
N. de plantas por sub parcela	(D1) 105-(D2) 69- (D3) 51 plantas.
Distancias entre parcelas	1m.
Área del bloque	(25.2m ² x 3) 75,6m ² .
Área útil del bloque	(7.2m ² x 3) 21.6 m ² .
Distancia entre bloques	1m.
Distancia del borde a los 4 lados	1m.
N. de plantas por bloque	675
N. de plantas por experimento	2025
N. de plantas por ha	(D1) 250 000; (D2) 166 666; (D3) 125 000
Área útil del experimento	64.8 m ² .
Área neta del experimento	226.8 m ² .
Área total del experimento	331.2m ² .

2.4.5.- Gráfico del delineamiento experimental

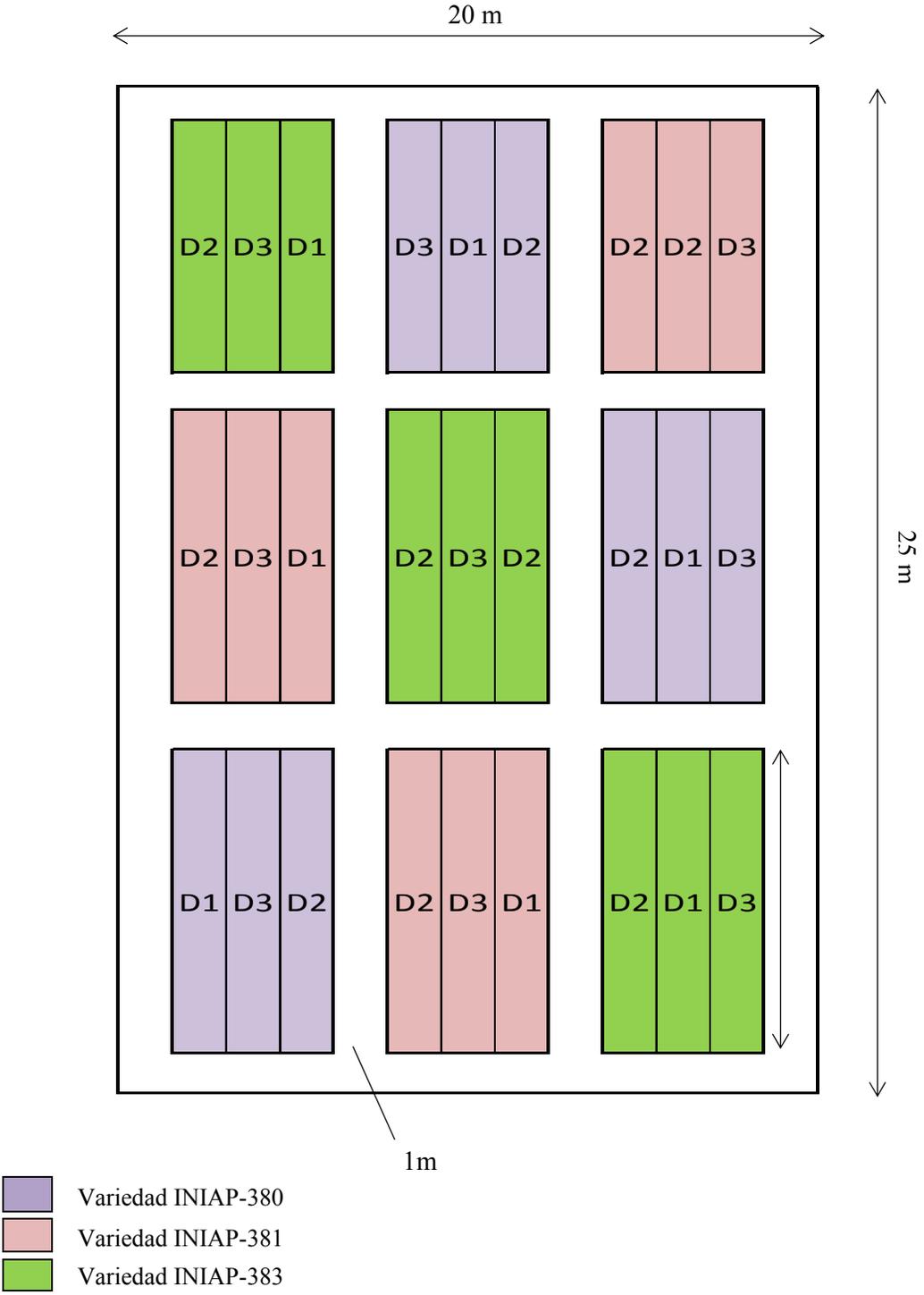


Figura 1 Croquis de campo.

2.5.- Manejo del experimento

2.5.1.- Preparación del terreno

La limpieza del terreno se realizó de forma manual con la utilización machete, con el fin de eliminar las malezas presentes en el terreno designado para este ensayo, luego se procedió a remover el suelo con azadón, para disgregar el mismo y dejarlo apto para realizar la siembra .

Se procedió a realizar la distribución de las parcelas experimentales con el uso de una cinta y piolas. Respetando los efectos de bordes y separación entre bloques correspondientes descritos en la Figura 1.

2.5.2.- Desinfección de las semillas

Previo a la desinfección de las semillas se realizó el desgranado de las vainas de maní de forma a manual, separando las variedades, para la desinfección de la semilla se utilizó fungicida sistémico. Vitavax a una dosis de 100 g x 100 kg de semilla tal como indicaba la ficha técnica del producto.

2.5.3.- Siembra

Previamente se realizó riego con él fin de mantener el suelo húmedo para que la siembra sea más eficiente. La labor se la realizó manualmente depositando dos semillas por golpe, respetando la distribución descritas en la Figura 1 Croquis de campo. y las densidades de cada tratamiento descritas en la Tabla 4 . Esta actividad se hizo el 10 octubre del 2016.

2.5.4.- Fertilización

La primera fertilización se realizó de forma edáfica al momento de la siembra, utilizado fertilizante compuesto 10-30-10 a una dosis de 10 gramos por planta.

La segunda fertilización, se realizó vía foliar a los 80 días después de la siembra con Prometex magnesio. A una dosis de 20 cc en 20 litros de agua de forma foliar con el uso de bomba de mochila manual.

2.5.5.- Riego

Esta labor se realizó continuamente durante todos los periodos vegetativos a excepción de la etapa de maduración, en la que no se aplicó riego por la presencia de lluvias registradas en esta zona. El riego estuvo condicionado a las condiciones climática y se ejecutó mediante el uso sistema de riego por goteo, utilizando cintas autocompensadas, con caudal de 1.5 l.p.h y distanciamiento entre gotero de 20 cm.

2.5.6.- Control fitosanitario

Este cultivo presentó ataques en la etapa de germinación por gusano alambre (*Agriotes spp.*) que afectó al tallo. Se controló con la aplicación de Cipermertrina a una dosis de 25 cc en 20 litros de agua, con el uso de bomba de mochila manual.

En la etapa de desarrollo se encontraron manifestaciones de mosca blanca (*Bemisia tabaci*), que se controló con la aplicación de Puñal (Lambda cyhalothrin + Xylene), a una dosis de 25 cc 20 litros de agua, mediante el uso de bomba de mochila manual.

2.5.7.- Control de malezas

Se realizaron 2 controles:

- El primero consistió en una aplicación de glifosato a una dosis de 250 cc en 20 litros de agua previo a la siembra.
- El segundo, fue el control manual, manteniéndola regularmente de acuerdo a la presencia de maleza.

2.5.8.- Cosecha

La cosecha se efectuó en forma manual; previamente se determinó la madurez fisiológica de las variedades tomando como referencia las plantas de los efectos de borde. Esta labor se hizo a los 110 días en la variedad INIAP-381 Rosita (27 de Enero 2017), a los 122 días variedad INIAP-380 Morado (8 de febrero), y 124 días variedad INIAP-383 Pintado (10 de Febrero). Consistió en arrancar las plantas y dejarla en el sitio, para posteriormente realizar las tomas de variables.

