

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

Departamento Académico de Ciencias Agrarias



**“EFECTO DE TRES DENSIDADES DE SIEMBRA EN EL
RENDIMIENTO DE DOS CULTIVARES DE MANI
(*Arachis hypogaea* L.) EN LA ZONA DE TINGO MARIA”**

TESIS

Para optar el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

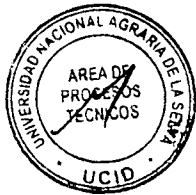
MARITZA OLGA TRUJILLO HERRERA

PROMOCIÓN 2005 – II

“Mario Iván Laura Tueros”

TINGO MARIA – PERÚ

2010



F01

T83

Trujillo Herrera, Maritza O.

Efecto de tres Densidades de Siembra en el Rendimiento de dos Cultivares de Maní (*Arachis hypogaea* L.) en la Zona de Tingo María. Tingo María 2010

107 h.; 45 cuadros; 18 fgrs.; 17 ref.; 30 cm.

Tesis (Ing. Agrónomo) Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María (Perú). Facultad de Agronomía.

ARACHIS HIPOGAEA L. / DENSIDAD-SIEMBRA / CULTIVO-MANI
/ RENTABILIDAD / PRODUCCION / METODOLOGIA / TINGO
MARIA / RUPA RUPA / LEONCIO PRADO / HUANUCO / PERU.

DEDICATORIA

A mis padres, Manuel Trujillo
Nieto y Segundina Herrera
Vega, por brindarme el apoyo
incondicional y moral en todo
momento.

A mis hermanos, Juan
Carlos, Magali, Diego
y Luz, por apoyarme
moralmente en todo
momento.

A Javier y mi hija Adriana
por el amor que me brindan
todos los días y que me dan
fuerzas para seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

- Al Ingeniero Jorge Adriazola del Águila, asesor de mi tesis, que estuvo apoyándome en todo momento en la ejecución y redacción del siguiente trabajo de investigación.
- A Los señores miembros del Jurado de Tesis: Ing. M. Sc. Carlos Huatuco Barzola, Ing. Carlos Miranda Armas e Ing. Jaime Chávez Matías.
- Al Señor Iván Zeceovich, por facilitarme el terreno para la instalación del presente trabajo de investigación.
- Al Ing. Richard Remuzgo Foronda, por su apoyo incondicional y orientaciones en la ejecución y redacción del siguiente trabajo de investigación.
- Al Ing. Carlos Carbajal Toribio, por su apoyo con los insumos y por sus consejos en la ejecución del siguiente trabajo.
- A Mis colegas Hugo Mendoza Reynaga, Elías Rodríguez Queshyac, Edvar Acuña Marín, Marco Florián Rioja y José Asensio Tadeo.
- A mis amigos Carolina Ruíz Salvador, Iván Crisóstomo Estelo, Roxana López López y Samuel Sevillano Ariel.

INDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	13
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	14
2.1. Centro de origen del cultivo de maní (<i>Arachis hypogaea</i> L.)	14
2.2. Clasificación taxonómica	14
2.3. Descripción botánica.....	14
2.4. Ciclo de vida	15
2.5. Distribución ecológica y suelos.....	16
2.6. Producción.....	17
2.7. Cosecha.....	18
2.8. Conservación, utilización y valor nutritivo del fruto	18
2.9. Época de siembra.....	19
2.10. Densidad de siembra.....	20
2.11. Cantidad de semilla a utilizar	21
2.12. Tipos de germinación.....	23
2.13. Alteración de los granos en el curso de maduración, secado o conservación.....	24
2.14. Trabajos realizados.....	26
III. MATERIALES Y MÉTODOS	30
3.1. Ubicación geográfica	30
3.1.1. Antecedentes del campo experimental	30
3.1.2. Cultivar.....	30
3.1.3. Condiciones climáticas.....	31
3.1.4. Análisis de suelo	32

3.2. Componentes en estudio.....	33
3.3. Tratamientos en estudio	34
3.4. Diseño experimental.....	34
3.5. Características del campo experimental.....	36
3.6. Ejecución del experimento.....	38
3.7. Observaciones registradas.....	42
3.7.1. Características vegetativas.....	42
3.7.2. Caracteres productivos.....	45
3.7.3. Prueba in vitro para la determinación de hongos en granos de maní.....	48
3.8. Análisis de rentabilidad.....	49
IV. RESULTADOS.....	50
4.1. Caracteres productivos.....	50
4.2. Caracteres vegetativos.....	68
4.3. Prueba in vitro para la determinación de hongos en granos de maní.....	85
4.4. Análisis económico y de la rentabilidad del rendimiento de maní en grano.....	86
V. DISCUSIÓN.....	92
5.1. Caracteres productivos.....	92
5.2. Caracteres vegetativos.....	94
5.3. Caracteres biométricos de la vaina, del grano, y porcentaje de cáscara.....	96
5.4. Prueba in vitro para la determinación de hongos en granos cosechados.....	98
5.5. Rentabilidad económica.....	99
VI. CONCLUSIONES.....	101

VII. RECOMENDACIONES	102
VIII. RESUMEN	103
IX. BIBLIOGRAFIA	105
X. ANEXO.....	107

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Pág.
1. Fases fenológicas del maní	16
2. Datos meteorológicos durante la ejecución del experimento (agosto - diciembre 2006).....	31
3. Análisis físico - químico del suelo donde se ejecutó el experimento....	32
4. Descripción de los tratamientos en estudio.....	34
5. Esquema del análisis de variancia del experimento.....	36
6. Resumen del análisis de variancia para los caracteres productivos rendimiento de vaina fresca, rendimiento de vaina seca y rendimiento de grano seco en kg ha ⁻¹ de los cultivares de maní.....	51
7. Resumen del análisis de variancia de los efectos simples para los caracteres productivos en los cultivares de maní.....	52
8. Prueba de Duncan ($\alpha= 0.05$) para los efectos simples de la interacción densidad de siembra con cultivares de maní (A x B) para los caracteres productivos rendimiento de vainas secas en kg/ha y rendimiento de grano en kg ha ⁻¹	54
9. Resumen de la prueba de significación de Duncan para el efecto principal de densidad de siembra (A) y cultivares de maní (B), sobre los caracteres productivos.....	58
10. Resumen del análisis de variancia para los caracteres productivos número de vainas totales por planta, número de vainas vanas por planta y número de vainas llenas por planta.....	61
11. Resumen del análisis de variancia de los efectos simples para los caracteres productivos número de vainas totales por planta y número de vainas llenas por planta.....	63
12. Prueba de Duncan ($\alpha= 0.05$) para los efectos simples de la interacción de densidad de siembra con cultivares de maní (A x B)	

para los caracteres productivos número de vainas totales por planta y número de vainas llenas por planta.....	65
13. Prueba de significación de Duncan ($\alpha= 0.05$) para el efecto principal densidad de siembra (A) y cultivares de maní (B) en el número de vainas totales por planta, número de vainas vanas por planta y número de vainas llenas por planta.....	66
14. Resumen del análisis de variancia para los caracteres vegetativos altura de planta y diámetro de tallo en los cultivares de maní.....	68
15. Resumen de la prueba de significancia de Duncan ($\alpha= 0.05$) para el efecto principal de las densidades de siembra (A) y cultivares de maní (B) en los caracteres altura de planta y diámetro de tallo a la floración.....	70
16. Resumen del análisis de variancia para los caracteres peso seco de planta, área foliar y número de nódulos a la floración.....	73
17. Resumen del análisis de variancia de efectos simples para los caracteres vegetativos; peso seco de planta, área foliar y número de nódulos a la floración.	75
18. Prueba de Duncan ($\alpha= 0.05$) para los efectos simples de los cultivares de maní por densidad de siembra (A x B) para los caracteres área foliar, peso seco de planta y número de nódulos a la floración.....	76
19. Resumen de la prueba de significación de Duncan ($\alpha= 0.05$) para el efecto principal de densidad de siembra (A) y cultivares de maní (B) para los caracteres peso seco, área foliar y número de nódulos a la floración.....	79
20. Resumen del análisis de variancia para los caracteres biométricos de la vaina, del grano, porcentaje de cáscara y peso de 100 semillas.	81
21. Resumen de la prueba de Duncan ($\alpha= 0.05$) para el efecto de la densidad de siembra (A) y cultivares de maní (B) en los caracteres	

biométricos de la vaina y del grano, número de granos por vaina, porcentaje de cáscara y peso de 100 semillas.....	84
22. Porcentaje total de la presencia de hongos en granos de los cultivares maní angelito y maní rojo, desinfestados y no desinfestados.....	85
23. Porcentaje total de la presencia de hongos en granos de maní de los cultivares Maní angelito y Maní rojo, desinfestados y no desinfestados.....	87
24. Análisis económico y de la rentabilidad del rendimiento de grano en diferentes densidades de siembra en dos cultivares de maní.....	90
25. Rendimiento de grano de maní kg/parcela.....	108
26. Rendimiento de vainas secas de maní kg/parcela.....	108
27. Rendimiento de vainas fresca de maní kg/parcela.....	108
28. Número de vainas totales por planta de maní.....	108
29. Número de vainas llenas por planta de maní.....	109
30. Número de vainas vanas por planta de maní.....	109
31. Altura de planta a la floración (cm.).....	109
32. Diámetro de tallo a la floración (cm.).....	109
33. Área foliar a la floración (cm ²).....	110
34. Peso seco de planta a la floración (g).....	110
35. Número de nódulos a la floración.....	110
36. Diámetro de vaina (cm).....	110
37. Longitud de vaina (cm).....	111
38. Porcentaje de cáscara de maní.....	111
39. Diámetro de grano de maní (cm).....	111
40. Longitud de grano maní (cm).....	111
41. Peso de 100 semillas de maní (g),.....	112

42.	Número de brotes de la floración	112
43.	Número de hojas a la floración.....	112
44.	Número de granos por vaina.....	112
45.	Descripción de los gastos de producción.....	118

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Pág.
1. Efecto simple de la interacción entre cultivares de maní en el carácter de rendimiento de grano.....	56
2. Efecto simple de la interacción entre densidades de siembra en el carácter de rendimiento de grano de maní.....	56
3. Influencia de los factores principales cultivares de maní y densidad de siembra en el rendimiento de grano kg/ha.	59
4. Influencia de los factores principales cultivares de maní y densidad de siembra en el rendimiento de vaina seca en kg/ha.	60
5. Influencia de los factores principales cultivares de maní y densidad de siembra en el rendimiento de vaina fresca.....	60
6. Influencia de los factores principales, cultivares de maní y densidad de siembra en la altura de planta.	71
7. Influencia de los factores principales, cultivares de maní y densidad de siembra en el diámetro de tallo.	71
8. Influencia de los factores principales, cultivares de maní y densidad de siembra en el área foliar a la floración.....	80
9. Influencia de los factores principales, cultivares de maní y densidad de siembra en el peso seco de planta a la floración.....	80
10. Comparación de la rentabilidad del establecimiento del cultivo de maní según los tratamientos en estudio.....	91
11. Diseño de la prueba de presencia de enfermedades poscosecha en granos de dos cultivares de maní.....	114
12. Evaluación de la altura de planta de maní a la floración.	114
13. Aporque de las plantas de maní al inicio de fructificación.	115
14. Inicio de la fructificación de las plantas de maní.	115

15. Parcela de maní a alta densidad.....	116
16. Identificación de hongos en poscosecha de maní.....	116
17. Presencia de <i>Aspergillus</i> sp. y <i>Penicillium</i> sp. en semillas de maní....	117
18. Detalle de la parcela total y área neta.....	117

I. INTRODUCCIÓN

El maní (*Arachis hipogaea* L.) es una leguminosa (oleaginosa) con un promedio de 50% de grasa y 25% de proteína, características que constituyen un recurso importante para la alimentación popular y como también materia prima para la industria.

Uno de los principales problemas del maní es que no se conoce con certeza el comportamiento de las variedades locales que tradicionalmente, siembra el pequeño agricultor en las orillas de los ríos; casi siempre se adoptan paquetes tecnológicos de otras realidades y con otras variedades foráneas costosas y difíciles de conseguir.

Esta problemática se puede solucionar promocionando el cultivo y la investigación. Creemos que los rendimientos se pueden incrementar si utilizamos una densidad de siembra adecuada y determinamos el cultivar local que tenga mayor rendimiento.

Por estas consideraciones nos planteamos la hipótesis de que el rendimiento de los cultivares locales de maní, se eleva con una alta densidad de siembra y para demostrarlo en el presente trabajo de investigación se plantean los siguientes objetivos:

1. Determinar el efecto de la densidad de siembra en el rendimiento de dos cultivares locales de maní.
2. Determinar la rentabilidad de los tratamientos en la densidad de siembra en el maní.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Centro de origen del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.)

CISNEROS (1985), menciona que el maní tetraploide que es la única especie cultivada y su domesticación debió haberse producido en la región del Gran Chaco incluyendo los valles de los ríos Paraguay y Paraná, extendiéndose hacia el oeste hasta llegar al Perú donde ya se cultivaba en las culturas formativas hace unos 2500 años.

2.2. Clasificación taxonómica

Según AMBICHO (2002), el maní se clasifica de la siguiente manera:

Reyno	:	Vegetal
División	:	Espermatofita
Subdivisión	:	Angiosperma
Clase	:	Dicotiledónea
Orden	:	Rosales
Familia	:	Fabaceae
Sub Familia	:	Papilionidae
Genero	:	<i>Arachis</i>
Especie	:	<i>Arachis hypogaea</i> L.

2.3. Descripción botánica

Es una planta anual y herbácea, su tallo principal y las ramificaciones pueden medir de 0.2 a 0.7 m de longitud. Sus ramificaciones son siempre herbáceas de color verde claro, verde oscuro o más o menos púrpura. Son de sección angulosa en su juventud y se forman cilíndricas al envejecer; la médula central desaparece con el tiempo y los tallos de cierta edad son huecos.

Sus hojas pinnadas con dos pares de folíolos sustentadas por un pecíolo de 4 - 9 cm de longitud. Los folíolos son sustentados y opuestos de forma más o menos elíptica, de color verde más o menos oscuro o amarillo, según las variedades.

Las flores son amarillas, papilionáceas y sentadas. El cáliz está compuesto por cinco sépalos soldados por sus bases en un tubo calicinal pubescente confundido a veces por un pedúnculo floral. En su parte superior, cuatro sépalos permanecen soldados casi hasta su extremo formando un labio superior detrás del estandarte; este último presenta tonalidades y dibujos diferentes. Tiene 20 estambres soldados en una columna estaminal. La vaina varía aproximadamente entre 1 x 0,5 cm y 8 x 2 cm; el espesor del pericarpio varía entre unas cuantas décimas del milímetro y alrededor de los 2 mm.

Los granos están formados por un tegumento seminal delgado y apergaminado por un embrión formado por dos cotiledones y por un eje recto. Su peso de la semilla oscila entre 0,2 y 2,0 g, el color del tegumento seminal puede ser blanco rosado, rojo violáceo o incluso rojo blanco. La cubierta o cáscara comprende un exocarpo esclerenquimático y endocarpio parenquimatoso (GUILLER, 1970).

2.4. Ciclo de vida

GUILLER (1970), sostiene que el maní es un cultivo anual que dura 95 días en las variedades precoces y 125 días en las variedades tardías. Su ciclo vegetativo se halla fuertemente influenciado por la temperatura y varía también

según los grupos. Temperaturas cerca de los 30°C permiten periodos vegetativos breves. Los diversos criterios de madurez como aparición de manchas pardas en el interior de las cáscaras, peso máximo de aceite y peso máximo de materia seca en los granos se alcanzan casi simultáneamente en la madurez.

En condiciones agroecológicas que facilitan periodos de vegetación más breves y, caracterizadas por temperaturas uniformes y cercanas a los 30°C; el ciclo de vida se descompone de la manera siguiente:

Cuadro 1. Fases fenológicas del maní

Nº	Fases fenológicas	Variedades precoces	Variedades tardías
1	Siembra – nascencia	4 - 5 días	4 - 5 días
2	Nacimiento de la primera flor	15 - 20 días	18 - 25 días
3	Floración	20 - 25 días	30 - 40 días
4	Duración de la maduración	40 - 45 días	54 - 55 días

Fuente: GUILLER (1970).

La fase 1, 2 y 3 son de fácil definición con una cierta precisión; la fase 4 que se refiere a la duración de la maduración, es un dato bastante impreciso a causa de los múltiples criterios según los cuales es apreciada la madurez.

2.5. Distribución ecológica y suelos

WATSON (1985), indica que el maní es de clima cálido, siendo susceptible a las heladas. Requiere más o menos 1200 mm de precipitación anuales, la mitad comprendiendo a su etapa de desarrollo y, una estación seca para maduración y cosecha. En cuanto a suelos, estos deben ser de estructura

suelta (franco arenoso), bien drenados y con un buen contenido de calcio y fósforo.

Las temperaturas varían en las diversas fases de desarrollo, siendo los extremos entre 15 y 45°C para la germinación y entre 24 - 33°C para la floración. Las temperaturas óptimas para el maní varía entre 25 - 35°C. El pH oscila entre 4 - 8.

Al igual que para todas las plantas, los factores físicos del suelo intervienen en la adaptación del maní al medio, sobre todo por su papel en la alimentación hídrica y mineral, y su efecto sobre la penetración y el desarrollo de las raíces, sin embargo, contrariamente a otras especies y a causa del modo particular de fructificación del cacahuete, influyen igualmente en la maduración, calidad de las vainas y realización de la cosecha.

Por último, su rusticidad, sobre todo en lo que se refiere a la sequedad y a las cualidades físicas e incluso químicas del suelo, lo convierte aunque sea entonces con unos rendimientos mediocres, en el único cultivo de renta posible en zonas pobres.

2.6. Producción

WATSON (1985), dice que los rendimientos oscilan entre 1500 y 2000 kg/ha en cáscara en cultivos bien conducidos. El porcentaje de granos limpios (descascarados) varía entre 60 - 80% dependiendo de la variedad. Los tipos erectos y compactos dan frutos con más alto porcentaje de grano que los abiertos rastrosos. La India es mayor productor de maní, con una cosecha

anual de 6000,000 a 6500,000 t de maní en cáscara. La exportación de aceite de maní es algo más importante pues alcanza a los 500,000 t (que equivale a casi un millón de t de grano descascarado). Los principales países importadores de aceite de maní son Francia, Alemania Occidental, Italia, Bélgica, Holanda, Hong Kong, Suiza y Reino Unido. En el Perú, la provincia de Ayabaca (Piura) produjo más de 394 toneladas en el 2006; considerándose la provincia de mayor producción en el país; esta producción es exportada al Ecuador.

2.7. Cosecha

Según GUILLER (1970), se puede proceder a la cosecha cuando un 2% de los pies presentan germinación. El arranque puede ser realizado a mano, planta por planta, con un azadón o también puede ser mecánicamente. El secado consiste en disminuir el contenido de agua hasta un 15% aproximadamente y después reducirlo con progresión hasta 8 - 10% y, la trilla consiste en separar las vainas de los tallos secos.

2.8. Conservación, utilización y valor nutritivo del fruto

GUILLER (1970), manifiesta que para el almacenaje o conservación de las vainas se utilizan sacos de yute previamente desinfectados a fondo. También se almacenan en sitios o almacenes confinada o en presencia de un gas inerte.

Después de refinado el aceite de maní es exento para alimentación humana. También es muy apreciado sobre todo en Francia como aceite para

ensaladas y frituras; también forma parte de la composición de las margarinas. Los granos tienen de 38 a 47% de aceite (variedades 'Virginia') o un 47 a 50% (variedades españolas). Asimismo, la pasta (cake) resultante de la extracción tiene entre 46 a 47% de proteína. También se emplea en la fabricación de jabones en su forma natural y las pastas resultantes de su neutralización por medio de lejía de sosa o bien los aceites ácidos procedentes de la descomposición de estas pastas, se utiliza en la industria.

La cáscara del maní se usa para alimentar las calderas y también para la confección de elementos prefabricados para la industria de la construcción (GUILLER, 1970).

2.9. Época de siembra

Según GUILLER (1970), la época de siembra del cacahuete o maní es determinada por el ciclo vegetativo de la planta, que debe situarse en el momento más favorable, en función a los factores climáticos. Es preciso, indicar que teniendo en cuenta la duración del ciclo, la cosecha se efectúa en un periodo seco. Las siembras tempranas que son necesarias para la mayoría de las plantas, lo son todavía más para el maní, aunque esta deba sufrir periodos de sequía al principio de la vegetación, pues las siembras tardías pierden en más del 1% diario con relación a la fecha óptima. Las siembras tempranas se hallan también más libres de parásitos que las siembras tardías.

Según AMBICHO (2002), en la zona mediterránea la siembra se retrasa hasta el momento en que la temperatura resulte aceptable para permitir un crecimiento normal de las plantas jóvenes. Es preciso asimismo, que tomando

en cuenta la duración del ciclo vegetativo, la recolección se efectúe en un periodo seco. En la zona de Tingo María la época de siembra más favorable, donde se puede lograr altos rendimientos y con gran número de vainas libres de plagas y enfermedades; es en los meses abril y mayo, a más tardar en el mes de junio.

2.10. Densidad de siembra

Según URBANO (1992), se trata de disponer las semillas a un determinado marco para que el número de plantas que lleguen al final del desarrollo proporcionen una cosecha óptima tanto en cantidad como en calidad. Se consideran ciertos factores, como:

a. 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.

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.

b. 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, para defenderse de las malas hierbas se aumenta la densidad de siembra para que el cultivo ahogue a aquellas.

c. 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. De las características propias de las plantas a cultivar, podemos destacar:

- Las variedades de ciclo más corto permiten y requieren densidades de siembra más elevada que las de ciclo más largo.
- Variedades de porte bajo se siembran más espesas que las de porte alto.
- Las variedades con fuerte ahijamiento o con importante ramificaciones se hacen más claras que las de escaso ahijamiento o nula ramificación.

2.11. Cantidad de semilla a utilizar

Según URBANO (1992), establecida la densidad de siembra adecuada, es necesario calcular la cantidad de semilla que hay que sembrar para obtener aquella densidad. La cantidad de semilla suele expresarse en kg ha^{-1} o en g ha^{-1} y para su determinación pueden utilizarse los siguientes coeficientes:

a. Coeficiente de germinación o poder germinativo: Se refiere al porcentaje de semillas puras capaces de germinar en las condiciones establecidas en las normas de los ensayos.

b. Coeficiente de emergencia: Consiste en la relación porcentual que existe entre el número de plántulas emergidas y el número de simientes germinadas. Es posible que al realizar las siembras en las condiciones de

campo, muchos embriones germinados no lleguen a proporcionar plantas emergidas, debido a muchos factores, entre los que destacan:

- Propios de las simientes: Vigor de las semillas, nivel de reservas, etc.
- Propios del suelo: temperatura y estructura.
- Climáticos: temperatura y humedad en el momento de hacer la siembra.
- Biológicos: ataques por hongos a larvas e insectos.
- Técnica de siembra: profundidad.

c. **Coefficiente de establecimiento:** Es la relación porcentual que existe entre el número de elementos productivos normales y el de plántulas nacidas. Este coeficiente se compone de:

- **Coefficiente de supervivencia:** Plántulas nacidas que llegan a la fase productiva.
- **Coefficiente de ahijamiento:** En las plantas que no ahijan se toma el valor unidad.
- **Coefficiente de población:** Ya que los coeficientes de nascencia, establecimiento, supervivencia y ahijamiento no están definidos con exactitud, se suele englobarlos en un solo coeficiente que, con el nombre de población, relaciona el número de plantas que llegan a constituirse normalmente, con el de simientes capaces de germinar.

2.12. Tipos de germinación

Existen 2 tipos diferentes de germinación: epigea e hipogea.

a. Germinación epígea

En las plántulas denominadas epigeas los cotiledones emergen del suelo debido de un considerable crecimiento del hipocótilo (porción comprendida entre la radícula y el punto de inserción de los cotiledones). Posteriormente, en los cotiledones se diferencian los cloroplastos, transformándolos en órganos fotosintéticos y, actuando como si fueran hojas. Finalmente, comienza el desarrollo del epicótilo (porción del eje comprendida entre el punto de inserción de los cotiledones y las primeras hojas). Presentan este tipo de germinación las semillas de cebolla, ricino, judía, lechuga, mostaza blanca, maní etc. (GONZALES, 2008).

b. Germinación hipógea

En las plántulas hipógeas, los cotiledones permanecen enterrados; únicamente la plúmula atraviesa el suelo. El hipocótilo es muy corto, prácticamente nulo. A continuación, el epicótilo se alarga, apareciendo las primeras hojas verdaderas, que son, en este caso, los primeros órganos fotosintetizadores de la plántula. Este tipo de germinación lo presentan las semillas de los cereales (trigo, maíz, cebada, etc.), guisante, haba, robles, etc. (GONZALES, 2008).

2.13. Alteración de los granos en el curso de maduración, secado o conservación

Según GUILLER (1970), los frutos y los granos pueden ser atacados antes de la cosecha por diversos hongos, entre los cuales el *Macrophomina phaseoli* y *Sclerotium rolfsi*, son los más importantes. Además, las picaduras de los insectos, sobre todo de los termites, permiten la penetración de otros agentes patógenos en el interior de la vaina y de la almendra. Los más corrientes pertenecen a los géneros *Aspergillus* (*A. niger*, *A. flaus*, *A. nidulans*, etc.), *Penicillium*, *Trichothecium*, *Fusarium*, *Coniothecium*, *Sclerotium*, *botrydiplodia*, *Rhizopus*, *Chaetomium*, *Pythium*, *Trichoderma*, etc.

Además), indica que la penetración de estos hongos se ve favorecida por malas condiciones edafoclimáticas que ocasionan la fragilidad de las paredes de las vainas. Las almendras no protegidas son invadidas entonces por los microorganismos que acabamos de citar.

Asimismo, dice que al llegar a su madurez, las vainas de maní son desenterrados y puestos a secar en condiciones naturales o bien artificialmente. En el secado natural, si el grado higrométrico del aire se mantiene elevado o si se producen precipitaciones en este período, las vainas y los granos conservan durante largo tiempo una humedad elevada que es favorable para el desarrollo de los hongos. Las hifas pasan a través de los tejidos de la cubierta y penetran en las almendras. A menudo, vainas y granos se vuelven marrones o se ennegrecen a consecuencia de los ataques del *Macrophomina phaseoli* y *Botryodiplodia theobromae*, pero también pueden

presentar tonalidades más claras, causadas por otras especies pertenecientes a los géneros *Fusarium*, *Sclerotium*, *Trichothecium*, *Aspergillus* y *Penicillium*.

Tanto en los granos aun enterrados como en los que se están secando, los hongos pueden instalarse en el espacio intercotiledóneo y provocar manchas únicamente en la cara interna de los cotiledones. Exteriormente, el grano parece sano. Esta afección constituye el "daño oculto" (Concealed damage) del cacahuete. Aparte de las manchas sobre las vainas y los granos, estas alteraciones van acompañadas de un aumento en los contenidos de ácidos grasos libres del aceite.

GUILLER (1970), registra entre estos hongos, dos especies, el *Aspergillus flavus* y el *A. parasiticus*, que resultan particularmente peligrosas, ya que, en ciertas condiciones, segregan unos compuestos cancerígenos muy tóxicos para numerosos animales domésticos. Las toxinas, que han recibido el nombre de aflatoxinas, no pasan al aceite, pero si permanecen en los turtós o tortas que, si son utilizados sin precaución en la alimentación del ganado, pueden ocasionar mortandades o retrasos importantes en el crecimiento.

En las condiciones naturales, la aflatoxina se forma sobre todo cuando los granos poseen un contenido de agua comprendido entre el 9 y 35%. La herida de las cáscaras favorece la instalación de los hongos.

Las medidas siguientes permiten obtener una cosecha sana o de muy débil contenido en aflatoxina:

a. **Cosechar apenas la planta llega a la madurez:** No se debe permitir que los cacahuetses se deshidraten por debajo de un 35% en el suelo; los pies muertos en el momento del arranque, no deben ser cosechados.

b. **Secado rápido:** En los países de bajo nivel higrométrico durante el arranque, el secado natural obtenido en menos de una semana es suficiente, pero en los países húmedos es preciso tomar precauciones especiales, como: utilización del calor artificial, secado de los frutos sobre esteras y el sol, etc.

c. **Evitar toda rehumidificación ulterior de los frutos**

d. **Seleccionar los granos:** La eliminación de las vainas hendidas o agujeradas y de las almendras manchadas, tanto exterior como interiormente, permite reducir los índices de aflatoxina y obtener una cosecha prácticamente libre de toda toxina.

2.14. Trabajos realizados

MAZZANI (1966), puntualiza que una de las causas principales del bajo rendimiento en el cultivo de maní, es el uso de una distancia de siembra inadecuada. En base a experimentos realizados durante varios años, aconseja sembrar el maní en hileras distanciadas a 0.60 m y 10 semillas por metro lineal, obteniéndose 160.000 plantas por hectárea y que en suelos de escasa fertilidad estos distanciamientos pueden reducirse.

MONTALVO (1966), señala que en la Estación Experimental Agrícola La Molina, se realizó experimentos de densidades de siembra en maní, utilizando las variedades 'Nor Carolina Nº 10' y 'Virginia Runner', depositando una semilla cada 0,05, 0,10, 0,15 y 0.20 m y permaneciendo constante el distanciamiento de 0.60 m entre surcos, obtuvo 5,19 kg.ha⁻¹ de maní en

cáscara en la variedad 'Nor Carolina N° 10', con una planta cada 0,10 y 6,77 kg ha⁻¹ de maní en cáscara en la variedad 'Virginia Runner', con una planta cada 0.05 m,

MONTALVO (1966), en la Estación Experimental Agrícola La Molina, trabajando sobre densidad de siembra en 3 variedades de maní, obtuvo rendimientos que oscilan entre 5,322 y 7,225 kg ha⁻¹ y sugiere realizar siembras distanciadas a 0.60 m x 0.10 m en siembras a máquina y a 0.60 m. x 0.20 m depositando 2 semillas por golpe en siembras a mano.

Posteriormente, MONTALVO (1967), indica que en la Estación Experimental Agrícola La Molina, realizó un experimento sobre densidad de siembra en maní, utilizando 4 poblaciones de plantas, una planta cada. 0.20, 0.15, 0.10 y 0.05 m, 3 distanciamientos entre hileras, 0.60 m, 0.80 m y 1.00 m en 3 variedades de maní de diferente hábito de desarrollo, obteniendo 4125 kg ha⁻¹ con 'Ayabaca' x 0.05 m x 0.60 m, 5,200 kg ha⁻¹ con 'Nor Carolina N° 4' x 0.10 m x 0.60 m, y 5,275 kg ha⁻¹ con 'Virginia Runner' x 0.10 m x 0.60 m.

MONTALVO (1967), después de realizar varios experimentos sobre densidades de siembra de maní, en suelos arenosos de Piura y en suelos francos de la Estación Experimental Agrícola de La Molina, recomienda para las variedades, rastreras, semirastreras y erectas siembras en hileras distanciadas a 0.60 m ó 0,70 m según las necesidades de la mecanización del cultivo, depositándose 2 semillas cada 0.20 m en siembras manuales o una semilla cada 0.10 m en siembras a máquina.

VARGAS y MONTALVO (1967), indican que la densidad de siembra en maní depende del hábito de desarrollo de la variedad y de las condiciones del suelo. En suelos de buena fertilidad debe sembrarse en hileras distanciadas a 0.80 m depositándose 2 semillas cada 0.20 m y en suelos de fertilidad mediana y en los arenosos se sembrará en hileras distanciadas a 0.60 m con 2 semillas cada 0.20 m.

NARVÁEZ (1968), agrega que en la Unidad Experimental El Tablazo, Colonización San Lorenzo en Piura, hizo un experimento sobre densidad de siembra en maní, estudiándose los siguientes tratamientos: 'Ayabaca' (erecto) y 'Virginia Runner' (rastrero) y los distanciamientos de 0,60 y 0,80 m entre surcos y las poblaciones de una planta cada 0.20, 0.15., 0.10 y 0.05 m, los mismos que dieron resultados satisfactorios con las combinaciones que se indican a continuación: 'Ayabaca' x 0.05 m x 0.60 m, 3,136 kg ha⁻¹ y 'Virginia Runner' x 0.10 m x 0.60 m, 5,090 kg ha⁻¹.