2.6.- Datos y variables experimentales

La toma de variable se realizó en base a diferentes métodos, para las constantes descritas en el capítulo (2.6.1.-; 2.6.2.- y 2.6.3.-) se utilizó el método de observación. Para las variables restantes se tomaron 10 plantas del área útil de cada tratamiento donde se midió cada una de las variables para el posterior análisis estadístico. Las variables que se evaluaron fueron:

2.6.1.- Porcentaje de germinación

Esta variable se determinó a través del conteo de número de semillas sembradas en relación con el número de plantas germinadas por variedad, por el cual se determinó la eficiencia en germinación de las semillas en estos materiales genéticos.

2.6.2.- Días a la floración

Para promediar esta variable se tomó en cuenta el momento de la siembra hasta el día en que en cada tratamiento mostró la floración en un 50%.

2.6.3.- Días a la cosecha

Esta variable se determinó mediante conteo entre el día de la siembra con relación a la etapa de cosecha. La madurez fisiológica del cultivo se determinó mediante muestreo en los efectos de borde de cada tratamiento en estudio.

2.6.4.- Altura de la planta

La altura de la planta se estableció midiendo desde el cuello hasta el ápice de la planta, esta labor se realizó una vez, al término de la etapa del cultivo. Las muestras fueron tomadas de 10 plantas del área útil de cada parcela, los valores fueron registrados en cm.

2.6.5.- Vainas por planta

Se contabilizó el número de vainas por cada planta, tomando 10 plantas del área útil de cada parcela, para luego calcular el promedio. En cada tratamiento y repetición.

2.6.6.- Semillas por vainas

Se tomó una muestra 10 de vainas al azar de cada repetición y tratamiento. Luego se procedió a promediar, para realizar análisis de la varianza.

2.6.7.- Relación cáscara-almendra (%)

Se tomó una muestra 10 vainas al azar de cada tratamiento y repetición, las muestras se tomaron por separado considerando el peso de las semillas con cáscara, y su diferencia con el peso de las almendras, se clasificó por tratamiento y repetición correspondiente para su posterior análisis estadístico.

2.6.8.- Peso de 100 semillas

Se tomó una muestra de 100 semillas de cada tratamiento y repetición registrando los datos en gramos luego se realizó el análisis estadístico.

2.6.9.- Rendimiento (kg/ha)

Este dato se tomó mediante cálculos de proyecciones en relación al rendimiento por parcela considerando el área útil de cada tratamiento.

2.6.10.- Análisis económico

Para realizar del análisis económico se proyectaron a hectáreas los costos de producción y el rendimiento por parcela de cada tratamiento, este último se corrigió en un 5% y se multiplico por el valor de comercialización del producto.

CAPITULO 3.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1.- Resultados

3.1.1.- Porcentaje de germinación

La Figura 2 indica el porcentaje de germinación de las variedades en estudio, mostrando a la variedad INIAP-381 con el mayor promedio de germinación con un valor 89%, a diferencia de las variedades INIAP-380 e INIAP-383, que obtuvieron porcentajes inferiores con valores de 87.98 y 87.67%, respectivamente.

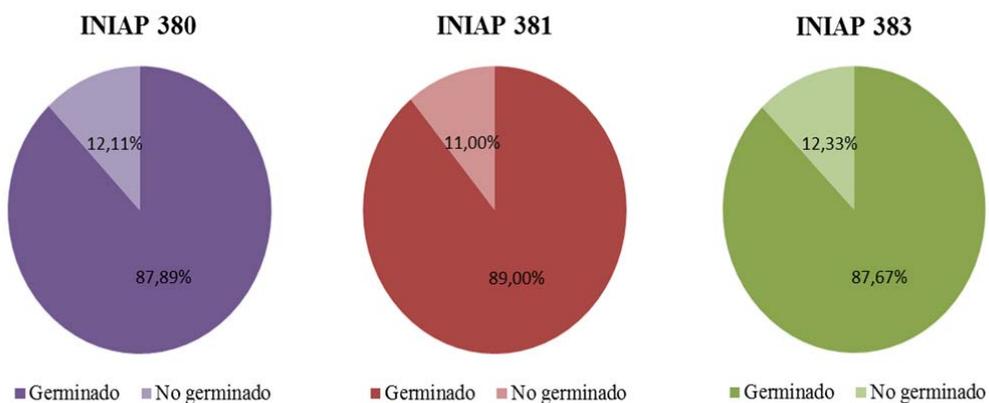


Figura 2 Porcentaje de germinación de las variedades en estudio.

3.1.2.- Días a la floración

Las densidades no influyeron en la floración del cultivo, las diferencias solo se detectaron entre materiales genéticos donde la variedad INIAP-381 Rosita mostró floración más temprana con 32 días, a diferencia de las variedades INIAP-380 y INIAP-383, que en promedio fue 34 días después de la siembra (Figura 3).

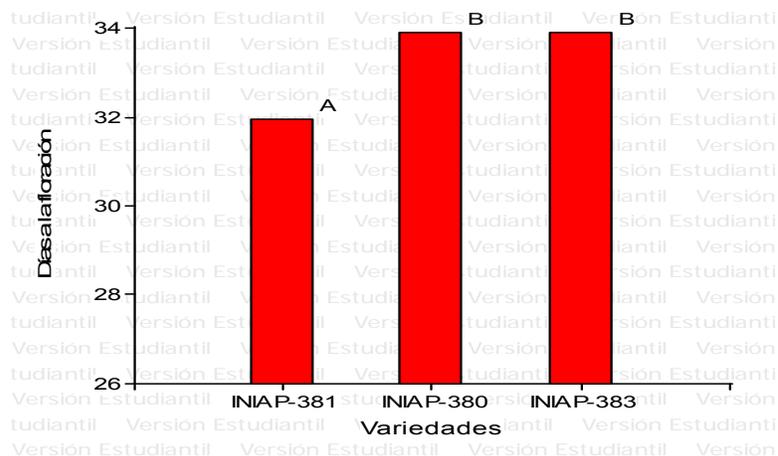


Figura 3 Promedios de días a la floración

3.1.3.- Días a las cosecha

En la Figura 4 se muestra la diferencia en la variable días a la cosecha, donde se indica que la variedad INIAP-381 mostró mayor precocidad al alcanzar la madurez fisiológica a los 110 días, a diferencia de las variedades INIAP-380 e INIAP-381 que lograron la cosecha a los 122 y 124 días respectivamente.

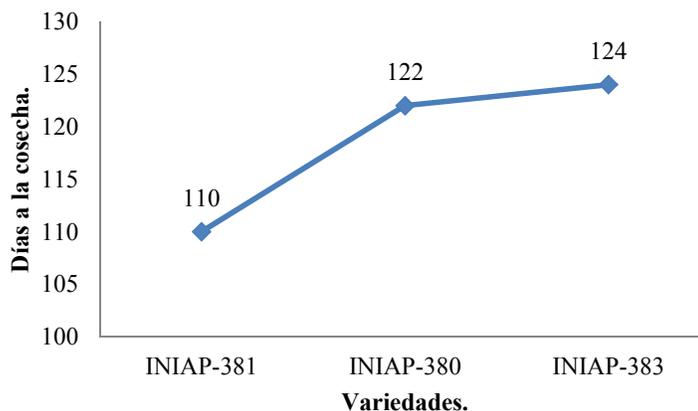


Figura 4 Diferencias de la variable días a la cosecha entre variedades.

3.1.4.- Altura de la planta

En la Tabla 7, se muestra la síntesis del ANDEVA de la variable altura de planta, que indica la diferencia estadística significativa en el F calculado al 5% de probabilidad en el factor variedades, pero consecuentemente, no muestra diferencias en los factores Densidades y la interacción Densidades x Variedades.

Tabla 7 Resumen del análisis de la varianza para variable altura de planta.