CHÁVEZ (1968), realizó un estudio comparativo del rendimiento de maní en la Estación Experimental Agrícola La Molina y llega a concluir que las variedades erectas, 'Blanco de Tarapoto', 'Yungas' y 'Morado de Rioja', sembrándose a 0.60 m x 0.20 m x 2 semillas por golpe, obtuvo los más altos rendimientos.

VIGIL (1970), refiere que en estudios realizados sobre densidad de siembra en maní en la Granja El Porvenir de Tarapoto, empleando el distanciamiento de siembra uniforme de 0.60 m. x 10 plantas por metro lineal,

obtuvo rendimientos de 2,289 kg ha⁻¹ en la variedad 'Blanco de Tarapoto' y 2,054 kg ha⁻¹ de maní en cáscara en la 'Nor Carolina N° 126'.

ORIA (1971), realizó un comparativo de variedades de maní, en la zona de Tingo María, sembrándose a 0.60 m x 0.20 m x 2 semillas por golpe, obteniendo rendimientos de 3,222 kg ha⁻¹ en la variedad 'Blanco de Tarapoto' y 3,124 kg ha⁻¹ en la 'Yungas'.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación geográfica

La investigación se llevó a cabo en la provincia de Leoncio Prado, distrito de Rupa Rupa, fundo "Montenegro" del señor Iván Zecevich, ubicado en la margen derecha del río Monzón en el sector Bella Baja a 1 Km. de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS) entre agosto y diciembre de 2006, cuyas coordenadas UTM son:

Norte = 8969559 M

Este = 390185 M

Zona = 18 L

Altitud = 674 msnm

3.1.1. Antecedentes del campo experimental

El experimento se realizó en un terreno que tenía papaya (*Carica papaya* L.), aproximadamente 2 años y luego frijol aproximadamente 1 año antes de instalar el experimento.

3.1.2. Cultivar

Para el experimento se utilizó semilla de maní (*Arachis hipogaea* L.) cultivar Maní rojo y Maní angelito que fueron obtenidos en el mercado local de Tingo María.

3.1.3. Condiciones climáticas

Las características climáticas del campo experimental corresponden a un clima de Bosque Húmedo Subtropical, donde la temperatura media es de 25.2°C, mostrando rangos aceptables para el desarrollo del cultivo; la humedad relativa muestran cambios desde 81 a 87% aun en presencia de variaciones pluviales (precipitación) durante el experimento; en cuanto a las horas sol se registró un mínimo en diciembre (100.4 horas sol) y un máximo en agosto (192.0 horas sol).

Cuadro 2. Datos meteorológicos durante la ejecución del experimento (agosto - diciembre 2006)

Meses	Temperatura (°C)			PP (mm)	HR (%)	Horas sol
	Máxima	Media	Mínima			
Agosto	30.30	25.20	20.00	118.30	81.00	192.00
Septiembre	30.70	25.30	20.00	205.20	81.00	190.80
Octubre	30.30	25.60	21.00	389.60	83.00	149.00
Noviembre	29.60	25.10	20.70	488.90	85.00	125.40
Diciembre	29.00	25.00	21.00	600.70	87.00	100.40

Fuente: Estación Meteorológica "José Abelardo Quiñones".UNAS, Tingo María, 2006.

3.1.4. Análisis de suelo

Cuadro 3. Análisis físico - químico del suelo donde se ejecutó el experimento.

Parámetro	Valor	Método empleado
Análisis físico:		
Arena	54%	Hidrómetro de Bouyoucus
Limo	37%	Hidrómetro de Bouyoucus
Arcilla	9%	Hidrómetro de Bouyoucus
Clase textural	Fco. Ao.	Triángulo textural
Análisis químico:		
pH	7,4	Potenciómetro
Calcáreo total	4,10%	Gasó - volumétrico
Materia orgánica	1,70%	Walkley y Black
Nitrógeno	0,08%	% M.O. x 0,045
Fósforo (ppm)	8,40%	Olsen modificado
Potasio (kg/h)	390	Ácido sulfúrico 6 N
CIC (meq/100 g suelo)	6,96	Acetato de amonio 1N P.H 7,0
Calcio (meq/100 g suelo)	3,90	Absorción atómica
Magnesio (meq/100 g suelo)	2	Absorción atómica
Potasio (meq/100 g suelo)	1	Absorción atómica
Sodio (meq/100 g suelo)	0,06	Absorción atómica

FUENTE: Laboratorio de Análisis de Suelo de la UNAS – Tingo Maria.

En el análisis de suelo se determinó que el suelo presentó textura franco arenoso y pH ligeramente alcalino de 7.4, con bajo nivel de materia orgánica (1.7%) y de nitrógeno (0.08%), nivel medio de fósforo (8.40 ppm) y alto contenido de potasio (398 kg ha^{-1}), con baja capacidad de intercambio catiónico (6,96 meq/100 g) y alto contenido de CaCO_3 (4.1%).

3.2. Componentes en estudio

a. Densidad:

$$a_1 = 0.60 \times 0.20 \text{ m (166,666 pl/ha)}$$

$$a_2 = 0.60 \times 0.30 \text{ m (111,111 pl/ha)}$$

$$a_3 = 0.60 \times 0.40 \text{ m (83,333 pl/ha)}$$

b. Cultivares:

$$b_1 = \text{Maní angelito}$$

$$b_2 = \text{Maní rojo}$$

3.3. Tratamientos en estudio

Cuadro 4. Descripción de los tratamientos en estudio.

Clave	Descripción	Densidad
T ₁ (a ₁ b ₁)	0,60 x 0,20 m; Maní angelito	166,667
T ₂ (a ₂ b ₁)	0,60 x 0,30 m; Maní angelito	111,111
T ₃ (a ₃ b ₁)	0,60 x 0,40 m; Maní angelito	83,333
T ₄ (a ₁ b ₂)	0,60 x 0,20 m; Maní rojo	166,667
T ₅ (a ₂ b ₂)	0,60 x 0,30 m; Maní rojo	111,111
T ₆ (a ₃ b ₂)	0,60 x 0,40 m; Maní rojo	83,333

3.4. Diseño experimental

Se utilizó el experimento con arreglo factorial 2A x 3B utilizando un diseño de bloque completo al azar (DBCA), con 4 bloques (repeticiones) por tratamiento. Los componentes se sometieron al análisis de varianza (ANVA) y, la significación estadística se determinó con la prueba de Duncan a un nivel de significancia de 0,05

Modelo activo lineal:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + B_j + (\alpha\beta)_{ij} + \lambda_{ijk} + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ijk} = Es la respuesta obtenida en el k-ésimo bloque a la cual se le aplicó el i-ésimo nivel de densidad de siembra, con el j-ésimo nivel del factor variedad de maní en la unidad experimental.

μ = Efecto de la media general

α_i = Efecto del i - ésimo factor de variedad de maní

B_j = Efecto del j - ésimo factor de distanciamiento de siembra

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Efecto de la interacción entre el i - ésimo factor α (variedad de maní) con el j - ésimo factor β (distanciamiento de siembra)

λ_{ijk} = Efecto del k - ésimo bloque (repetición)

ε_{ij} = Efecto aleatorio del error experimental proveniente del i - ésimo factor α (variedad de maní) con el j - ésimo factor β (distanciamiento de siembra)

Para:

i = 1,2 niveles del factor α (variedades)

j = 1,2, 3 nivel del factor β (Densidades)

k = 1, 2, 3, 4 bloques (repeticiones)

Cuadro 5. Esquema del análisis de variancia del experimento

Fuente de variabilidad	Grados de libertad
Bloques	3
Factor	5
A (Densidad)	2
B (Cultivar)	1
A x B	2
Error	15
Total	23

3.5. Características del campo experimental

a. Bloques

Número de bloques	4
Largo de bloque	28,80 m.
Ancho de bloque	4,80 m.
Área de cada bloque	138,24 m ²
Ancho de calle	1,00 m
Número de calles	3

Parcelas

Número total de parcelas/bloque	6,00
Número total de parcelas	24,00
Largo de cada parcela	4,80 m.
Área de la parcela	23,04 m ²
Área neta de la parcela	8,64 m ²

c. Hileras y golpes

Número de hileras por parcela	8
Número de hileras por parcela neta	4
Distanciamiento entre hileras	0,60 m.
Distanciamiento entre golpes	

$$g_1 = 0,20 \text{ m}$$

$$g_2 = 0,30 \text{ m}$$

$$g_3 = 0,40 \text{ m}$$

Número de golpes por parcela

$$\text{Para } g_1 = 0,20 \text{ m} = 192$$

$$\text{Para } g_2 = 0,30 \text{ m} = 128$$

$$\text{Para } g_3 = 0,40 \text{ m} = 96$$

Número de golpes por hilera

$$\text{Para } g_1 = 0,20 \text{ m} = 24$$

$$\text{Para } g_2 = 0,30 \text{ m} = 16$$

$$\text{Para } g_3 = 0,40 \text{ m} = 12$$

Número de golpes por parcela neta

$$\text{Para } g_1 = 0,20 \text{ m} = 72$$

$$\text{Para } g_2 = 0,30 \text{ m} = 36$$

$$\text{Para } g_3 = 0,40 \text{ m} = 24$$

Número de golpes por hilera de parcela neta

Para g_1	=	0,20 m	=	72
Para g_2	=	0,30 m	=	36
Para g_3	=	0,40 m	=	24

Número de plantas por golpe 2

d. Áreas del campo experimental

Largo	28,80 m
Ancho	19,20 m
Área total	556,96 m ²

3.6. Ejecución del experimento

a. Preparación de terreno

Se preparó manualmente el 13 de agosto del 2006 con ayuda de machetes.

b. Muestreo de suelo

Previa a la preparación del terreno se tomaron muestras de suelo con una palana en toda el área experimental en forma de zig - zag, a unos 20 cm de profundidad, las que mezclaron y homogenizaron para luego obtener 1 kg de tierra fina y seca al aire para ser llevado al Laboratorio de Suelos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, donde se realizó el respectivo análisis físico químico de suelos.

c. Delimitación y limpieza del terreno

Después de la preparación del terreno se efectuó la demarcación del campo experimental de acuerdo al croquis estructurado, utilizándose para ello wincha, cordel, machetes y otros.

d. Semilla

La semilla que se utilizó se obtuvo en el mercado local de Tingo María, y correspondieron a dos cultivares, Maní rojo y Maní angelito. Antes de la siembra de la semilla se realizó la prueba de germinación obteniéndose 90% de germinación.

e. Desinfección de semilla

La semilla fue desinfectada con el fungicida Homai (Metil Tiofanate + Tiram) a razón de 3 g de producto por kilogramo de semilla.

La desinfección de semilla se realizó aplicando un poco de agua sobre la semilla para humedecerla ligeramente, luego se espolvoreó el producto sobre la semilla, removiendo hasta conseguir una buena adherencia sobre la semilla y finalmente se procedió a la siembra.

f. Siembra

La siembra se realizó a mano utilizando un tacarpo. Con este implemento se realizó la siembra a una profundidad de aproximadamente 4 cm, depositando 3 semillas por golpe.

g. Desahije

Esta labor se realizó 5 días después de la siembra, aquí se procedió a eliminar una planta de cada golpe dejando solamente dos plantas por golpe.

h. Abonamiento

Momentos antes de su aplicación se mezclaron los fertilizantes nitrogenados, fosforados y potásicos. El abonamiento se realizó inmediatamente después de la germinación de las plantas a los 5 días después de la siembra; se abonó una sola vez en forma de bandas continuas y enterradas a unos 10 cm de profundidad. La fórmula de abonamiento fue N-P-K 90-25-60.

i. Aporque

Esta labor se realizó 48 días después de la siembra a comienzos del llenado de grano para cada uno de los tratamientos cubriendo la planta hasta aproximadamente la mitad de su altura.

j. Aplicación de plaguicidas

Esta labor se realizó con el objetivo de prevenir la infección de plantas de maní con *Cercospora* sp.; para esto se aplicó en forma preventiva y cada 15 días el fungicida Benzomil (Benomil) al 1% de producto comercial considerando siempre las condiciones predominantes; asimismo se aplicaron insecticidas para controlar "grillos cortadores" (Gryllidae), "crisomélidos"

(Chrysomelidae) y otros insectos foliares, utilizándose Ciperklin (Cipermetrina) al 1%, de producto y Carvadin (Carbaryl). Para la aplicación de estos productos químicos no se tomaron en cuenta la incidencia ni la severidad ni de las enfermedades y de los insectos, se aplicaron preventivamente.

k. Control de malezas

Se realizaron 2 deshierbos sostenidos y uno ligero en cada tratamiento. El primero 15 días después de la siembra, el segundo 12 días después del primer deshierbo, para los cuales se utilizaron azadones. El tercero se realizó a los 8 días después del segundo deshierbo, el cual consistió en jalar a mano las malezas que no se eliminaron en el deshierbo inmediato anterior.

l. Cosecha

La cosecha se realizó en las parcelas netas de cada tratamiento, efectuándose a los 127 días de la siembra para el cultivar Maní angelito, mientras que para el cultivar Maní rojo a los 114 días, observando los frutos en cada muestreo y cuando la superficie interna de la cáscara presentaba manchas marrones

La extracción de las plantas del suelo se hizo con la ayuda de trinchas, seguidamente se sacudieron las plantas para eliminar la tierra adherida a los frutos; luego se procedió al desprendimiento de los frutos manualmente para determinar el peso fresco.

Después se secaron los frutos en piso cemento hasta obtener aproximadamente de 10 a 12% de humedad y determinar el peso seco.

Para determinar el rendimiento en grano se procedió al descascarado que se realizó manualmente.

3.7. Observaciones registradas

Se evaluaron los siguientes parámetros:

3.7.1. Características vegetativas

a. Emergencia

Se contaron los golpes germinados por parcela, llevándolos a porcentaje. Se obtuvo más del 90% de germinación que es calificado como muy bueno según la escala:

1	=	> 90%.....	Muy bueno
2	=	80 - 90%.....	Bueno
3	=	70 - 79%.....	Aceptable
4	=	60 - 69%.....	Malo
5	=	< 60%.....	Muy malo (CASTAÑEDA, 2005)

b. Altura de planta

Este parámetro se evaluó seleccionando 10 plantas por cada parcela neta, cada quince días con la ayuda de una wincha desde la base de la planta hasta el último brote.

c. Diámetro de tallo

Se realizó conjuntamente con la medición de la altura de planta a las mismas 10 plantas seleccionadas con la ayuda de un vernier, midiendo en la base de la planta.

d. Peso seco a la floración

Se tomaron 10 plantas de los bordes de las parcelas netas, en las cuales se registró el peso seco de la parte radicular y aérea de cada planta.

e. Área foliar

El área foliar se evaluó con el método de la pesada donde se tomó como muestra 1 cm² de hoja y luego a toda área foliar que contaba la planta.

f. Número de nódulos a la floración

El conteo de nódulos se realizó a la floración, evaluándose en 10 plantas tomadas al azar de cada parcela neta, luego se promedió el número de nódulos por planta. También se determinó la actividad de los nódulos, considerándose activos a aquellos que presentaron una coloración rojiza o ladrillo, e inactivos a los que presentaban otros colores. Para esto se utilizó la siguiente escala, propuesta por CASTAÑEDA (2005):

Evaluación		Escala
Más de 100	Muy abundante	4
50 - 100	Abundante	3
10 - 50	Mediana	2
1 - 10	Poca	1
0	No hay	0

g. Número de hoja

Al igual que los demás parámetros se tomaron 10 plantas de cada parcela neta y se contó el número de hojas a cada planta.

h. Número de brotes

Se tomaron 10 plantas al azar de cada parcela neta y se contó el número de brotes a cada planta obteniéndose promedio de las 10 plantas.

i. Cobertura

Con la ayuda de una wincha se midió la parte más ancha de la cobertura de cada planta que fue seleccionada. De igual manera para este parámetro se seleccionaron 10 plantas al azar obteniéndose el promedio de cada planta.

j. Inicio de floración

Se contaron el número de días transcurridos desde la siembra hasta cuando el 50% de las plantas de cada parcela presentaron su primera flor. Esto sucedió a los 28 días para el cultivar Maní rojo y a los 32 días para el cultivar Maní angelito.

k. Inicio de fructificación

Se contaron los días transcurridos desde la siembra hasta cuando el 50% de las plantas presentaban vainas. Esta evaluación se realizó tomando plantas de los bordes de las parcelas netas. El inicio de fructificación para la variedad Maní rojo fue a los 40 días y para el cultivar Maní angelito sucedió a los 44 días.