Altura de planta	grados de libertad	F Calculado	F Tabulado
			5%
Variedades	2	38,56 *	6,89
Densidad	2	2,76 N.S	3,89
Densidad x Variedades	4	1,19 N.S	3,26

De acuerdo a la prueba de significancia de Duncan al 5% de probabilidad (Figura 5), se observa las diferencias estadísticas significativas entre variedades para la variable altura de planta, destacándose INIAP-380 por alcanzar la mayor promedio con 67.2cm, seguida de INIAP-381 con 58.04cm, mientras que la INIAP-383 mostró la menor altura con una media de 50,98cm.

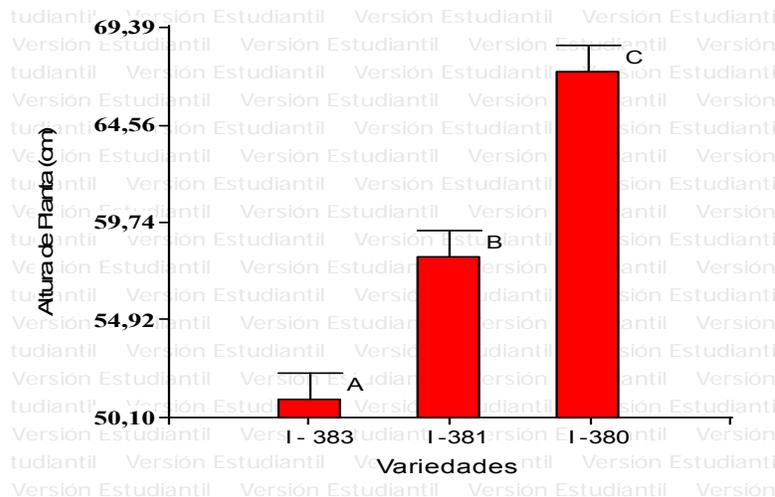


Figura 5 Diferencia estadística significativa entre variedades de acuerdo al Test de Duncan (0,05), para la variable altura de planta (cm).

3.1.5.- Vainas por planta

En la Tabla 8, se observa la evidencia del ANDEVA de la variable vainas por planta, que muestra en la f calculada las diferencia estadística al 5% de probabilidad de error, en los factores variedades e interacción variedad x densidad, pero no para densidades.

Tabla 8 Resumen del análisis de la varianza variable vainas por planta

Número de vainas por planta.	grados de libertad	F Calculado	F Tabulado 5%
Variedades	2	1 N.S	6,89
Densidad	2	238 *	3,89
Densidad x Variedades	4	5,2 *	3,26

La Figura 6 muestra el test de Duncan al 95% de confianza, de la variable Vainas por plantas en el factor densidades, donde se aprecia que la Densidad 3 (0.40 X 0.40m), alcanzo el mayor promedio con 24.13 vainas, superando a la densidad 2 que obtuvo una media de 20.29 vainas y la 1 (0,40 x 0,20m) que obtuvo el promedio mas bajo con 14.9 vainas.

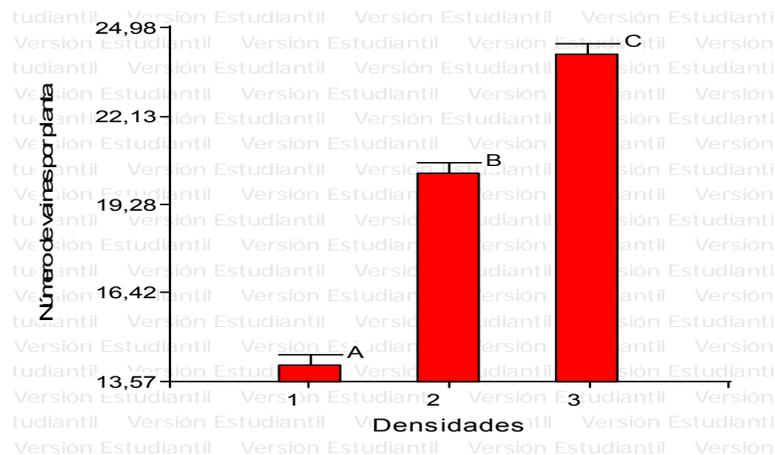


Figura 6 Diferencia estadística significativa entre densidades de acuerdo al Test de Duncan (0,05), para la variable vainas por planta.

La Figura 7 muestra las interacciones entre los factores variedades x densidades de acuerdo a las pruebas de significancia de Duncan al 5% de probabilidad de error, el cual indica que la interacción densidad 1 (0,40 x 0,20 m), y variedad 1 (INIAP 380), mostró un comportamiento diferente a las demás interacciones, que estadísticamente entre densidades fueron iguales. Esto revela INIAP-380 es mucho más susceptible al aumento de densidades pues el aumento de planta disminuye la producción de vainas a partir de la densidad 2.

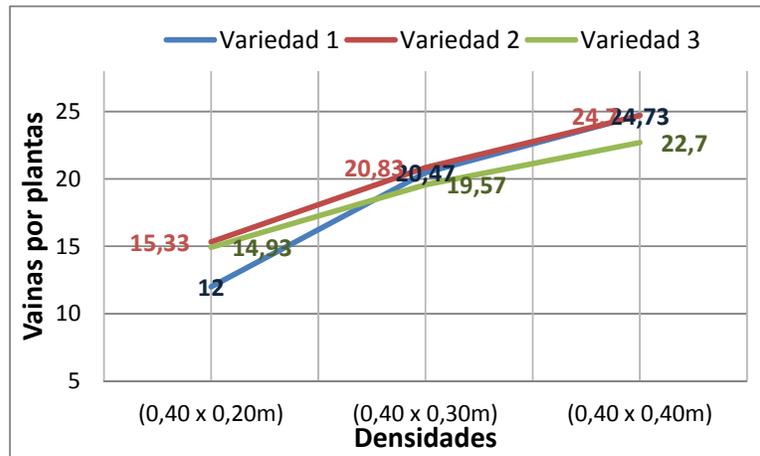


Figura 7 Interacciones variedades-densidades en la variable número de vainas por plantas.

3.1.6.- Semillas por vaina

Tabla 9 muestra el ANDEVA resumido, de la variable semillas por vainas, en el cual se puede notar la diferencia estadística en F calculado al 5% de probabilidad para Variedades, mientras en los factores Densidades, e interacciones Variedades x Densidades, que no se encontró diferencias estadísticas significativas.

Tabla 9 Resumen del Andeva de la variable semillas por vainas.

Semillas por vaina.	grados de libertad	F Calculado	F Tabulado
			5%
Variedades	2	22,3 *	6,89
Densidad	2	1,36 N.S	3,89
Densidad x Variedades	4	0,28 N.S	3,26

La Figura 8 muestra el test de Duncan al 95% de confianza de la variable semillas por vainas, el cual muestra que las variedades INIAP-380 e INIAP-383 son estadísticamente iguales mostrando promedios de 2.87 y 3 semillas por vainas equitativamente, mientras que la variedad INIAP-381 fue superior alcanzado 3.24 semillas por vainas.

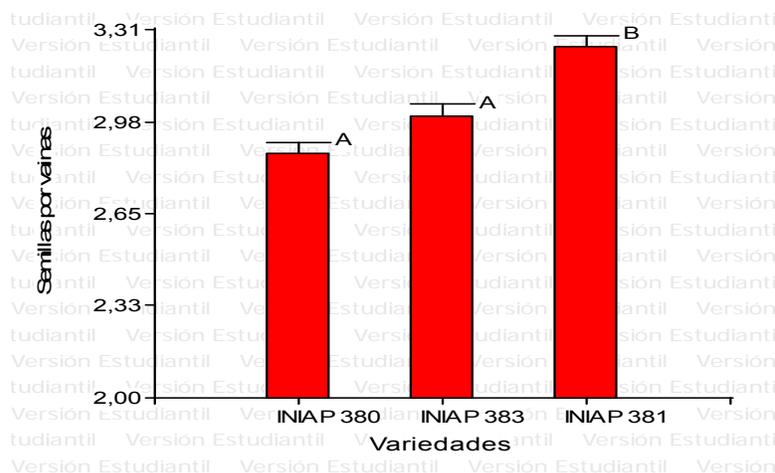


Figura 8 Diferencia estadística entre variedades de acuerdo al test de Duncan al 5% de probabilidad, de variable semillas por vainas.

3.1.7.- Relación cáscara- almendra (%)

En la Tabla 10 se observa el extracto del ANDEVA de la variable relación cáscara almendra, revelando diferencia estadística en F calculado 5% de probabilidad, en el factor variedad, mientras entre los factores densidades y la interacción densidades x variedades no existe diferencia estadística significativa.

Tabla 10 Resumen del análisis de la varianza variable relación cáscara almendra (%).

Relación cáscara Almendra (%)	grados de libertad	F Calculado	F Tabulado
			5%
Variedades	2	8,02 *	6,89
Densidad	2	1,03 N.S	3,89
Densidad x Variedades	4	1,75 N.S	3,26

En la Figura 9 se establece las diferencias estadísticas significativas para variedades, de acuerdo a Duncan al 5% de probabilidad y se observan entre las variedades INIAP-383 e INIAP-380 un comportamiento similar, con los promedios de 24.96 y 25.38% de cáscara con relación a la semilla; mientras, la variedad INIAP-381 mostró un promedio más bajo con un valor de 23.14% de cáscara en relación a la almendra y que en promedio representa un 2% menos respecto a las otras variedades. Por lo que, se puede mencionar que el cultivar INIAP-381, fue el mejor material genético respecto a esta variable.

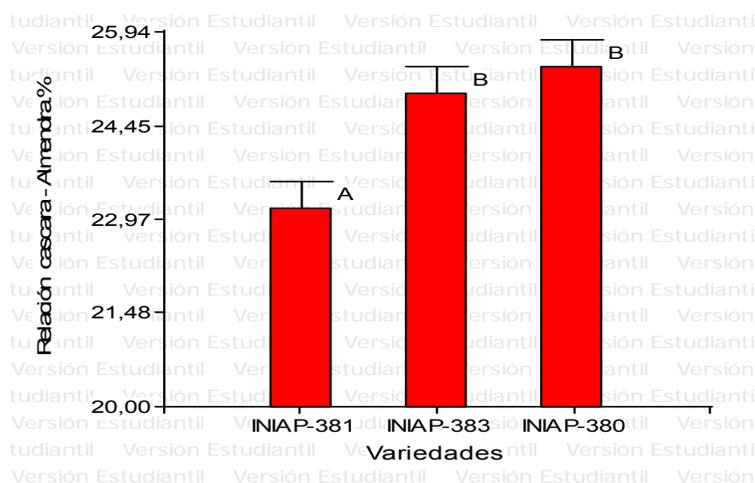


Figura 9 Diferencia estadística entre variedades de acuerdo al test de Duncan al 5% de probabilidad, de la variable relación cáscara- almendra.

3.1.8.- Peso de 100 semillas

La Tabla 11 muestra el resumen del Andeva variable experimental peso de 100 semillas (g). Así tenemos que el factor variedades fue significativa al 5% de probabilidad, mientras densidad a la interacción entre ambas fueron no significativas.

Tabla 11 Resumen del análisis de la varianza variable peso de 100 semillas

Peso de 100 semillas	Grados de libertad	F calculado	F tabulado
			5%
Variedades	2	114,18 *	6,89
Densidad	2	3,08 N.S	3,89
Densidad x variedades	4	1,19 N.S	3,26

De acuerdo a la prueba Rango Múltiple de Duncan al 95% de confianza que se muestra La Figura 10 se observa que en la variable peso de 100 semillas, la variedad INIAP-383, alcanzo el promedio más alto con 70.63 g, superando a INIAP-381 e INIAP-380 que obtuvieron en promedio 68 y 56.85 g respectivamente.

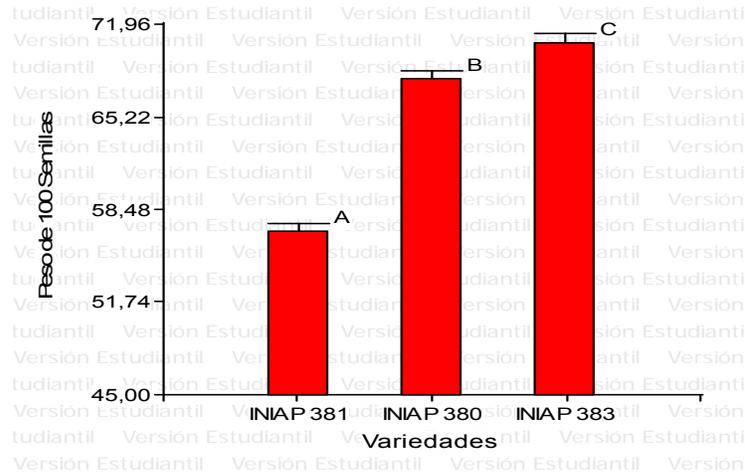


Figura 10 Diferencia estadística entre variedades de acuerdo al test de Duncan al 5% de probabilidad de error, de variable peso de 100 semillas.

3.1.9.- Rendimiento por Hectárea

La Tabla 12 Andeva de la variable rendimiento por Hectárea (kg/ha).muestra el extracto del ANOVA respecto a la variable rendimiento en kilogramos por hectárea, el cual muestra diferencia estadística significativa en los factores variedades y densidades, distintamente no muestra diferencia entre las interacciones densidades-variedades.

Tabla 12 Andeva de la variable rendimiento por Hectárea (kg/ha).

Rendimiento por hectárea.	Grados de libertad	F Calculado	F Tabulado 5%
Variedades	2	29,62 *	6,89
Densidad	2	12,43 *	3,89
Densidad x Variedades	4	1,09 N.S	3,26

C.V 12,62

La Figura 11 muestra la diferencia estadística significativa entre variedades de acuerdo al Test de Duncan al 95% de confianza, mostrando que las variedades INIAP-381 e INIAP-383 alcanzaron los mayores rendimientos con 5191.56 y 4899.78 kg/ Ha, siendo estas estadísticamente iguales, mientras que la variedad INIAP 380 mostró un rendimiento inferior con un promedio de 3662.33 kg/Ha.

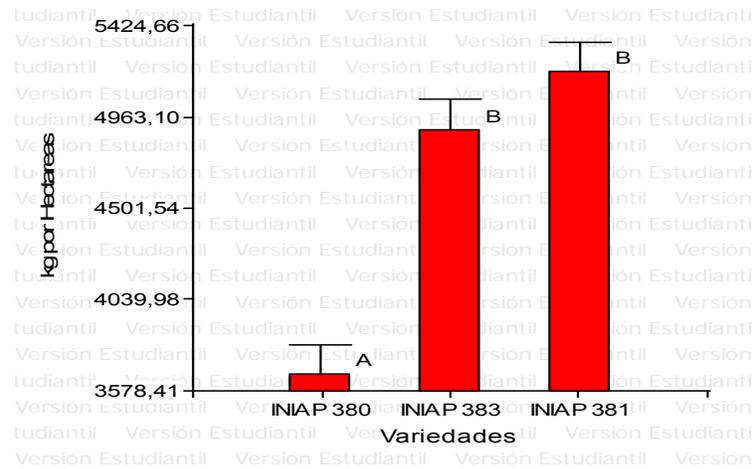


Figura 11 Diferencia estadística entre variedades de acuerdo al test de Duncan al 5% de probabilidad de error, de variable rendimiento por Hectárea.

La Figura 12 muestra la prueba a Duncan al 95% de confiabilidad, que demuestra la diferencia existente entre las tres densidades en estudio, señala que la densidad 1 (0.4 x 0.20 m), fue la que alcanzó mayor producción con 5234,89 kg/ha superado a la densidad 3 (0.4 x 0.4 m) y densidad 2 (0.40 x 0.30 m), con promedios de 3 878.67 y 4 640.11 kg/ha respectivamente.