3.7.2. Caracteres productivos

a. Rendimiento de vainas frescas

Los rendimientos parcelarios de vainas frescas se determinó, luego de eliminar la tierra adherida a las plantas, se procedió al desprendimiento de los frutos de todas las plantas del área neta; para así estimar el rendimiento en kg ha^{-1} .

b. Rendimiento de vainas secas

Fue determinarlo después de haber obtenido el rendimiento de vainas frescas, para ello se procedió al secado por tres días consecutivos tratando de llegar a una humedad del 10% aproximadamente. El secado se

realizó por separado para cada tratamiento y así estimar el rendimiento en kg ha^{-1} .

c. Rendimiento en grano

Después de haber determinado el rendimiento de vainas secas se procedió al descascarado separadamente a cada tratamiento para así estimar el rendimiento en kg ha^{-1} .

d. Número de vainas totales por planta

El número de vainas totales por planta se determinó seleccionando por parcela 10 plantas al azar de cada tratamiento obteniéndose el promedio de vainas por planta.

e. Número de vainas vanas por planta

Por cada parcela neta se tomaron 10 plantas al azar y se contaron las vainas vanas (granos muy pequeños y/o ausencia de granos) y se obtuvo el promedio respectivo.

f. Número de vainas llenas por planta

A las mismas plantas seleccionadas se le contaron las vainas buenas o llenas, obteniéndose el promedio de vainas por planta.

g. Longitud de vaina

Por cada tratamiento se seleccionaron 10 vainas al azar y con la ayuda de un vernier se midió la longitud de vaina.

h. Diámetro de vaina

Al igual que la longitud de vaina se tomaron 10 vainas al azar y con un vernier se midió el diámetro de vaina, considerando la parte más ancha.

i. Longitud de grano

Una vez desgranadas las vainas se tomaron 10 granos al azar y con la ayuda de un vernier se midió la longitud de grano.

j. Diámetro de grano

Al igual que la longitud de vaina a los mismos granos se registró el diámetro de tallo con un vernier considerando la parte más ancha.

k. Número de granos por vaina

Se tomaron 10 vainas al azar por cada tratamiento y se contaron el número de granos por vaina, obteniéndose el promedio por vaina.

l. Porcentaje de cáscara

Luego de haber obtenido el peso de vainas secas y haber tomado el peso de granos, se sacó la diferencia y se expresó en porcentaje.

m. Peso de 100 semillas

Se tomaron al azar tres muestras de 100 semillas al azar por cada tratamiento y se pesaron en una balanza gramera, obteniéndose el promedio de las tres muestras.

3.7.3. Prueba in vitro para la determinación de hongos en granos de maní

Los dos cultivares de maní cosechados en el campo, fueron llevados al Laboratorio de Semillas de la UNAS, donde se extrajeron los granos de maní de la vaina, se separó 20 granos de maní por cada cultivar. Posteriormente, estos granos fueron trasladados al Laboratorio de Fitopatología de UNAS, para determinar la presencia de patógenos poscosecha en los granos de ambos cultivares de maní, para lo cual se usaron dos metodologías:

a. Granos no desinfectados: Para esta prueba se utilizaron 10 granos de cada cultivar, los que fueron desinfectados con rayos ultravioleta dentro de la cámara de flujo laminar, posteriormente los granos fueron lavados con agua destilada estéril y secados sobre papel toalla estéril.

b. Granos desinfectados: Los otros 10 granos de cada cultivar desinfectados con rayos ultravioletas dentro de la cámara de flujo laminar, fueron sumergidos en hipoclorito de sodio al 3% durante 5 minutos, seguidamente fueron lavados dos veces con agua destilada estéril y secados sobre papel toalla estéril.

Una vez secados los granos de maní de cada cultivar, se procedió a sembrar cada grano sobre el medio de cultivo Agar Papa Dextrosa (Anexo: Preparación de medio de cultivo Agar Papa Dextrosa) contenida dentro

de placas Petri estériles (tamaño: 8.5 x 1.0 cm), terminada la siembra se selló con parafill y se incubó a 24°C durante cinco días (Figura 11, Anexo).

Después de transcurrido el tiempo de incubación fueron revisadas cada placa Petri con la ayuda del microscopio estereoscopio, que permitió la observación y el montaje de los patógenos presentes dentro del medio de cultivo. Para la identificación de los hongos se utilizó el microscopio estereoscopio y la clave de BARNETT y HUNTER (1992), evaluándose además presencia y no presencia de los patógenos hasta nivel de género, Se tomaron fotografías para su ilustración.

3.8. Análisis de rentabilidad

El análisis de rentabilidad se realizó para cada factor, para ello se tuvieron en cuenta los parámetros económicos que se indican en los resultados de la evaluación, como son costos de producción, índice de rentabilidad, etc.

IV. RESULTADOS

4.1. Caracteres productivos

En el Cuadro 6, se observa el resumen del análisis de variancia para el peso de de vaina fresca, peso de vaina seca y peso de grano seco en kg ha^{-1} de los cultivares de maní a partir del cual se determinó que:

No se encontró diferencias estadísticas significativas para el efecto de bloques en los caracteres productivos peso de vaina fresca, peso de vaina seca y peso de grano seco en kg ha^{-1} en los dos cultivares de maní estudiados; debido a que el suelo en que se instaló el trabajo presentó una pendiente menor al 5%, brindando condiciones edáficas similares, para los cuatro bloques en estudio.

Para el efecto del factor principal de la densidad de siembra (A) se encontró alta significación estadística en los caracteres de rendimiento de vaina seca y rendimiento de grano seco, mientras que para el carácter rendimiento de vaina fresca no se encontró significación estadística.

Para el efecto del factor principal cultivares de maní (B) se encontró alta significación estadística en los tres caracteres evaluados.

Cuadro 6. Resumen del análisis de variancia para los caracteres productivos rendimiento de vaina fresca, rendimiento de vaina seca y rendimiento de grano seco en kg ha⁻¹ de los cultivares de maní.

Fuente de variación	G.L.	Cuadrados medios		
		Rend. de vainas frescas	Rend. de vainas secas	Rend. de grano
Bloque	3	483398,00 NS	76788,85 NS	30100,93 NS
Tratamiento	5	6081847,16 NS	1756732,60 AS	798603,35 AS
Densidad (A)	2	573618,30 NS	1728768,45 AS	824781,15 AS
Cultivar (B)	1	26965764,00 AS	5090551,26 AS	2236505,71 AS
Interacción (A x B)	2	1148117,60 NS	117787,44 NS	53474,37 NS
Error experimental	15	681209,80	34706,16	16160,37
Total	23			
C.V. (%)		24,91	10,74	10,94

NS: No significativo

AS: Altamente significativo al 1% de probabilidad

Para el efecto de la interacción densidad de siembra con los cultivares de maní (A x B), se determinó que no hubo significación estadística para los caracteres rendimiento de vaina fresca, rendimiento de vaina seca y rendimiento de grano.

Cuadro 7. Resumen del análisis de variancia de los efectos simples para los caracteres productivos en los cultivares de maní.

Fuente de variación	G.L.	Cuadrados medios	
		Rendimiento de vainas secas	Rendimiento de grano
Densidad A:			
En b ₁ (Maní angelito)	2	1039392,08 AS	536272,36 AS
En b ₂ (Maní rojo)	2	87163,82 AS	341983,16 AS
Cultivar B:			
En a ₁ = 166,66 pl/ha	1	1175887,80 AS	604560,08 AS
En a ₂ = 111,11 pl/ha	1	2883961,36 AS	1266356,55 AS
En a ₃ = 83,33 pl/ha	1	1266276,98 AS	472537,81 AS
Error experimental	15	34706,16	16160,37
C.V. (%)		13,10	10,94

NS = No significativo

AS = Altamente significativo al 1% de probabilidad.

El coeficiente de variabilidad nos permite apreciar que hubo una buena homogeneidad lo que nos indica que los resultados obtenidos son altamente aceptables.

En el Cuadro 7, se observa el resumen de análisis de variancias de los efectos simples para los caracteres productivos peso de vainas secas y peso de grano seco en kg ha⁻¹ se puede apreciar que:

Existió alta significación estadística cuando el cultivar Maní angelito fue sembrado bajo las densidades a₁, a₂ y a₃; para los caracteres peso de vainas

seca y rendimiento de grano en $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ respectivamente; asimismo cuando el Maní rojo fue sembrado a una densidad a_1 , a_2 y a_3 también se encontró alta significación estadística, para ambos caracteres. Al establecer los dos cultivares (Maní rojo y Maní angelito) bajo las tres densidades a_1 , a_2 y a_3 se determinó alta significación estadística para los caracteres peso de vainas secas y peso de grano seco en kg/ha respectivamente.

Del Cuadro 8, de la prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para los efectos simples de la interacción densidad de siembra con cultivares de maní (A x B) para los caracteres productivos rendimiento de vaina seca y rendimiento de grano en kg ha^{-1} se observa que:

Al establecer al cultivar Maní angelito bajo la densidad a_1 (166,66 pl/ha) y a_2 (111,11 pl/ha) se determinó que el peso de vainas secas y peso de grano seco en $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ fue superior estadísticamente a las obtenidas bajo la densidad a_3 (83,33 pl/ha) respectivamente. Al someter al cultivar Maní rojo bajo la densidad a_1 (166,66 pl/ha) se determinó que el rendimiento en vainas secas fue superior estadísticamente a las obtenidas bajo la densidad a_2 (111,11 pl/ha) y a_3 (83,33 pl/ha). Asimismo sucedió con el rendimiento en grano seco. Mientras el rendimiento obtenido bajo la densidad a_2 (111,11pl/ha) para el carácter rendimiento en grano superó estadísticamente al obtenido bajo la densidad a_3 (83,33 pl/ha).

Cuadro 8. Prueba de Duncan ($\alpha= 0.05$) para los efectos simples de la interacción densidad de siembra con cultivares de maní (A x B) para los caracteres productivos rendimiento de vainas secas y rendimiento de grano en kg ha^{-1} .

Efectos Simples	Rendimiento (kg ha^{-1})							
	Vaina seca por parcela		Vaina seca por ha		Grano por parcela		Grano por ha	
A en b_1								
a_1	2,14	a	2473,96	a	1,46	a	1692,71	a
a_2	2,16	a b	2502,89	a b	1,44	a	1663,77	a
a_3	1,39	b	1605,90	b	0,90	b	1044,56	b
A en b_2								
a_1	1,48	a	1707,18	a	0,99	a	1142,94	a
a_2	1,13	b	1302,08	b	0,75	b	868,06	b
a_3	0,70	b	810,19	b	0,48	c		c
B en a_1								
b_1	2,14	a	2473,96	a	1,46	a	1692,71	a
b_2	1,48	b	1707,18	b	0,99	b	1142,94	b
B en a_2								
b_1	2,16	a	2502,89	a	1,44	a	1663,77	a
b_2	1,13	b	1302,08	b	0,75	b	868,06	b
B en a_3								
b_1	1,39	a	1605,90	a	0,90	a	1044,56	a
b_2	0,77	b	810,19	b	0,48	b	558,46	b

Los promedios en columna unidos por igual letra no difieren estadísticamente.

El establecer la densidad a_1 (166,66 pl/ha) en los cultivares de Maní rojo y Maní angelito se determinó que el rendimiento en vainas secas y rendimiento en grano seco del cultivar Maní angelito fue superior estadísticamente al obtenido por el cultivar Maní rojo.

Al someterse la densidad a_2 (111,11 pl/ha) en los cultivares de maní (Maní rojo y Maní angelito) se determinó que el rendimiento de vainas secas y de grano seco del cultivar Maní angelito fue superior estadísticamente al rendimiento obtenido por el cultivar Maní rojo.

Al establecer la densidad a_3 (83,33 pl/ha) el cultivar Maní angelito superó estadísticamente al cultivar Maní rojo en los caracteres evaluados.

De las Figuras 1 y 2 donde se observa el efecto simple de la interacción entre variedades de maní y densidades de siembra, en el carácter de rendimiento podemos decir que:

El cultivar Maní angelito presentó un incremento en su rendimiento al incrementarse la densidad de siembra observándose que al establecerse bajo una densidad de 166,66 pl/ha presentó un rendimiento de $1692,71 \text{ kg ha}^{-1}$ de grano, al sembrar bajo una densidad de 111,11 pl/ha se logró obtener un rendimiento de $1663,77 \text{ kg ha}^{-1}$ de grano; por último al establecer este cultivar bajo una densidad de 83,33 pl/h el rendimiento del cultivar fue de $1044,55 \text{ kg ha}^{-1}$.

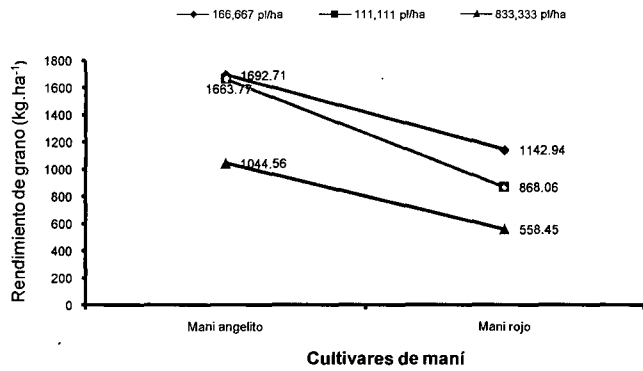


Figura 1. Efecto simple de la interacción entre cultivares de maní en el carácter de rendimiento de grano.

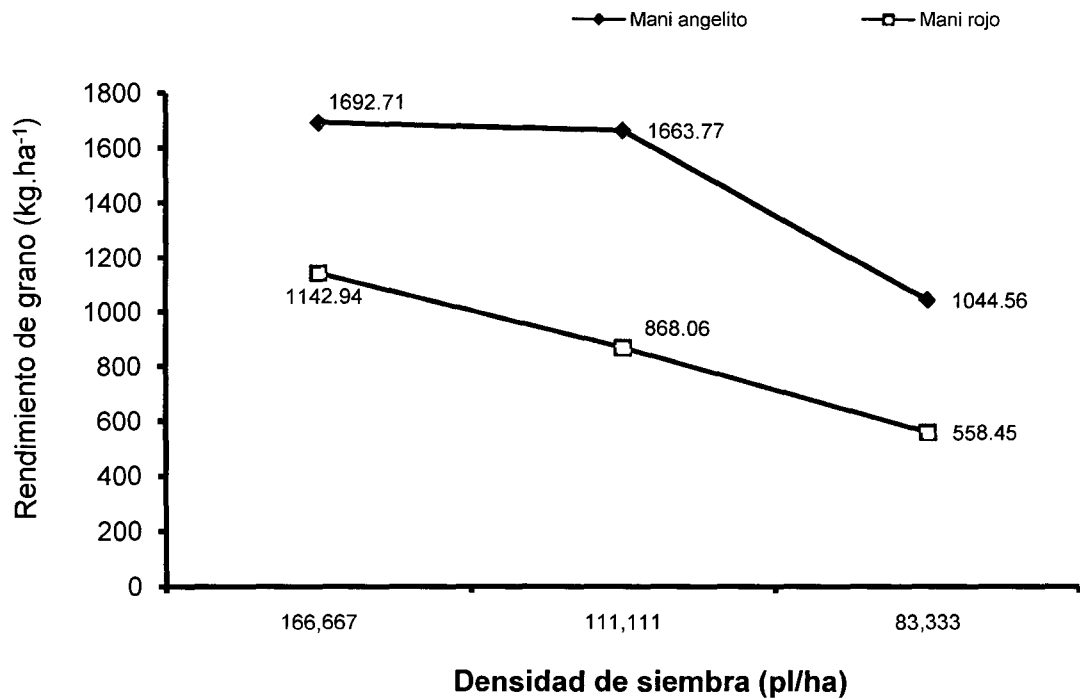


Figura 2. Efecto simple de la interacción entre densidades de siembra en el carácter de rendimiento de grano de maní.

El cultivar Maní rojo presentó un incremento en su rendimiento al incrementarse la densidad de siembra, observándose que al establecerlo bajo una densidad de 166,66 pl/ha presentó un rendimiento 1142,94 kg ha⁻¹, al someterlo bajo la densidad 111,11 pl/ha se logró obtener un rendimiento de 868,06 kg ha⁻¹; por ultimo al establecer a este cultivar bajo una densidad de 83,33 pl/ha el rendimiento del cultivar fue de 558,45 kg ha⁻¹.

Del Cuadro 9, resumen de la prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el efecto principal de densidad de siembra (A) y cultivares de maní (B) sobre los caracteres productivos se logró determinar lo siguiente:

Para la densidad de siembra

Para el carácter rendimiento de vaina fresca se determinó que no hubo significación estadística bajo las tres densidades. Pero numéricamente el que tuvo mayor rendimiento fue el a₁.

Para el carácter productivo rendimiento de vainas secas se determinó que hubo significación estadística siendo las densidades a₁ (166, 66 pl/ha) y a₂ (111,11 pl/ha) superior estadísticamente al rendimiento obtenido bajo la densidad a₃ (83, 33 pl/ha).

Cuadro 9. Resumen de la prueba de significación de Duncan para el efecto principal de densidad de siembra (A) y cultivares de maní (B), sobre los caracteres productivos.

Componentes en estudio	Rendimiento (kg ha ⁻¹)		
	Vainas frescas	Vainas secas	Grano
Densidad:			
a ₁ = 166,66 pl/ha	3614,00 a	2090,59 a	1417,83 a
a ₂ = 111,11 pl/ha	3219,10 a	1902,49 a	1265,91 a
a ₃ = 83,33 pl/ha	3103,30 a	1208,03 b	801,51 a
Cultivar:			
b ₁ = Maní angelito	4372,10 a	2194,25 a	1467,02 a
b ₂ = Maní rojo	2252,10 b	1273,15 b	856,48 b

Los promedios en columna unidos por igual letra no difieren estadísticamente Duncan ($\alpha = 0.05$).

Para el carácter rendimiento en grano seco se encontró significación estadística, siendo la densidad a₁ (166,66 pl/ha) superior estadísticamente al rendimiento obtenido bajo la densidad a₂ (111,11 pl/ha); mientras que el rendimiento obtenido bajo la densidad a₂ (111,11 pl/ha) superó estadísticamente al rendimiento bajo la densidad a₃ (83,33 pl/ha), respectivamente.

Para los cultivares de maní

Para el carácter productivo rendimiento de vainas frescas, rendimiento de vainas secas y rendimiento de grano seco se aprecia que el cultivar Maní angelito fue superior estadísticamente al cultivar Maní rojo.

En el Cuadro 10, se observa el resumen del análisis de variancia para el número de vainas totales por planta, número de vainas vanas por planta, y número de vainas llenas por planta, a partir del cual se determino que:

Para el efecto principal de la densidad de siembra (A), no se encontró significación estadística en el carácter número de vainas totales por planta y número de vainas vanas por planta; mientras que para el carácter número de vainas llenas por planta se encontró significación estadística.

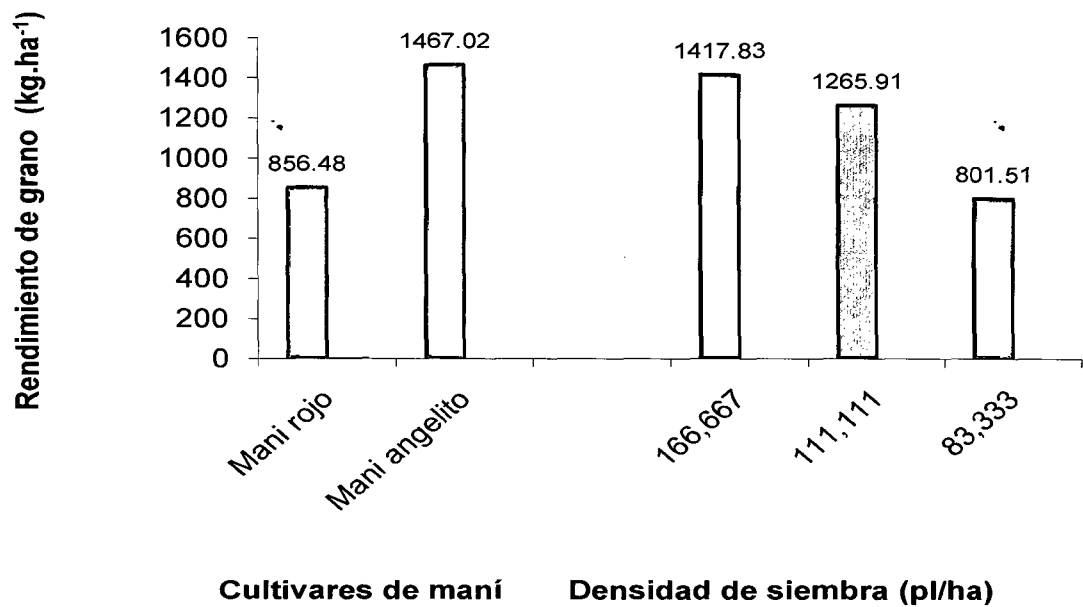


Figura 3. Influencia de los factores principales cultivares de maní y densidad de siembra en el rendimiento de grano kg ha⁻¹.

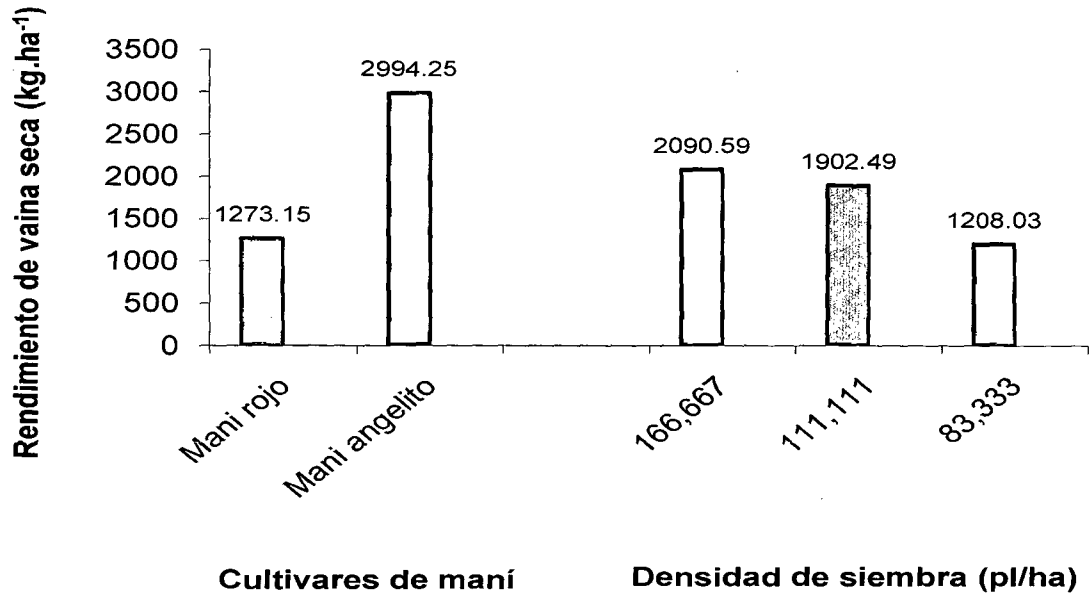


Figura 4. Influencia de los factores principales cultivares de maní y densidad de siembra en el rendimiento de vaina seca en kg ha⁻¹.

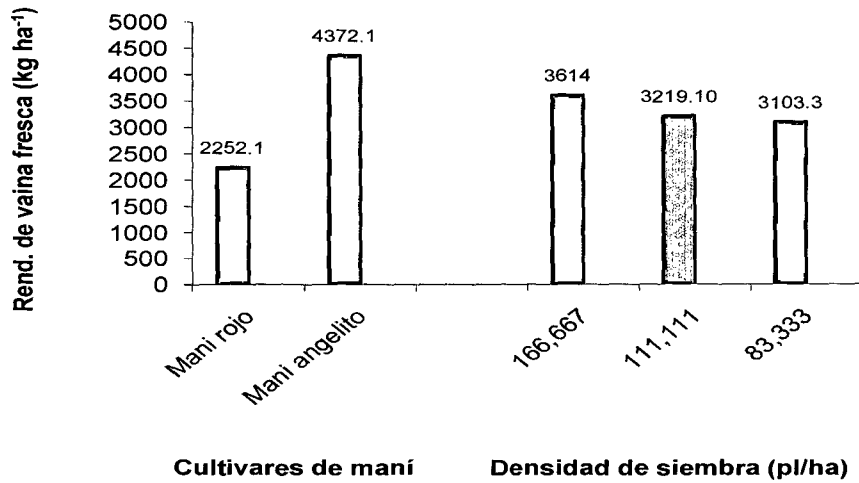


Figura 5. Influencia de los factores principales cultivares de maní y densidad de siembra en el rendimiento de vaina fresca.

Para el efecto principal de los cultivares de maní (B), se encontró alta significación estadística para el carácter número de vainas totales por planta y número de vainas buenas por planta; mientras que para el carácter número de vainas/planta no se encontró significación estadística.

Para el efecto principal de la interacción de la densidad de siembra (A) y los cultivares de maní (B) se determinó que hubo significación estadística para los caracteres número de vainas totales por planta y número de vainas llenas por planta; mientras que para el carácter número de vainas vanas por planta no se encontró significación estadística.

Cuadro 10. Resumen del análisis de variancia para los caracteres productivos número de vainas totales por planta, número de vainas vanas por planta y número de vainas llenas por planta.

Número de vainas por planta							
Fuente de variación	G. L.	Totales		Vanas		Llenas	
Bloque	3	154,70	NS	291,27	NS	13,29	NS
Tratamiento	5	34,532,41	AS	1,43	NS	2046441,00	AS
Densidad (A)	2	861,29	NS	2,28	NS	697,79	S
Cultivar (B)	1	13,395,37	AS	1,21	NS	6,970,04	AS
Interacción (A x B)	2	1,074,12	S	0,69	NS	933,29	S
Error experimental	15	269,77		138,07	NS	169,19	
Total	23						
C.V. (%)		10,09		4,92		9,2	
NS	=	No significativo					
S	=	Significativo al 5% de probabilidad					
As	=	Significativo al 1% de probabilidad					

En cuanto al coeficiente de variabilidad, hubo una buena homogeneidad para el carácter número de vainas totales por planta y número de vainas llenas por planta con 10.0 y 9.42% respectivamente; mientras que para el carácter número de vainas vanas por planta hubo una excelente homogeneidad con 4.92% lo que nos indica que los resultados obtenidos son aceptables.

En el Cuadro 11, en el resumen de los efectos simples en la prueba de F con Duncan ($\alpha = 0.05$) para los caracteres productivos se observa que:

Al establecer el cultivar Maní angelito bajo las tres densidades de siembra en estudio se encontró alta significación estadística en el número de vainas totales por planta y número de vainas llenas por planta respectivamente.

Al establecer al cultivar Maní rojo bajo las tres densidades de siembra no se encontró significación estadística para los caracteres evaluados. Al someter a los cultivares de maní (Maní rojo y Maní angelito) a una densidad a_1 (166,66 pl/ha) no se encontró significación estadística en los caracteres, números de vainas totales por planta y números de vainas llenas por planta.

Al someter los cultivares de maní (Maní rojo y Maní angelito) a una densidad a_3 (83,33 pl/ha) se determinó alta significación estadística para los caracteres número de vainas totales por planta y número de vainas llenas por planta respectivamente.

Cuadro 11. Resumen del análisis de variancia de los efectos simples para los caracteres productivos número de vainas totales por planta y número de vainas llenas por planta.

Fuente de variación	G.L.	Cuadrado medio			
		Nº de vainas totales por planta		Nº vainas de llenas por planta	
Densidad (A)					
En b ₁ (Maní angelito)	2	17,94	AS	15,68	AS
En b ₂ (Maní rojo)	2	1,41	NS	0,63	NS
Cultivar (B)					
En a ₁ (166,66 pl/ha)	1	8,40	NS	1,90	NS
En a ₂ (111,11 pl/ha)	1	72,00	AS	34,44	AS
En a ₃ (83,33 pl/ha)	1	75,03	AS	52,02	AS
Error experimental	15	2,69		1,692	
C.V. (%)		10,09		9,42	

NS: No significativo

S: Significativo al 5% de probabilidad

AS: Significativo al 1% de probabilidad

En el Cuadro 12, de la prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para los efectos simples de la interacción de cultivares de maní por densidades de siembra por densidad de siembra (A x B) para los caracteres productivos podemos apreciar que:

Al establecer al cultivar Maní angelito bajo la densidad a₂ (111,11 pl/ha) y a₃ (83,33 pl/ha) se determinó que el número de vainas totales por planta y

número de vainas llenas por planta fue superior estadísticamente a las obtenidas bajo la densidad a_1 (166,66 pl/ha).

Al someter al cultivar Maní rojo bajo las tres densidades de siembra (a_1 , a_2 y a_3) no se encontró significación estadística para ambos caracteres evaluados.

Al establecer la densidad a_1 (166,66 pl/ha) a los cultivares de (Maní rojo y Maní angelito) no se encontró significación estadística en los caracteres de número de vainas totales por planta y número de vainas llenas por planta.

Al someterse a los cultivares de maní bajo la densidad de siembra a_2 (111,11 pl/ha) se determina que para el carácter número de vainas totales y número de vainas llenas por planta, el cultivar Maní angelito fue superior estadísticamente al cultivar Maní rojo.

Al establecer la densidad a_3 (83,33 pl/ha) en los cultivares de maní (Maní rojo y Maní angelito) se determinó que el número de vainas totales por planta y número de vainas llenas por planta el cultivar Maní angelito fue superior estadísticamente al cultivar Maní rojo.

Cuadro 12. Prueba de Duncan ($\alpha= 0.05$) para los efectos simples de la interacción de densidad de siembra con cultivares de maní (A x B) para los caracteres productivos número de vainas totales por planta y número de vainas llenas por planta.

Efectos simples de A x B	N° de vainas totales por planta		N° vainas llenas por planta		% de vainas vanas¹
A en b₁					
a ₁	16.25	b	13.23	b	18.58
a ₂	20.30	a	16.55	a b	18.47
a ₃	19.35	a b	16.75	a	13.44
A en b₂					
a ₁	14.20	a	12.25	a	13.73
a ₂	14.30	a	12.4	a	13.29
A ₃	13.23	a	11.65	a	11.94
B en a₁					
b ₁	16.25	a	13.23	a	18.58
b ₂	14.20	a	12.25	a	13.73
B en a₂					
b ₁	20.30	a	16.55	a	18.47
b ₂	14.30	b	12.40	b	13.29
B en a₃					
b ₁	19.35	a	16.75	a	13.44
b ₂	13.23	b	11.65	b	11.94

¹ Los datos de porcentaje de vainas, son referenciales, por eso no se considera su significancia.

Los promedios en columna unidos por igual letra no difieren estadísticamente.

Cuadro 13. Prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el efecto principal densidad de siembra (A) y cultivares de maní (B) en el número de vainas totales por planta, número de vainas vanas por planta y número de vainas llenas por planta.

Componentes en estudio	Número de vainas por planta		
	Totales	Vanas	Llenas
Densidad (A):			
a ₁ = 166,66 pl/ha	15,22 b	2,25 a	12,74 b
a ₂ = 111,11 pl/ha	17,30 a	3,27 a	14,48 a
a ₃ = 83,33 pl/ha	16,28 a b	2,50 a	14,20 a
Cultivar (B):			
b ₁ = Maní angelito	18,63 a	2,90 a	15,21 a
b ₂ = Maní rojo	19,91 b	2,45 a	12,10 b

Los promedios en columna unidos por igual letra no difieren estadísticamente.