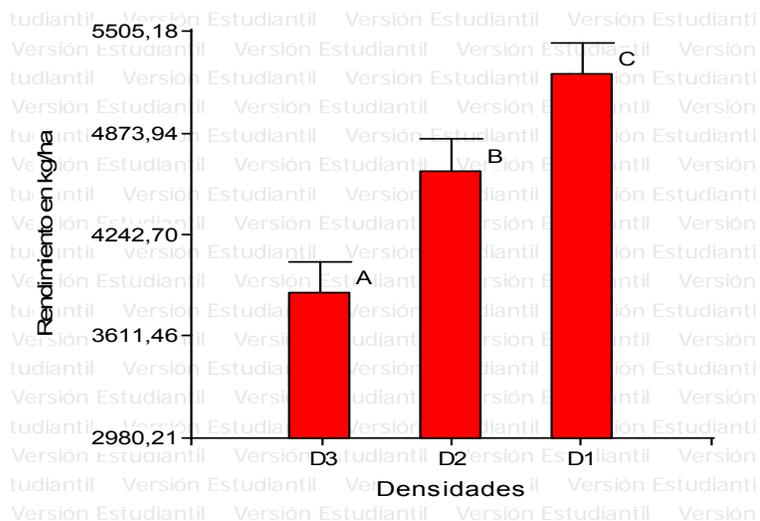


Figura 12 Diferencia estadística entre densidades de acuerdo al test de Duncan al 5% de probabilidad de error, de variable rendimiento por Hectárea.

3.1.10.- Análisis económico

La Tabla 13 indica la síntesis de la relación costo beneficio (Tabla 15 A.), entre el costos de producción de cada tratamiento proyectados a hectárea vs los beneficios estimados en los mismos con un precio de venta de 1.20\$ el kilogramo de semilla en cáscara; donde se determina que las variedades INIAP-381 e INIAP-383 utilizando la densidad 2 (0.40 x 0.30 m) fueron las más rentables con 1.83 y 1.72 respectivamente.

Tabla 13 Resumen de relación costo beneficio de cada tratamiento por hectárea.

Relación Costo /Beneficio	D1	D2	D3
Variedad INIAP 380	1,24	1,38	1,10
Variedad INIAP 381	1,65	1,83	1,83
Variedad INIAP 383	1,63	1,72	1,47

Discusión

Floración

La floración de las variedades en estudio se mostraron en INIAP-381 a los 32 días y en INIAP-380 e INIAP-383 a los 34 días, rangos que se ajustan a lo descrito por Guamán Jiménez et al. (2014), Peralta et al. 1996) y Ullauri et al. (2003), quienes manifiestan que este es un comportamiento típico de estos materiales genéticos. Simultáneamente a través de este ensayo se demuestra que las densidades no influyen en esta variable, tal como asegura Garcés et al. (2015) en su investigación “Respuesta de genotipos de maní a tres densidades de siembra y presencia de enfermedades en Quevedo, Ecuador”.

Días a la cosecha

En la variable días a la cosecha, INIAP-381 se mostró como la variedad más precoz al alcanzar la madurez fisiológica a los 110 días, a diferencia de INIAP-380 e INIAP-381 que fueron más tardías en la maduración con 122 y 124 días respectivamente. Resultados que no concuerda con lo hallado por Macías (2016), quien en un estudio utilizando estos mismos materiales con densidades 0.45 entre hilera y 0.20; 0.30 y 0.40 m, obtuvo la cosecha a los 103, 108 y 114 días. El único cultivar que hizo diferencia en estos estudios fue INIAP-381 por ser la más precoz. El mismo autor menciona que el factor densidad no influye en esta variable experimental.

Altura de planta.

En esta variable, no se encontraron diferencias estadísticas significativas en el factor densidades, posiblemente esto se deba, a que los rangos de densidades utilizados en el presente ensayo no tienen una amplia diferencia entre ellos. Mientras entre las variedades estudiadas si se notó la diferencia entre ellas en función de esta variable, con promedios de 67.2; 58.04 y 50.98 cm en INIAP (380-381-383). Estos resultados difieren a los mencionados por Gavilánes et al. (2015), quienes argumentan que a mayor densidad, las plantas muestran mayor altura. Así mismo Peralta et al. (1996),

y Ullauri Rodriguez et al. (2003) y Guamán Jiménez et al. (2014) quienes en la descripción de estas variedades (Capítulo 1.4.1; 1.4.2 y 1.4.3) mencionan rangos diferentes: 40 a 50 cm para INIAP-380; 43 cm en INIAP 381 y 35 a 45 cm en la variedad INIAP-383 .

Vainas por plantas

Para esta variable se encontraron diferencia estadística significativa entre densidades mas no así entre variedades. Estos resultados posiblemente se deban a que la producción de vainas por planta, es inversamente proporcional a la densidad de siembra, lo que quiere decir que entre menor es la densidad de siembra, mayor es la producción de vainas por planta, estos resultados son similares a los Barzola & Guamán (2015), quienes usado densidades de 50 cm entre hilera y (40; 30 ; 20; y 10 cm) entre plantas, encontraron que las variedades obtuvieron mejores promedios utilizando 50 x 40 cm con una producción de 17 vainas, con relación a la densidad 50 x 10 cm que obtuvo la media más baja con 15 vainas por planta .

Semillas por vaina

Los resultados obtenidos en esta variable demostraron que no se existe diferencias estadísticas significas para densidades, situación que coincide con Cervantes y Hernández (2000), que tampoco hallaron diferencias estadísticas en la producción de semillas por vaina entre densidades. Mientras para el factor variedades se determinó diferencias como lo demuestra INIAP-381, que presento en promedio 3.24 semillas por vaina, situación que coincide con lo hallado por Macías (2016), quien encontró resultados similares cuando evaluó las variedades INIAP-380, INIAP-381 e INIAP-383 con las densidades (0.45 x 0.20 m), (0.45 x 0.30 m) y (0.45 x 0.40 m).

Relación cáscara semilla

La presente investigación encontró diferencia estadística entre variedades para esta variable, siendo la variedad INIAP-381 quien mostró los mejores resultados al tener

el promedio más bajo de cáscara en relación con la semilla, estos resultados son similares con los hallados por Sarmiento (2013), quien en una evaluación agronómica de variedades de maní tipo valencia en Loja - Ecuador encontró diferencia estadística entre variedades. En función de la mencionada variable.

Peso de 100 semillas (g)

De acuerdo a la F calculada del ANDEVA, se determinó que las densidades no afectan al peso de 100 semillas (gr) debido a que estadísticamente no se encontró diferencias en este factor. Resultados que son diferentes a los encontrados por Casanova et al. (2014), quienes cuando utilizaron densidades superiores a las del presente estudio, determinaron que, las densidades altas ocasionan un efecto negativo en el peso de semillas en (g). Indicando que la densidad que alcanzó mayor peso fue 10 plantas por metro lineal, en relación a las otras densidades: 12-14-16-18 y 20 plantas por metro lineal.

Mientras que en el factor variedades los resultados demostraron diferencia estadísticas significativas, indicado en los resultados que INIAP-383 alcanzó el promedio más alto con 70.63 g superando a INIAP-381 e INIAP-380 que obtuvieron en promedio 68 y 56.85 g respectivamente, estos rangos se asemejan con lo hallado Macías (2015), que obtuvo para INIAP-383 Pintado un promedio de 77g, INIAP-380 Morado un valor de 60 g, e INIAP 381-Rosita fue el valor más bajo 52,1g. esto también hace referencia a lo indicado Icasa et al. (2009), quienes en su ensayo comparativo también encontraron diferencia entre las variedades para esta variable utilizando otros materiales genéticos.

Rendimiento en kg /ha

Para esta variable experimental se encontró diferencias estadísticas significativas en los factores variedades y densidades, demostrando que las mejores variedades fueron INIAP-381 e INIAP-383 en comparación con la variedad INIAP-380, esto posiblemente se deba a que estas variedades presentaron mayor número de semillas por vaina en INIAP-381 y mayor peso de semillas en INIAP-383.