Del Cuadro 13, para el resumen de la prueba de comparación de medias de Duncan con un nivel de significación ($\alpha = 0.05$), para el efecto principal de densidad de siembra (A) y cultivares de maní (B) se logró determinar que:

Para la densidad de siembra

Para el carácter productivo número de vainas totales por planta se determinó que hubo significación estadística siendo el número de vainas totales por planta obtenida bajo una densidad a₂ y a₃, superior estadísticamente a la densidad a₁.

Para el carácter productivo número de vainas vanas por planta no se determinó significación estadística bajo las tres densidades.

Para el carácter productivo número de vainas llenas por planta se determinó que hubo significación estadística, siendo el número de vainas llenas obtenida bajo una densidad de siembra a_2 y a_3 , superior estadísticamente a la obtenida bajo una densidad a_1 .

Para los cultivares de maní

Para el carácter productivo número de vainas totales por planta y número de vainas llenas por planta, el cultivar Maní angelito fue superior estadísticamente sobre el carácter Maní rojo; mientras que para el carácter número de vainas vanas por planta fueron iguales estadísticamente.

4.2. Caracteres vegetativos

Cuadro 14. Resumen del análisis de variancia para los caracteres vegetativos altura de planta y diámetro de tallo en los cultivares de maní.

Fuente de variación	G.L	Cuadrados medios	
		Altura de planta	Diámetro de tallo
Bloque	3	62,29 NS	0,00064 NS
Tratamiento	5	54,95 NS	0,00900 S
Densidad (A)	2	54,81 NS	0,01357 NS
Cultivar (B)	1	164,32 AS	0,00700 NS
Interacción A x B	2	0,40 NS	0,00543 NS
Error experimental	15	20,50	0,0031
Total	23		
C.V. (%)		11.53	8.27

NS: No significativo

S: Significación al 5% de probabilidad

En el Cuadro 14, del análisis de variancia para el carácter altura de planta y diámetro de tallo a partir del cual se determinó que:

Para el efecto principal de las densidades de siembra (A) no se encontró significación estadística en el carácter de altura de planta igualmente para el carácter diámetro de tallo.

Para el efecto principal de los cultivares (B) se encontró altas diferencias estadísticas significativas para el carácter altura de planta; mientras que para carácter diámetro de tallo no se encontró altas diferencias estadísticas significativas.

Para el efecto principal de la interacción de la densidad de siembra (A) con los cultivares de maní (B) no se encontró diferencias estadísticas significativas en los dos caracteres vegetativos, altura de planta y el diámetro de tallo.

En cuanto al coeficiente de variabilidad hubo una buena homogeneidad para la altura de planta (11,53%) y diámetro de tallo (8,27%) lo que nos indica que los resultados obtenidos son aceptables.

Del Cuadro 15, para el resumen en la prueba de comparación de medias de Duncan con un nivel de significación $\alpha = 0.05$, para el efecto principal de densidad de siembra (A) y cultivar de maní (B) se logró determinar:

Para la densidad de siembra

Para el carácter vegetativo altura de planta se determinó que hubo significación estadística siendo la altura de planta a una densidad a_1 y a_2 superiores estadísticamente a la densidad a_3 .

Para el carácter vegetativo diámetro de tallo se determinó que no hubo significación estadística siendo el diámetro obtenido a una densidad a_2 y a_3 superiores a la densidad a_1 .

Cuadro 15. Resumen de la prueba de significancia de Duncan ($\alpha= 0.05$) para el efecto principal de las densidades de siembra (A) y cultivares de maní (B) en los caracteres altura de planta y diámetro de tallo a la floración.

Componentes en estudio	Altura de planta (cm)	Diámetro de tallo (cm)
Densidad de siembra:		
a ₁ = 166,66 pl/ha	41,67 a	0,63 b
a ₂ = 111,11 pl/ha	39,60 a b	0,66 a b
a ₃ = 83,33 pl/ha	36,47 b	0,71 a
Cultivar:		
b ₁ = Maní Angelito	41,86 a	0,65 a
b ₂ = Maní Rojo	36,63 b	0,69 a

Los promedios en columna unidos por igual letra no difieren estadísticamente.

Para los cultivares de maní

Para el carácter vegetativo altura de planta se aprecia que el cultivar Maní angelito fue superior estadísticamente al cultivar Maní rojo. Para el carácter vegetativo diámetro de tallo se aprecia que no hubo significación estadística.

De las Figuras 6 y 7, donde se observa la influencia de los factores principales de los cultivares de maní y las densidades de siembra en la altura de planta y diámetro de tallo, podemos decir lo siguiente:

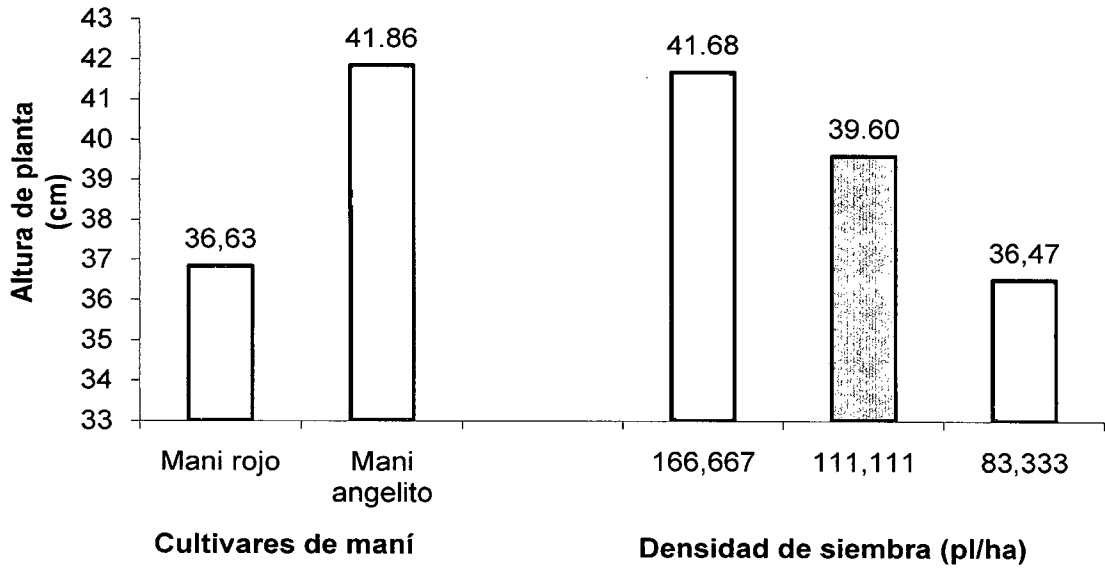


Figura 6. Influencia de los factores principales, cultivares de maní y densidad de siembra en la altura de planta.

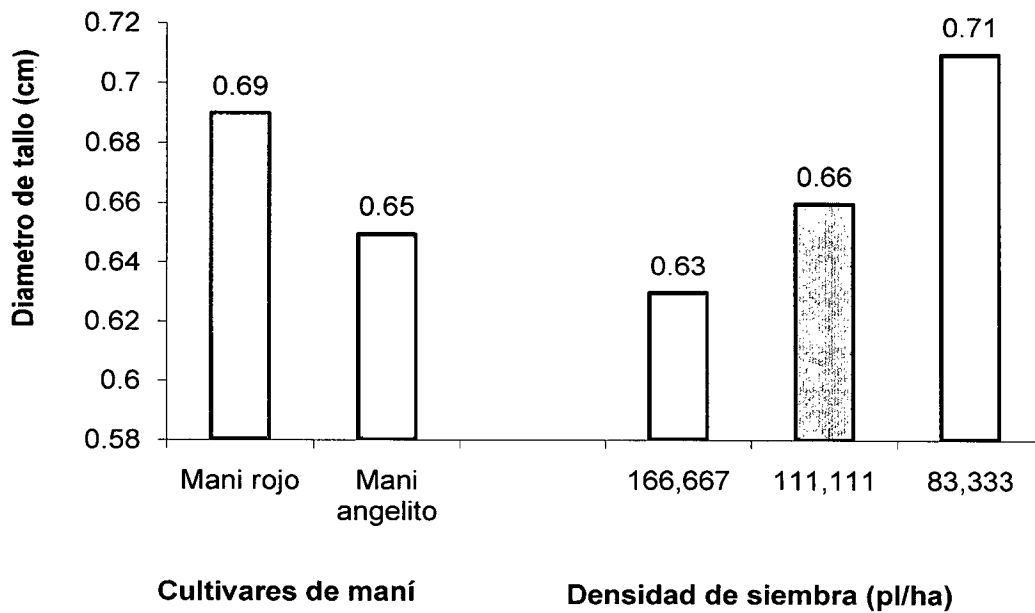


Figura 7. Influencia de los factores principales, cultivares de maní y densidad de siembra en el diámetro de tallo.

El cultivar que alcanzó la mayor altura de planta fue el cultivar de Maní angelito, con 41,86 cm. seguido del cultivar de Maní rojo con 36,63 cm. respectivamente.

Al establecer los cultivares bajo una densidad a_1 (166,66 pl/ha) se registró plantas con mayor altura promedio con 41,67 cm, así mismo la altura de planta lograda bajo las densidades a_2 y a_3 fueron 39,60 y 36,47 respectivamente.

El cultivar Maní rojo alcanzó el mayor diámetro de tallo con 0,69 cm seguido del cultivar Maní angelito con 0,65 cm.

Se determina que bajo una densidad de a_3 se alcanza el mayor diámetro con 0,71 cm, asimismo el diámetro de tallo obtenido bajo las densidades de a_1 y a_2 fueron de 0,63 y 0,66 cm, respectivamente.

Del Cuadro 16, en resumen del análisis de variancia para el carácter peso seco y área foliar de maní se logró determinar qué:

Para el efecto principal de la densidad de siembra en estudio (A) se encontró alta significación estadística para los caracteres peso seco y área foliar; mientras que para el carácter número de nódulos por planta no se encontró diferencias estadísticas significativas.

Para el efecto principal de los cultivares de maní (B) se encontró alta significación estadística para los caracteres peso seco, área foliar y número de nódulos respectivamente.

Cuadro 16. Resumen del análisis de variancia para los caracteres peso seco de planta, área foliar y número de nódulos a la floración.

Cuadrados medios						
Fuente de variación	G.L	Peso seco de planta (g)		Área foliar (cm ²)		Nº de nódulos por planta
Bloques	3	2,23	NS	1297,99	NS	201,23 NS
Tratamiento	5	48,73	AS	72577,13	NS	794,72 AS
Densidad (A)	2	42,23	AS	42,23	AS	21,88 NS
Cultivar (B)	1	90,94	AS	121806,15	AS	2,275,65 AS
Interacción (A x B)	2	34,11	AS	31525,88	AS	827,10 AS
Error experimental	15	2,69		2,69		122,75
C.V (%)		13,1		11,76		8,76

NS: No significativo

AS: Altamente significativa al 1% de probabilidad

S: Significación al 5% de probabilidad

Para el efecto principal de la interacción de la densidad de siembra (A), con los cultivares de maní (B) se determinó que hubo altas diferencias estadísticas significativas para los tres caracteres, peso seco, área foliar y número de nódulos.

En cuanto al coeficiente de variabilidad, hubo una buena homogeneidad para el peso seco (13,10%), área foliar (14,76%) y número de nódulos (8,76%) lo que nos indica que los resultados obtenidos son aceptables.

En el Cuadro 17, del resumen de los efectos simples en la prueba de F con ($\alpha = 0.05$) para los caracteres vegetativos peso seco, área foliar y número de nódulos, se observa que:

Al establecer el cultivar Maní angelito bajo las tres densidades en estudio, se determinó alta significación estadística para los caracteres peso seco y área foliar, mientras que para el carácter de número de nódulos no se encontró significación estadística.

Al establecer el cultivar Maní rojo bajo las tres densidades en estudio se determinó que no hubo diferencias estadísticas significativas para los caracteres peso seco y área foliar; mientras que para el carácter número de nódulos sí hubo significación estadística.

Al someter los cultivares de maní (Maní angelito y Maní rojo) a una densidad a_1 (166.66 pl/ha) no se encontró significación estadística para los caracteres peso seco, área foliar y número de nódulos por planta.

Al establecer los cultivares de maní (Maní rojo y Maní angelito) bajo la densidad a_2 (111,11 pl/ha) no se determinó diferencias estadísticas significativas para los caracteres peso seco y número de nódulos por planta; mientras que para el carácter área foliar sí hubo diferencias estadísticas significativas.

Cuadro 17. Resumen del análisis de variancia de efectos simples para los caracteres vegetativos; peso seco de planta, área foliar y número de nódulos a la floración.

Fuente de variación	G.L.	Cuadrado medios		
		Peso seco de planta (g)	Área foliar (cm ²)	Nº de nódulos por planta
Densidad A:				
En b ₁ (Maní angelito)	2	75,22 AS	113170,86 AS	312,73 NS
En b ₂ (Maní rojo)	2	1,12 NS	7368,89 NS	536,25 S
Cultivar:				
En a ₁ = 166,66 pl/ha	1	3,79 NS	5564,07 NS	579,70 NS
En a ₂ = 111,11 pl/ha	1	5,39 NS	15750,46 S	0,45 NS
En a ₃ = 83,33 pl/ha	1	149,99 AS	163543,38 AS	3349,71 AS
Error	15			
C.V (%)		13,10	11,76	8,76

NS: No significativo

AS: Altamente significativo al 1% de probabilidad

S: Significación al 5% de probabilidad

Al sembrar los cultivares de maní (Maní rojo y Maní angelito) bajo la densidad a₃ (83,33 pl/ha) existió alta significación estadística para los caracteres peso seco, área foliar y número de nódulos respectivamente.

Cuadro 18. Prueba de Duncan ($\alpha= 0.05$) para los efectos simples de los cultivares de maní por densidad de siembra (A x B) para los caracteres área foliar, peso seco de planta y número de nódulos a la floración.

Efectos simples de A x B	Área foliar (cm²)		Peso seco (g)		Número de nódulos
A en b₁					
a ₁	411,31	b	12,34	b	134,03 a
a ₂	448,57	b	11,61	b	128,55 a
a ₃	719,50	a	19,46	a	145,84 a
A en b₂					
a ₁	358,58	a	10,96	a	104,93 b
a ₂	359,83	a	9,97	a	117,00 a b
a ₃	433,54	a	10,80	a	128,08 a
B en a₁					
b ₁	411,33	a	12,34	a	134,03 a
b ₂	358,58	a	10,96	a	117,00 b
B en a₂					
b ₁	448,54	a	11,61	a	128,55 a
b ₂	359,83	b	9,97	a	128,08 b
B en a₃					
b ₁	719,50	a	19,46	a	145,84 a
b ₂	733,54	b	10,80	a	104,93 b

Los promedios en columna unidos por igual letra no difieren estadísticamente.

El Cuadro 18, de los efectos simples de la interacción densidad de siembra con cultivares de maní (A x B) para los caracteres vegetativos peso seco, área foliar y número de nódulos se observa que:

Para el carácter de peso seco

Al someterse al cultivar Maní angelito bajo las tres densidades de siembra se determinó que el área foliar y el peso seco alcanzada por este cultivar bajo la densidad a_3 (83,33 pl/ha) fue superior a las alcanzadas en a_1 y a_2 , mientras que para el carácter número de nódulos no hubo significación estadística.

Al establecer al cultivar Maní rojo bajo las tres densidades de siembra se determinó que no hubo diferencias estadísticas significativas para los caracteres área foliar y peso seco; mientras que para el carácter número de nódulos si hubo significación estadística en la densidad a_2 sobre la densidad a_3 .

Al establecer la densidad a_1 (166,66 pl/ha) en los cultivares de maní (Maní rojo y Maní angelito) no se determinó diferencias estadísticas significativas para los caracteres área foliar y peso seco; mientras que para el carácter número de nódulos se determinó que el cultivar Maní angelito fue superior estadísticamente al cultivar Maní rojo.

Al establecer la densidad de siembra a_2 (111,11 pl/ha) en los cultivares de maní (Maní rojo y Maní angelito) se determinó que no hubo significación estadística para los caracteres peso seco y número de nódulos; mientras que para el carácter área foliar si hubo significación estadística, superando estadísticamente el cultivar Maní angelito al cultivar Maní rojo.