En cuanto a las densidades los resultados mostraron diferencias dentro de este factor, favorables para la densidad (D1) 0.40 x 0.20 m, lo mencionado lo respalda Ribadeneira & Caicedo (2016), quienes al utilizar las densidades 0.20 m x (0.20-0.40-0.80 y 1m) encontraron que la densidad más alta (0.20 x 0.20 m) obtuvo el mejor promedio en rendimiento en kg/ha y coincide con Zapata et al. (2012), quienes determinaron que el incremento poblacional repercute significativamente en el rendimiento de kg por unidad de superficie.

Análisis económico

Los resultados obtenidos en este estudio determinaron que la densidad más apropiada para el cultivo de maní es (0.40 x 0.30 m) al obtener mejor relación costo beneficio en todas las variedades. Esta situación se debió posiblemente a que las variedades se desarrollaron mejor en su entorno y por ende tuvieron comportamiento agronómico superior.

La variedad INIAP-381 con la densidad antes mencionada demostró tener mejor relación costo beneficio. Esto concuerda con lo hallado por Macias (2016) en su ensayo de densidades en la comunidad de El Triunfo – Ecuador, que obtuvo resultados similares en los factores densidades, sin embargo en relación a la variedad recomendó usar INIAP-383 por mostrar mejor opción económica. Tal vez esto se deba a que los materiales genéticos se comportan de manera diferentes a efecto de los factores abióticos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Las variedades más adecuadas para la zona de Manglaralto son INIAP-381 e INIAP-383 al alcanzar los mayores rendimientos (kg/ha). sin embargo, la variedad INIAP-381, se destacó por ser la más precoz.
- Las densidades influyen directamente en el rendimiento de las variedades pues estas mostraron mayor número de vainas por planta en densidades bajas.
- Es posible incrementar los niveles productivos utilizando mayores densidades de siembra.
- El marco de plantación más productivo fue (0.40 x 0.20 m) al mostrar los mejores resultados en producción por hectárea.
- Las variedades INIAP-381 e INIAP-383 mostraron mejor retribución económica al utilizar distanciamientos de 0.40 x 0.30 m.
- INIAP-381 en interacción con la densidad 0.40 x 0.30 m fue la más rentable.

Recomendaciones

- Promocionar el maní (*Arachis hypogaea* L) como alternativa para la rotación del cultivo en la provincia de Santa Elena.
- Utilizar la densidad (0.40 x 0.30 m) con las variedades INIAP -381 e INIAP-383 para la siembra del cultivo de maní en la provincia de Santa Elena.
- Realizar ensayos similares en otros lugares de la provincia de Santa Elena utilizando como testigo la densidad (0.40 x 0.30) con diferentes materiales genéticos.
- Realizar investigaciones utilizando el maní en asociación con otros cultivos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Andrade, V. C, Guamán, J. R., Mendoza, Z. H., & Ullauri, R. J. (2010). *INIAP-382 Caramelo Variedad Tipo Runner para zonas semisecas de Ecuador Folleto_Iniap.pdf*. Guayas-Ecuador: INIAP. Recuperado a partir de http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Folleto_Iniap.pdf

Barros, J., & CASTILLO, H. (2014). *Comportamiento agronómico de tres variedades de maní (Arachis Hypogaea L.) en el Canton Quinsaloma* (tesis). Universidad Tecnica Estatal de Quevedo, Ecuador. Recuperado a partir de <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/507/1/T-UTEQ-0026.pdf>

Barzola, Jairo, & Guamán Jiménez, R. (2015). *Evaluación agronómica de variedades de maní (Arachis hypogaea L.) tipo valencia a través de varias distancias de siembra*. Universidad de Guayaqui, playa seca. Recuperado a partir de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/7412>

Casanova Zamora, A. C., & Garcia , Mendoza, R. (2014). *Efecto de seis densidades de siembra en el cultivo de maní (Arachis hypogaea L.) Variedad Georgia 06-G con manejo agroecológico, en el municipio de Télica, departamento de León*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN - León, León. Recuperado a partir de <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/3200/1/225905.pdf>

Casini, C., Rolando, R., Haro, R., & Yacci, M.R. (2000). *Efecto de la Densidad de siembra, sobre el rendimiento y la calidad del Maní (Arachis hypogaea L.) apto para alimento humano*. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina Recuperado a partir de <http://www.biblioteca.org.ar/libros/210028.pdf#page=96>

Cervantes Hernández, R., & Hernades, J. (2000). *Estudio del efecto de diferentes densidades de siembra sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo del mani*

(*Arachis hypogaea* L.). Universidad Nacional Agraria, Nicaragua. Recuperado a partir de <http://repositoriosidca.csuca.org/Record/RepoUNA1762>

Duran, A., Lopez, V., Becerra, E., Esqueda, V., Torres, I., & Cumpian, J. (2011). *Manual de Produccion del Cultivo de Cacahuate.pdf* (primera). INIFAD. Recuperado a partir de <http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3157/ManualdeProducciondelCultivodeCacahuate.pdf?sequence=1>

El Comercio. (2011). El maní es apetecido por su sabor [medio de comunicación]. Recuperado 5 de agosto de 2016, a partir de <http://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/mani-apetecido-sabor.html>

FAOSTAT. (2016). Dirección Estadística de la FAO. Recuperado 5 de agosto de 2016, a partir de <http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/S>

Garcés, F., Gallo, K., & Sánchez, F. D. (2015). *Respuesta de genotipos de maní a tres densidades de siembra y presencia de enfermedades en Quevedo, Ecuador. Cultivos Tropicales*, 36(3), 106-113.

Gavilánes, F., Martillo, J., & Punín, G. (2015, septiembre 21). *respuesta del cultivo de maní (Arachis hipogea L)a distintos distanciamientos de siembra en la zona del cantón Naranjito , Provincia del Guayas , Ecuador*. Universidad Agraria Del Ecuador. Recuperado a partir de http://190.214.49.249/web/revistas_cientificas/8/024-2015.pdf

Guamán Jiménez, R., Ullauri Rodríguez, J., Mendoza Zambrano, H., & Tapia Francia, F. (2014). *INIAP 383-Pintado: Nueva variedad de maní de alta productividad para zonas semisecas del Ecuador*. Recuperado a partir de <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/2010>

Henríquez Leiva, L. A. (2015). *Influencia de la densidad poblacional y arreglo espacial sobre el crecimiento y rendimiento de maní (Arachis hypogaea L.) tipo Valencia en la provincia de Ñuble* (Tesis). Chile. Universidad de Concepción. Facultad de Agronomía. Recuperado a partir de <http://repositorio.udec.cl/handle/11594/1851>

Icasa, C., Betty, L., Barrera, M., & Cristina, K. (2009). *Manejo integrado de maleza en variedades de maní (Arachis hipogaea L.)*. Recuperado a partir de <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2218/1/T-UTEQ-0258.pdf>

Macias, J. (2016). *Influencia de tres distancias de siembra en el comportamiento agronómico de tres variedades de maní Arachis hipogaea L.* Universidad de Guayaqui, El triunfo Ecuador. Recuperado a partir de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/10142>

Mendoza, H., Linzan, L., & Guamán, R. (2005). *El Maní Tecnología de manejo y usos* (boletín No. 315) (p. 36). Ecuador: INIAP. Recuperado a partir de <http://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/1995/1/iniaplsbd315.pdf>

Nadal, S., Moreno, M., & Cuero, S. (2004). *Las leguminosas grano en la agricultura moderna*. España: Multi-prensa. Recuperado a partir de <http://site.ebrary.com/lib/upsesp/reader.action?docID=10239059>

Pacheco, D. (2015). *Comportamiento Agronómico de dos variedades de maní (Arachis hipogaea L.) con abonos edáficos y foliares en el cantón Quinsaloma*. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Los Rios -Ecuador. Recuperado a partir de <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/1537/1/T-UTEQ-0172.pdf>

Pedelini, R. (2012). *Maní , guía practica para su cultivo*. (2 da). Argentina: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA. Recuperado a partir de http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-intamfdi_dbt2_2ed_6_maní_2012.pdf

Peralta, L., Guamán, R., Villacreses, A., & Ullaury, J. (1996). *INIAP 380: Nueva variedad de maní de alto potencial de rendimiento y buen tamaño de grano*. Recuperado a partir de <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/1980>

Pinto, A., Díaz, J., & Solórzano, R. (2005). *Manejo Agronómico de los cultivos* (1ra ed., Vol. 1). Venezuela: INCE. Recuperado a partir de http://www.inces.gob.ve/wrappers/AutoServicios/Aplicaciones_Intranet/Material_Formacion/pdf/ALIMENTACION/PRODUCTOR%20AGRICOLA%20VEGETAL%201412238/CUADERNOS/MANEJO%20AGRON%20MICO%20DE%20LOS%20CULTIVOS.pdf

Pinto, M. (2016). *El cultivo del maní y el clima en Ecuador* Revista El Agro. Recuperado 26 de septiembre de 2017, a partir de <http://www.revistaelagro.com/el-cultivo-del-mani-y-el-clima-en-ecuador/>

Rivadeneira, J., & Caicedo, J. (2016). *Producción de Arachis Hypogaea (maní) con cinco distanciamientos de siembra p* *Investigación y Saberes*, 5(3), 41-45.

Rivadeneira, J., & Guerrero, J. (2014). *Evaluación del comportamiento agronómico de dos líneas promisorias de maní (Arachis hypogaea L.) con diferentes densidades poblacionales de siembra, en la granja «el triunfo» del cantón Caluma, provincia Bolívar*. Universidad Estatal de Bolívar, El triunfo Ecuador. Recuperado a partir de <http://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/1121/1/103.pdf>

Sarmiento, L. (2013). *Evaluación agronómica de un cultivar de maní (Arachis Hipogea L) tipo valencia en el valle de Casanga, Provincia de Loja*. Universidad Nacional de Loja., Loja. Recuperado a partir de <http://repositorio.educacionsuperior.gob.ec/bitstream/28000/4466/1/Tesis%20final.pdf>

Ullauri R, J., Guaman J, R., & Alava A, J. (2004). *Guia Para El Cultivo De Maní En Las Provincias De Loja Y El Oro* (p. 26). ECUADOR: INIAP. Recuperado a partir de <http://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/1994/1/iniaplsbd314.pdf>

Ullauri Rodriguez, J., Mendoza, H., & Guamán, R. (2003). *INIAP Rosita, nueva variedad de maní precoz para zonas semisecas de Loja y Manabí*. (Estación experimental Boliche No. 298) (p. 10). Guayas-Ecuador. Recuperado a partir de <http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/INIAP%20381%20ROSITA.%20Nueva%20variedad%20de%20man%C3%AD%20precoz%20para%20zonas%20semisecas%20de%20Loja%20y%20Manab%C3%AD.pdf>

Valladeres, C. (2010). *Taxonomía-botánica-y-fisiología-de-los-cultivos-de-grano*. Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Recuperado a partir de http://institutorubino.edu.uy/materiales/Federico_Franco/6toBot/unidad-ii-taxonomia-botanica-y-fisiologia-de-los-cultivos-de-grano-agosto-2010.pdf

Wikipedia. (2016, mayo 7). *Arachis hypogaea*. En *Wikipedia, la enciclopedia libre*. Recuperado a partir de https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Arachis_hypogaea&oldid=90914608

Zapata, N., Vargas, M., & Vera, F. (2012). Crecimiento y productividad de dos genotipos de maní (*Arachis hypogaea* L.) según densidad poblacional establecidos en Ñuble, Chile. *Idesia (Arica)*, 30(3), 47-54. <https://doi.org/10.4067/S0718-34292012000300006>

ANEXOS

Tabla 1 A. Análisis de la varianza en Altura de Planta.

Altura de planta			C.V		5,32	
F.V.	SC	Gl	CM	F Cal	F Tab	P-valor
Bloques	32,42	2	16,21	1,66		0,231
Variedades	1190,77	2	595,38	38,56*	4,86	0,0024
Variedades*bloques	61,76	4	15,44	1,58		0,2422
Densidad	53,83	2	26,92	2,76	3,98	0,1035
Densidad*variedades	46,43	4	11,61	1,19	3,26	0,3648
Error	117,19	12	9,77			
Total	1502,41	26				

Tabla 2 A. Prueba de Duncan al 5% de probabilidad para la variable altura de planta en factor variedades

Variedades	Medias	
INIAP-383	50,98	A
INIAP-381	58,04	B
INIAP-380	67,2	C

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

Tabla 3 A. Análisis de la varianza en altura de planta.

Vainas por planta			C.V		5,05	
F.V.	SC	Gl	CM	Fcal	F tab	p-valor
Bloques	1,08	2	0,54	0,56		0,5874
Variedades	8,36	2	4,18	1	6,89	0,445
Variedades*bloques	16,75	4	4,19	4,31		0,0217
Densidad	462,33	2	231,17	238*	3,89	<0,0001
Densidad*variedades	20,19	4	5,05	5,2*	3,26	0,0115
Error	11,66	12	0,97			
Total	520,37	26				

Tabla 4 A. Test de Duncan al 5% de probabilidad en la variable vainas por plantas en el factor densidades.

Densidades	Medias		
Densidad 1(0,40 x 0,20m)	14,09	A	
Densidad 2(0,40 x 0,30m)	20,29		B
Densidad 3(0,40 x 0,40m)	24,13		C

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

Tabla 5 A. Test de Duncan al 5% de probabilidad de la variable vainas por planta en las interacciones Densidades x Variedades.

Densidades	Variedades	Medias		
Densidad 1	INIAP-380	12	A	
Densidad 1	INIAP-383	14,93		B
Densidad 1	INIAP-381	15,33		B
Densidad 2	INIAP-383	19,57		C
Densidad 2	INIAP 380	20,47		C
Densidad 2	INIAP 381	20,83		C
Densidad 3	INIAP 383	22,97		D
Densidad 3	INIAP 381	24,7		D
Densidad 3	INIAP 380	24,73		D

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

Tabla 6A. Análisis de la varianza en semillas por vainas

Semillas por vainas	C.V			4,83		
F.V.	SC	G.L	CM	F Cal	F Tab	p-valor
Bloques	3,00	2	1,5	0,07		0,9337
Variedades	0,66	2	0,33	22,3*	6,89	0,0068
Variedades*bloques	0,06	4	0,01	0,69		0,613
Densidad	0,06	2	0,03	1,36	3,89	0,293
Densidad*variedades	0,02	4	0,01	0,28	3,26	0,8879
Error	0,26	12	0,02			
Total	1,06	26				

Tabla 7 A. Test de Duncan al 5% de probabilidad en la variable semillas por vainas en el factor variedades.

Variedades	Medias	
INIAP-380	2,87	A
INIAP-383	3	A
INIAP-381	3,24	B

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

Tabla 8 A. Análisis de la varianza en relación Cáscara- almendra.

Relación cáscara-almendra%			C.V	2,15		
F.V.	SC	G.L	CM	F Cal	F Tab	p-valor
Bloques	1,69	2	0,85	0,55		0,5932
Variedades	25,59	2	12,8	8,02	6,89	0,0398
Variedades*bloques	6,38	4	1,6	1,03		0,4315
Densidad	0,67	2	0,34	0,22	3,89	0,8085
Densidad*variedades	10,83	4	2,71	1,75	3,26	0,2046
Error	18,6	12	1,55			
Total	63,76	26				

Tabla 9 A. Test de Duncan al 5% probabilidad en la relación cáscara almendra en el factor variedades.