Al establecer la densidad de siembra a_3 (83,33 pl/ha) a los cultivares de maní (Maní rojo y Maní angelito) se llegó a determinar que el cultivar Maní angelito fue superior estadísticamente al cultivar Maní rojo en los caracteres evaluados.

Del Cuadro 19, resumen de la prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el efecto principal de densidad de siembra (A) y cultivares de maní (B) sobre los caracteres peso seco, área foliar y número de nódulos se logró determinar lo siguiente:

Para las densidades

Para el carácter peso seco se determinó que no hubo significación estadística bajo la primera y segunda densidad de siembra, siendo éstos resultados inferiores al obtenido en la tercera densidad de siembra.

Para el carácter área foliar se determinó que no hubo significación estadística para primera y segunda densidad de siembra, mientras que éstos resultados fueron superiores al obtenido en la tercera densidad de siembra.

Para el carácter número de nódulos no se encontró significación estadística en las tres densidades de siembra comportándose de la misma manera.

Cuadro 19. Resumen de la prueba de significación de Duncan ($\alpha= 0.05$) para el efecto principal de densidad de siembra (A) y cultivares de maní (B) para los caracteres peso seco, área foliar y número de nódulos a la floración.

Componentes en estudio	Peso seco (g)	Área foliar (cm ²)	Nº de nódulos por planta
Densidad de siembra:			
a ₁ = 166,66 pl/ha	11,64 b	384,96 b	125,51 a
a ₂ = 111,11 pl/ha	10,78 b	404,20 b	128,31 a
a ₃ = 83,33 pl/ha	15,12 a	576,52 a	125,38 a
Cultivar:			
b ₁ = Maní angelito	14,46 a	526,47 a	136,14 a
b ₂ = Maní rojo	10,57 b	383,98 a	116,66 b

Los promedios en columna unidos por igual letra no difieren estadísticamente.

Para los cultivares de maní

Para los caracteres peso seco, área foliar y número de nódulos se determinó significación estadística donde el Maní angelito fue superior estadísticamente al cultivar Maní rojo.

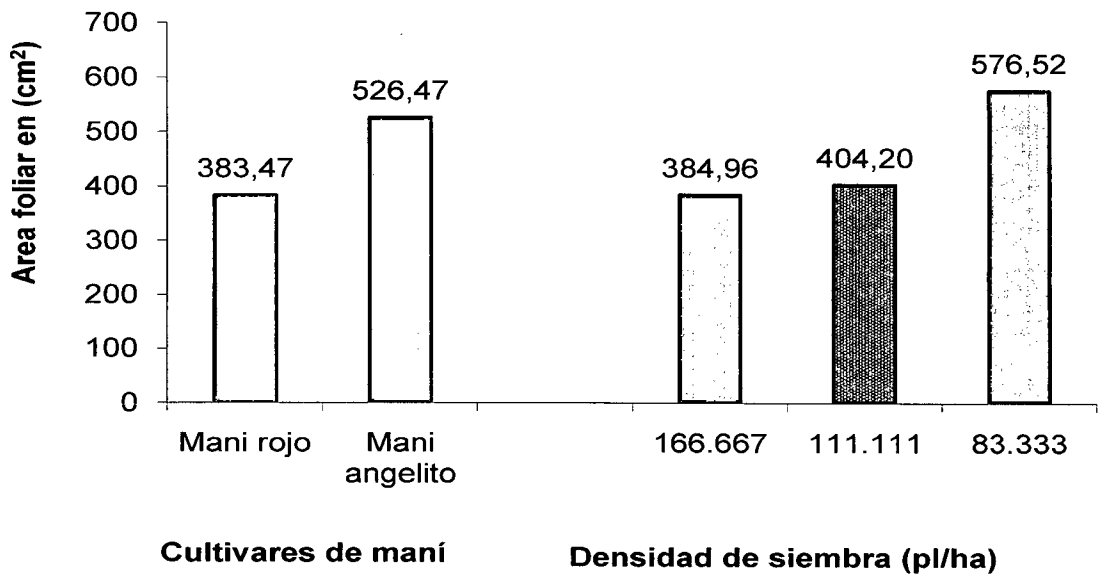


Figura 8. Influencia de los factores principales, cultivares de maní y densidad de siembra en el área foliar a la floración.

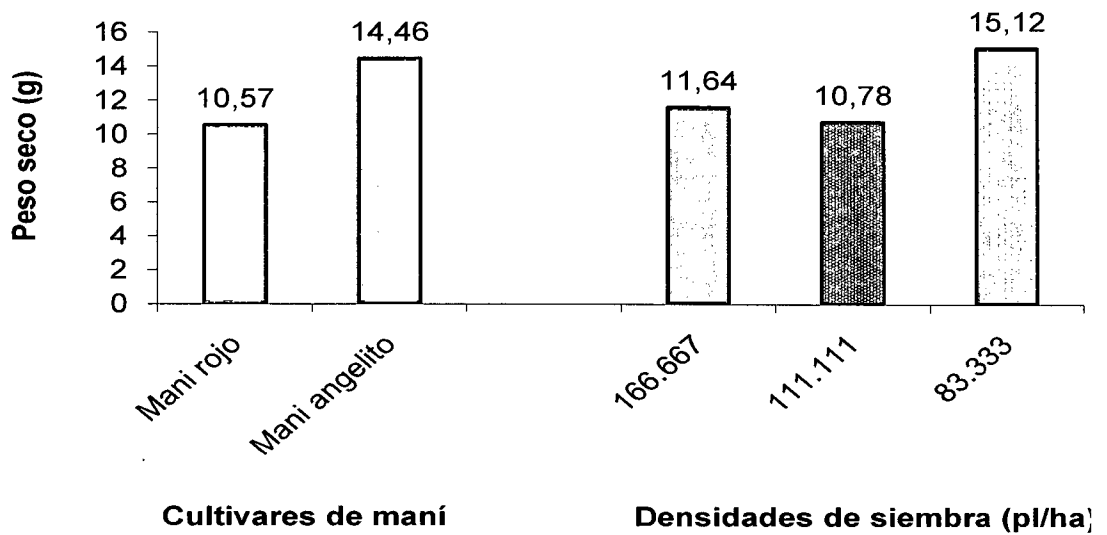


Figura 9. Influencia de los factores principales, cultivares de maní y densidad de siembra en el peso seco de planta a la floración.

Cuadro 20. Resumen del análisis de variancia para los caracteres biométricos de la vaina, del grano, porcentaje de cáscara y peso de 100 semillas.

Fuente de variación	G.L	Longitud de vaina (cm)	Diámetro de vaina (cm)	Longitud de grano (cm)	Diámetro de grano (cm)	Nº de granos por vaina	Porcentaje de cáscara	Peso de 100 semillas (g)
Bloque	3	0,43 NS	0,18 NS	0,13 NS	0,00 NS	0,63 NS	0,66 NS	19,29 NS
Tratamiento	5	2,61 AS	1,36 AS	0,15 AS	0,00 NS	0,10 NS	8,15 NS	311,40 AS
Densidad (A)	2	2,22 S	0,08 NS	0,01 NS	0,00 NS	0,02 NS	3,62 NS	11,19 NS
Cultivar (B)	1	7,86 AS	6,61 AS	0,77 AS	0,02 AS	0,04 S	6,82 NS	1481,29 AS
Interacción (A x B)	2	0,37 NS	0,01 NS	0,00 NS	0,00 NS	0,02 NS	13,34 NS	26,65 NS
Error experimental	15	0,45	0,15	0,01	0,00	0,07	3,87	33,82
Total	23							
CV (%)		4,81	10,665	7,26	6,78	8,07	6,01	11,14

NS: No significativo

AS: Altamente significativo al 1% de probabilidad

S: Significación al 5% de probabilidad

En el Cuadro 20, de acuerdo con la prueba de F del ANVA con ($\alpha = 0.05$) para los caracteres biométricos de la vaina, del grano, porcentaje de cáscara y peso de 100 semillas de maní, se observa que:

No se encontró diferencias estadísticas significativas para el efecto de los bloques en todo los caracteres evaluados.

Para el efecto principal de la densidad de siembra (A) no se encontró significación estadística para los caracteres diámetro de vaina, longitud de grano, diámetro de grano, número de granos por vaina; porcentaje de cáscara y peso de 100 semillas; mientras que para el carácter longitud de vaina presentó significación estadística.

Para el efecto principal de los cultivares (B) se determinó alta significación estadística para los caracteres longitud de vaina, diámetro de vaina, longitud de grano, diámetro de grano y peso de 100 semillas. Asimismo para el carácter número de granos por vaina se encontró significación estadística; mientras que para el carácter de porcentaje de cáscara no se encontró significación estadística.

Para el efecto principal de la interacción de la densidad de siembra (A) con los cultivares de maní se determinó que para todos los caracteres evaluados no presentaron significación estadística.

En cuanto al coeficiente de variabilidad hubo una buena homogeneidad en los caracteres evaluados, lo que nos indica que los resultados obtenidos son aceptables.

Del Cuadro 21, para el efecto principal factor densidad de siembra (A) y cultivar de maní (B) se logró determinar que:

Para la densidad de siembra

Para el carácter biométrico longitud de vaina se aprecia que para las densidades a_1 , a_2 y a_3 fueron iguales estadísticamente.

Para el carácter biométrico diámetro de vaina se aprecia que para las densidades a_2 y a_3 hubo igualdad estadística, las que fueron superiores estadísticamente a la densidad a_1 .

Al someterse a los caracteres longitud de grano, diámetro de grano, número de granos por vaina, porcentaje de cáscara y peso de 100 semillas bajo las tres densidades de siembra a_1 , a_2 y a_3 , no hubo diferencias estadísticas significativas.

Para los cultivares de maní

Al establecer el cultivar Maní angelito bajo las tres densidades en estudio, se determinó que para los caracteres longitud y diámetro de vaina, longitud y diámetro de grano, número de granos por vaina y peso de 100 semillas fueron superiores estadísticamente al cultivar Maní rojo; mientras que para el carácter porcentaje de cáscara no hubo significación estadística.

Cuadro 21. Resumen de la prueba de Duncan ($\alpha= 0.05$) para el efecto de la densidad de siembra (A) y cultivares de maní (B) en los caracteres biométricos de la vaina y del grano, número de granos por vaina, porcentaje de cáscara y peso de 100 semillas.

Componentes en estudio	Longitud de vainas (cm)	Diámetro de vainas (cm)	Longitud de grano (cm)	Diámetro de grano (cm)	Nº de granos por vaina	Porcentaje de cáscara	Peso de 100 semillas (g)
Densidad de siembra:							
a ₁ = 166,66 pl/ha	3,74 a	1,34 b	1,40 a	0,82 a	3,37 a	32,02 a	52,37 a
a ₂ = 111,11 pl/ha	3,56 a	1,40 a b	1,45 a	0,80 a	3,28 a	33,33 a	53,28 a
a ₃ = 83,33 pl/ha	3,75 a	1,45 a	1,38 a	0,82 a	3,28 a	32,93 a	50,93 a
Cultivar:							
b ₁ = Maní angelito	4,21 a	1,46 a	1,59 a	0,85 a	3,45 a	33,30 a	60,05 a
b ₂ = Maní rojo	3,16 b	1,34 b	1,23 b	0,78 b	3,18 b	32,23 a	44,34 b

Los promedios en columna unidos por igual letra no difieren estadísticamente.

4.3. Prueba *in vitro* para la determinación de hongos en granos de maní

Los resultados de la prueba *in vitro* se muestran en los Cuadros 22 y 23, en donde se puede apreciar que los cultivares desinfectados con hipoclorito de sodio tuvieron 45% de presencia de hongos, mientras aquellos que no fueron desinfectados tuvieron un 100% de presencia de hongos.

Cuadro 22. Porcentaje total de la presencia de hongos en granos de los cultivares maní angelito y maní rojo, desinfectados y no desinfectados.

Placas	Cultivares			
	Desinfectadas		No desinfectadas	
	Angelito	Rojo	Angelito	Rojo
1	1	1	1	1
2	0	0	1	1
3	1	1	1	1
4	0	0	1	1
5	0	1	1	1
6	1	0	1	1
7	0	1	1	1
8	1	0	1	1
9	0	0	1	1
10	1	0	1	1
Subporcentaje	50	40	100	100
Subtotal	5	4	10	10
Porcentaje	45		100	
Total	9		20	

En el Cuadro 23, se aprecia que el hongo que tuvo mayor presencia infestación en la cubierta del maní fue *Aspergillus* sp. con 52,5%, seguido de *Penicillium* sp. con 25,0%; también se observó la presencia de *Cladosporium*

sp., *Fusarium* sp., *Rhizopus* sp. y *Sclerotinia* sp todos con menos de 10% de infestación.

4.4. Análisis económico y de la rentabilidad del rendimiento de maní en grano

En el Cuadro 24, se puede observar el rendimiento de grano, precio, valor de la producción, costo real, rendimiento económico neto y el índice de rentabilidad según tratamientos. El mayor rendimiento por hectárea se obtiene en el T₁ del cultivar Maní angelito, registrándose un rendimiento de 1,692.73 kg ha⁻¹ y el menor rendimiento corresponde al T₆ del cultivar Maní rojo con 558.48 kg ha⁻¹.

Respecto a los precios de venta de ambos cultivares, el Maní angelito tiene un precio de venta de S/. 4,20 por kg y el cultivar Maní rojo un precio de venta de S/. 3,00 por kg, notándose que el Maní angelito tiene un mejor precio de venta en el mercado.

El valor de la producción, no es otra cosa que el ingreso por hectárea por tratamiento y variedad respectiva y, como es lógico los mayores ingresos corresponden el cultivar Maní angelito, donde el T₁ ha logrado un mayor nivel de ingreso por hectárea de S/. 7109,47. Cabe aclarar que los ingresos por tratamiento se obtiene al multiplicar el rendimiento por hectárea de los tratamientos respectivos por su precio correspondiente.

Cuadro 23. Porcentaje total de la presencia de hongos en granos de maní de los cultivares Maní angelito y Maní rojo, desinfestados y no desinfestados.

Placas	Cultivares						Total	Porcentaje
	Desinfestado			No desinfestado				
	Angelito	Rojo	Subtotal	Angelito	Rojo	Subtotal		
<i>Aspergillus sp.</i>	2	2	4	9	8	17	21	52,5
<i>Cladosporium sp.</i>	0	0	0	1	1	2	2	5,0
<i>Fusarium sp.</i>	0	0	0	1	1	2	2	5,0
<i>Penicillium sp.</i>	1	1	2	3	5	8	10	25,0
<i>Rhizopus sp.</i>	0	1	1	1	1	2	3	7,5
<i>Sclerotinia sp.</i>	0	0	0	1	1	2	2	5,0

El costo real, también entendido como el costo por tratamiento, que económicamente es denominado como costos de producción, viene a ser todos los desembolsos o gastos realizados en cada tratamiento, de los cuales el tratamiento T₁ del cultivar Maní angelito tiene un mayor costo que asciende a S/. 3105,24, mientras que el tratamiento T₆ del cultivar Maní rojo registra el menor costo con S/. 2009,68.

El rendimiento económico neto, también es conocido según la economía agrícola como excedente neto del productor, en términos empresariales se denomina como beneficio. Se obtiene al restar del valor de producción los costos reales por tratamiento. El mayor rendimiento económico neto corresponde para tratamiento T₁, cuyo monto es de S/. 4004,23 y el menor rendimiento económico neto al tratamiento T₆ con menos S/. 334,24.

El índice de rentabilidad es un coeficiente que mide el nivel de retorno por cada unidad gastada en los tratamientos; se obtiene al dividir el rendimiento económico neto con los costos reales por tratamiento. El tratamiento T₁ del cultivar Maní angelito tiene valor de 1,29; seguido de los tratamientos T₂ y T₃ del cultivar maní angelito con 1,32 y 0,56 respectivamente; mientras que los tratamientos T₄, T₅ y T₆ del cultivar Maní rojo registran índices de rentabilidad de 0,36; 0,17 y -0,17.