Variedades	Medias	
INIAP-381	23,14	A
INIAP-380	24,96	B
INIAP-383	25,38	B

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

Tabla 10 A. Análisis de la varianza en peso de 100 semillas

Peso de 100 semillas			C.V	2,05		
F.V.	SC	Gl	CM	F Cal	F Tab	P-valor
Bloques	1,67	2	0,84	0,47		0,6377
Variedades	962,78	2	481,39	144,18*	6,89	0,0002
Variedades*bloques	13,35	4	3,34	1,86		0,1818
Densidad	11,06	2	5,53	3,08	3,89	0,083
Densidad*variedades	3,23	4	0,81	0,45	3,26	0,7698
Error	21,5	12	1,79			
Total	1013,6	26				

Tabla 11 A. Test de Duncan a 5% de probabilidad en peso de 100 semillas.

Variedades	Medias	
INIAP-381	56,85	A
INIAP-380	68	B
INIAP-383	70,63	C

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

Tabla12 A. Análisis de la varianza en el Rendimiento por hectárea kg/ha

kg/ha			C.V	12,62		
F.V.	SC	G.l	CM	F Cal	F Tab	p-valor
Bloques	103752,7	2	51876,33	0,15		0,8581
Variedades	11864771	2	5932385	29,62	6,89	0,004
Variedades*bloques	801231,1	4	200307,8	0,6		0,6708
Densidad	8318691	2	4159345	12,43	3,89	0,0012
Densidad*Variedades	1461294	4	365323,4	1,09	3,26	0,4041
Error	4016282	12	334690,1			
Total	26566021	26				

Tabla 13 A. Test de Duncan al 5% de probabilidad en el rendimiento en kg/ha en el factor variedades

Variedades	Medias		
INIAP- 380	3662,33	A	
INIAP-383	4899,78		B
INIAP-381	5191,56		B

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

Tabla 14 A. Test de Duncan al 5% de probabilidad en el rendimiento en Kg/ha en el factor densidades.

Densidad	Medias		
Densidad 3 (0,40 x 0,40m)	3878,67	A	
Densidad 2 (0,40 x 0,30m)	4640,11		B
Densidad 1 (0,40 x 0,20m)	5234,89		C

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

Tabla 15 A. Análisis económico de los tratamientos en estudio.

	INIAP- 380			INIAP -381			INIAP -383		
	Densidad 1	Densidad 2	Densidad 3	Densidad 1	Densidad 2	Densidad 3	Densidad 1	Densidad 2	Densidad 3
Costo producción(C.P)	\$ 2378,75	\$ 2090,00	\$ 1943,70	\$ 2378,75	\$ 2090,00	\$ 1943,70	\$ 2378,75	\$ 2090,00	\$ 1943,70
Producción en kg/ha	4775	4326	3586	5539	5205	4831	5491	4990	4219
Producción en kg/ha ajustada 5% (P.ha)	4441	4140	3407	5262	4944	4590	5216	4740	4008
Precio de venta g de semilla en cascara (P.V)	\$ 1,20	\$ 1,20	\$ 1,20	\$ 1,20	\$ 1,20	\$ 1,20	\$ 1,20	\$ 1,20	\$ 1,20
Ingreso bruto (I.B) = (P.ha x P.V)	\$ 5329,50	\$ 4967,64	\$ 4088,40	\$ 6314,08	\$ 5933,32	\$ 5507,72	\$ 6259,74	\$ 5688,22	\$ 4809,28
Ingreso neto (I.N)	\$ 2950,75	\$ 2877,64	\$ 2144,70	\$ 3935,33	\$ 3843,32	\$ 3564,02	\$ 3880,99	\$ 3598,22	\$ 2865,58
Relación beneficio costo (I.N/C.P)	1,24	1,38	1,10	1,65	1,84	1,83	1,63	1,72	1,47

Tabla16 A. Costo de producción del cultivo de maní utilizando la mejor densidad de siembra (0,40 x 0,30 m).

Costo de producción de una hectárea de maní con densidad (0.40 x 0.30 cm) población (166 666 plantas) a dos semillas por golpe.				
Labores	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total.
1 Preparación del terreno				
1.1 Arado y rastrado del terreno	Hm	1	35,00	35,00
Subtotal 1				35,00
2. Siembra				
Siembra manual	Jornal	10	15,00	150,00
Descáscarada manual	Jornal	3	15,00	45,00
Semilla certificada	Kg	150	3,50	525,00
Fertilizante	Kg	1	46,00	46,00
Subtotal 2				766,00
Control de maleza				
Control químico	Jornal	2	15,00	30,00
Control manual	Jornal	20	15,00	300,00
Glifosato	Lt	4	20,00	80,00
Subtotal 3				410,00
3. Control fitosanitario				
Cirpermetrina	Lt	1	19,00	19,00
Puñal	Lt	1	25,00	25,00
Mano de obra	Jornal	4	15,00	60,00
Subtotal 3				104,00
4. Riego				
Riego	Jornal	10	15,00	150,00
Subtotal 4				150,00
5. Cosecha				
Arranque manual	Jornal	10	15,00	150,00
Acopio	Jornal	3	15,00	45,00
Subtotal 5				195,00
6. Poscosecha.				
Selección	Jornal	6	15,00	90,00
Secado	Jornal	10	15,00	150,00
Subtotal 6				240,00
Imprevistos 10%				190,00
Total				2090,00



Figura 1A. Germinación de las variedades de maní a los 3 días de la siembra



Figura 2 A. presencia de flores en las variedades de maní a los 34 días.



Figura 3 A. Cultivo de maní a los 60 días después de la siembra.



Figura 4 A. Labor de cosecha de las variedades de maní.



Figura 5 A. Toma de la variable altura de planta al termino del cultivo.



Figura 6 A. Toma de muestra de la variable peso de 100 semillas

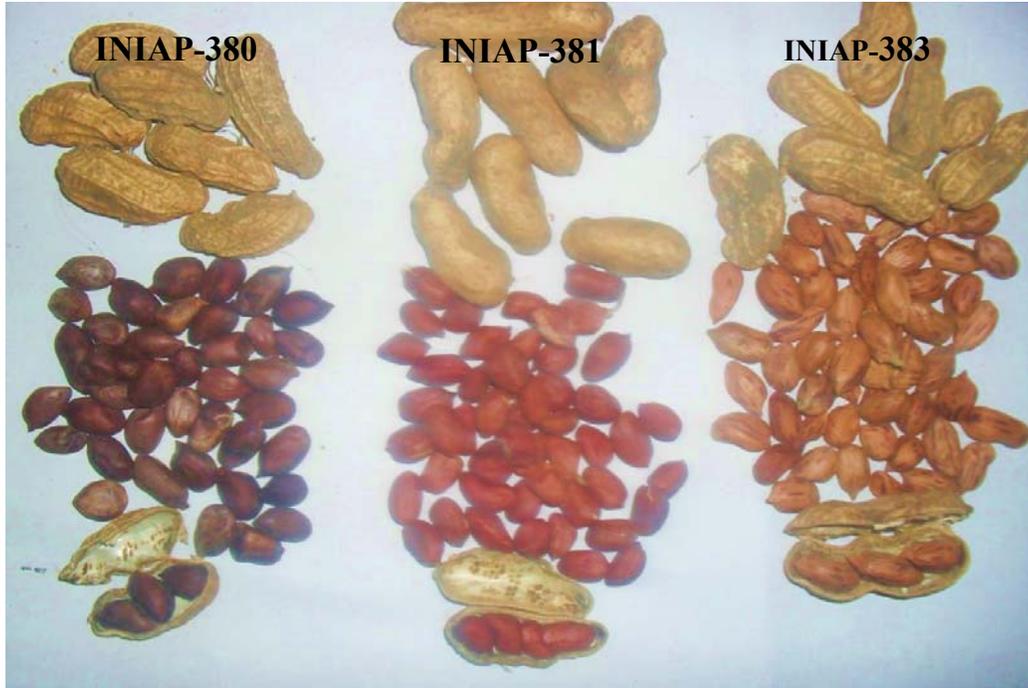


Figura 7 A. Materiales genéticos utilizados en el ensayo.