El índice de rentabilidad del tratamiento T₁ (1.27) del cultivar Maní angelito significa que por cada Nuevo Sol invertido en dicho tratamiento por

hectárea se gana S/. 1,27; concluyendo que el tratamiento con mayor rentabilidad es el T₂ del cultivar Maní angelito cuyo índice es de 1,32; es decir por cada Nuevo Sol que se invierte se gana S/. 1,32.

Finalmente, los tratamientos que muestran menores índices de rentabilidad son los correspondientes al cultivar Maní rojo, de donde el mas resaltante corresponde al tratamiento T₆ con un índice de rentabilidad de -0,17, lo cual significa que este tratamiento no permite recuperar los costos, mas por el contrario genera pérdidas (deudas por pagar).

Cuadro 24. Análisis económico y de la rentabilidad del rendimiento de grano en diferentes densidades de siembra en dos cultivares de maní.

Tratamiento	Rendimiento de grano (kg ha ⁻¹)	Precio de venta/kg	Valor de producción	Costo real	Rendimiento económico neto	Índice de rentabilidad
T ₁ (166,66 pl/ha, cv. Maní angelito)	1692,73	4.20	7109,47	3105,24	4004,23	1,29
T ₂ (111,11 pl/ha, cv. Maní angelito)	1663,78	4.20	6987,88	3010,76	3977,12	1,32
T ₃ (83,33 pl/ha, cv. Maní angelito)	1044,56	4.20	4387,15	2821,05	1566,10	0,56
T ₄ (166,66 pl/ha, cv. Maní rojo)	1142,94	3.00	3428,82	2521,89	906,93	0,36
T ₅ (111,11 pl/ha, cv. Maní rojo)	868,06	3.00	2604,18	2222,69	381,49	0,17
T ₆ (83,33 pl/ha, cv. Maní rojo)	558,48	3.00	1675,44	2009,68	-334,24	-0,17

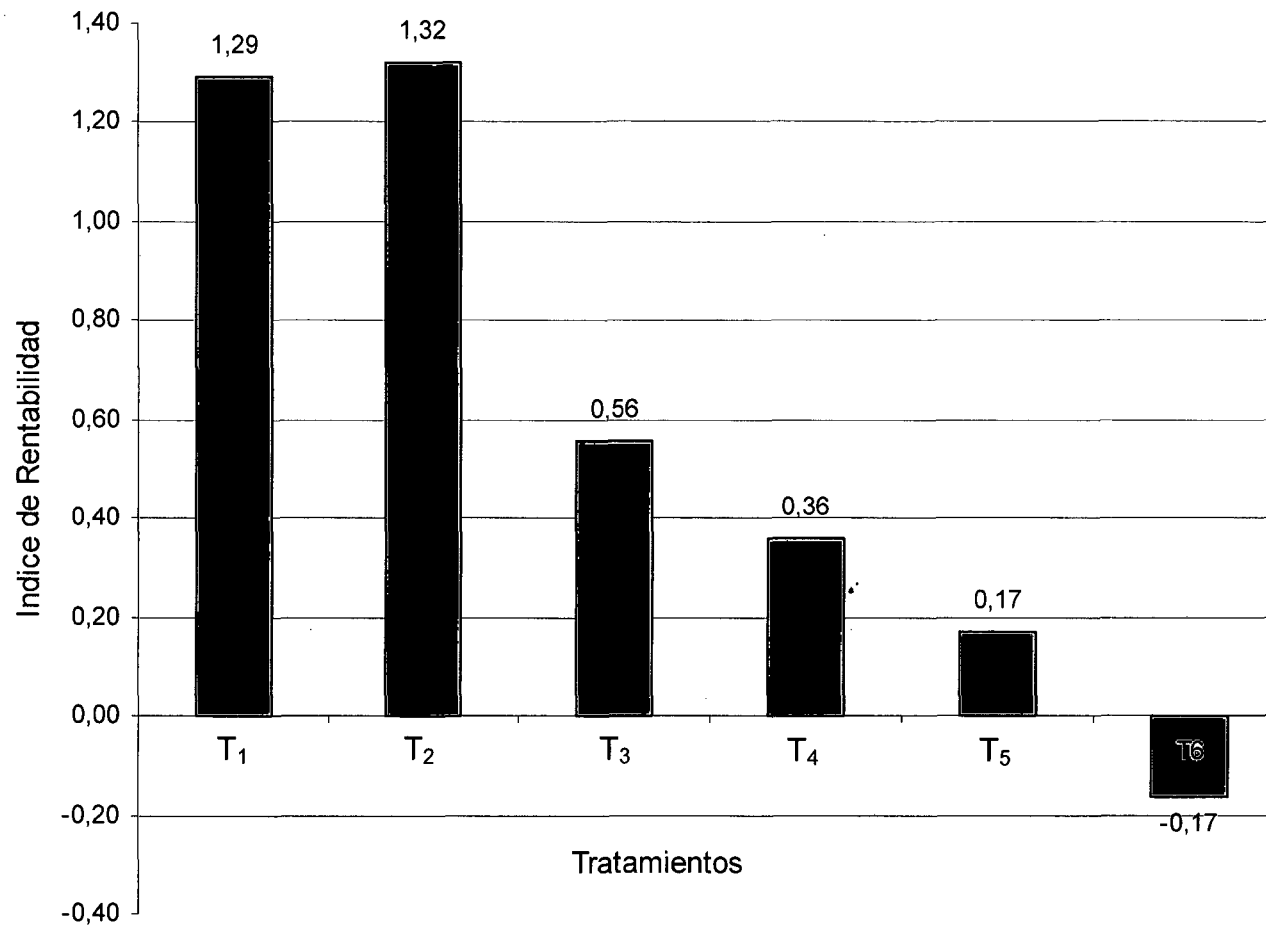


Figura 10. Comparación de la rentabilidad del establecimiento del cultivo de maní según los tratamientos en estudio.

V. DISCUSIÓN

El presente trabajo constituye el primero sobre densidades de siembra utilizado dos cultivares locales de maní. Si bien, existen algunos trabajos realizados en la zona de estudio, pero en estos se han utilizado variedades foráneas de maní, mas no cultivares locales de esta oleaginosa.

5.1. Caracteres productivos

Según los resultados expuestos en el Cuadro 9 y Figuras 3 y 4; se observa que los caracteres de rendimiento de vaina seca y rendimiento de grano en kg ha^{-1} , tuvieron influencia directa por la densidad de siembra; esto nos indica que los rendimientos se incrementaron a medida que las densidades de siembra fueron mayores, obteniéndose a una densidad de 166,667pl/ha mayor rendimiento que las demás densidades, tal como lo manifiestan MAZZANI (1966) y URBANO (1992).

En cuanto a la diferencia entre cultivares para estos caracteres, vemos que el cultivar Maní angelito tiene un mayor rendimiento con $1467,02 \text{ kg ha}^{-1}$, que el cultivar Maní rojo; muy cercano a los reportes de WATSON (1985) quien registró 1500 a 2000 kg ha^{-1} en cultivos bien conducidos. Esto se debe a la característica genética, hábito de desarrollo semirastrero, propio del cultivar Maní angelito; además posee mayor número de vainas por planta, mayor peso de 100 semillas, mayor tamaño de granos y mayor número de granos por vaina, por lo que los agricultores de la zona de Tingo María lo cultiven con mayor frecuencia.

En cuanto a los componentes del rendimiento, para el carácter número de vainas totales por planta y número de vainas llenas por planta, de los resultados observados en el Cuadro 13, podemos apreciar que el cultivar Maní angelito fue superior estadísticamente para el carácter número de vainas totales y número de vainas llenas por planta en comparación al cultivar Maní rojo. Esta respuesta se debe a que el cultivar Maní angelito es de tipo semirastrero, mientras tanto el cultivar Maní rojo es de tipo erecto y con pocas ramas rastreras que tienden a echarse al suelo; características que conducen a tener bajo número de frutos por planta, que también es característica genética propia de este cultivar.

Por otro lado, al realizar el análisis con respecto a la influencia de las densidades de siembra sobre estos caracteres, debemos manifestar que cuanto menor fue la densidad de siembra mayor fue el número de vainas llenas y vainas totales por planta para el cultivar Maní angelito; mientras que en el cultivar Maní rojo no se observó diferencia significativa según el Cuadro 12, pero este cultivar mostró un menor porcentaje de vainas vanas, demostrando que tiene un mayor llenado de granos que el cultivar Maní angelito. Esta diferencia significativa del cultivar Maní angelito con respecto a estos caracteres que lo lleva a tener mayor porcentaje de vainas vanas se debe a la mayor competencia por nutrientes que existen en cada densidad de siembra. Al respecto, URBANO (1992), agrega que el vigor de la semilla, suelo, clima, presencia de insectos y patógenos y la profundidad de siembra inciden en la productividad de esta fabácea, parámetros que no han sido estudiados a la fecha (MONTALVO, 1966; VARGAS y MONTALVO, 1967; NARVAEZ, 1968; VIGIL, 1970 y ORIA, 1971).

En cuanto al número de vainas totales por planta, también podríamos decir que ese gran número de vainas se debe a la actividad fisiológica e influencia de la radiación solar que induce a una mayor formación de flores y por ende mayor número de frutos o vainas por planta, situación que no ocurre cuando de siembra a alta densidad donde hay competencia por luz, área para su desarrollo y nutrientes.

La no influencia de la densidad de siembra para el cultivar Maní rojo como lo muestra el Cuadro 12, se puede deber a las características genéticas propios del cultivar, ya que a simple se pudo observar en campo que es un cultivar de tipo erecto con pocas ramas rastreras que tienden a echarse al suelo y que solo las vainas se forman en sus raíces.

5.2. Caracteres vegetativos

En cuanto a los caracteres vegetativos altura de planta y diámetro de tallo, Cuadro 16, Figuras 7 y 8, comparando entre densidades se observa que a mayor densidad hubo mayor altura de planta y menor diámetro de tallo. Este incremento de altura de planta a alta densidad de siembra se debe a la competencia de luz, donde las plantas tienden a ahilarse por conseguir luz y es ahí donde se desarrollan las yemas apicales y por ende una mayor altura de planta. Mientras que a menor densidad de siembra, el diámetro de tallo se incrementa, debido al suficiente espacio y área que tenían para el desarrollo de las células y yemas laterales del tallo de maní.

Por otro lado, comparando entre cultivares para estos mismos caracteres altura de planta y diámetro de tallo, tal como se observa en Cuadro 15, se aprecia que el Maní angelito tiene mayor altura (41,86 cm) y mayor diámetro de tallo (0,65 cm), debido a que este cultivar es mas frondoso en condiciones de campo.

En cuanto a los caracteres peso seco y área foliar, según los resultados observados en los Cuadros 17 y 18 se puede apreciar que a menor densidad de siembra existió mayor peso seco (15,12 g) y mayor área foliar (576,52 cm²); esto nos indica que a mayor distanciamiento entre plantas estas aceleran su desarrollo por la facilidad que tienen en su área para tener acceso a la luz solar para desarrollar mas fotosintatos. Estas condiciones son favorables para el desarrollo vegetativo originando mayor área foliar; lo que no sucede con plantas sembradas a altas densidades de siembra por que estas crecen en un medio donde existe una fuerte competencia por espacio y elementos nutritivos.

Para el carácter vegetativo número de nódulos, en el Cuadro 19 se puede apreciar que no se vieron afectados por la densidad de siembra, pero en el Cuadro 18, se aprecia que el cultivar Maní rojo sembrado a menor densidad de siembra tuvo mayor nodulación con 128,08 nódulos; mientras que para el cultivar Maní angelito (Cuadro 19) no se observó diferencia significativa, lo que nos indica que en este cultivar no varió significativamente.

Estos resultados demuestran que estos caracteres son inversamente proporcionales a la densidad de siembra debido al efecto de competencia entre

las plantas en cada densidad; sin embargo esta situación se traduce en un mayor rendimiento de grano por hectárea.

Comparando a los cultivares con respecto a los caracteres peso seco de planta y área foliar, observamos en el Cuadro 19 que el cultivar Maní angelito tuvo un mayor peso seco (15,12 g), mayor área foliar (576,52 cm²) y mayor número de nódulos (125,38) que el cultivar Maní rojo, lo que nos indica que el cultivar Maní angelito absorbe más nutrientes, mostrando en el campo ser mas frondoso que el cultivar Maní rojo.

5.3. Caracteres biométricos de la vaina, del grano, y porcentaje de cáscara

Para las características biométricas longitud y diámetro tanto de la vaina como del grano, mostrados en los Cuadros 20 y 21, podemos apreciar que las dimensiones del grano y de la vaina para ambos cultivares no estuvieron influenciados por las densidades de siembra, debido a que son características gobernadas por el genotipo del cultivar en particular. Es así, que a densidades diferentes el tamaño del grano y de la vaina no varió significativamente. Comparando entre cultivares para estos caracteres, longitud y diámetro de vaina y de grano, podemos indicar que el cultivar Maní angelito fue superior estadísticamente con una longitud de 4,21 cm frente al cultivar Maní rojo con 3,6 cm de longitud; esto indica que en el cultivar Maní angelito se realiza una mejor fotosíntesis por lo que las vainas y granos son más grandes que los del cultivar Maní rojo.

Asimismo para el carácter número de granos por vaina y peso de 100 semillas de acuerdo los Cuadros 20 y 21, se puede apreciar que no vieron influenciados por las densidades de siembra; y que se comportan de la misma manera a las diferentes densidades establecidas; es decir no se afectados por la competencia de nutrientes, ni condiciones edafo-climáticas y todos los factores habidos en este trabajo planteado.

En cuanto al porcentaje de cáscara, en los Cuadros 20 y 21 se aprecia que no fue afectado este carácter por la densidad de siembra; este carácter es gobernado por características genéticas de cada cultivar: también por que el porcentaje de cáscara en maní generalmente varia del 30 a 40% no diferenciándose significativamente. Mientras tanto comparando entre cultivares para los caracteres numero de granos por vaina y peso de 100 semillas, el cultivar maní angelito por tener mayor numero de granos por vaina con 3,45 granos y mayor peso de 100 semillas 60,05 g tuvo un mayor rendimiento frente al cultivar maní rojo; mientras tanto comparando entre cultivares para el porcentaje de cáscara no se diferenciaron significativamente. Finalmente; de todo lo mencionado respecto a los caracteres biométricos del grano, de la vaina, peso de 100 semillas y número de granos por vaina; tal vez sean características gobernadas principalmente por el genotipo del cultivar, siendo otros factores las características secundarias.

5.4. Prueba *in vitro* para la determinación de hongos en granos cosechados

Según los resultados expuestos en los Cuadros 22 y 23, existe 45% de presencia de hongos en los granos de maní desinfestados con hipoclorito de sodio; mientras aquellos granos de maní que no fueron desinfestados hubo 100% de presencia de hongos.

Esto puede deberse a que no se consideraron ciertas precauciones y condiciones que deben satisfacerse antes y durante la cosecha y, posteriormente durante el almacenamiento, como por ejemplo bajo contenido de humedad, temperatura ambiental adecuada, condiciones higiénicas favorables y evitar daños mecánicos a la cosecha que son los que proporcionan los medios de penetración más comunes y efectivos para la penetración de los patógenos (DIGESA, 2007). Por ello, es muy importante identificar a los patógenos postcosecha para poder prevenirlos y controlarlos, a fin de evitar grandes pérdidas económicas.

El patógeno con mayor incidencia fue *Aspergillus* sp. con 52,5% seguido por *Penicillium* sp. con 25%; además se observó la presencia de *Cladosporium* sp, *Fusarium* sp., *Rhizopus* sp., y *Esclerotinia* sp. Estos patógenos fueron registrados por GUILLER (1970), como patógenos de maní en postcosecha debido a que estos hongos tienen una amplia distribución bajo condiciones de campo.

Aspergillus sp., *Penicillium* sp. y *Fusarium* sp. están considerados como hongos productores de micotoxinas en órganos de las plantas, asimismo se considera a *Aspergillus* sp. y *Penicillium* sp. como hongos que producen toxinas en semillas almacenadas. Según GUILLER (1970), estas toxinas son cancerígenas para numerosos animales domésticos y han recibido el nombre de aflatoxinas, las que se forman en los granos que poseen un contenido de agua entre 9 y 35%. Asimismo, las heridas en las cáscaras favorecen la instalación de estos hongos, que provocan manchas oscuras o claras sobre vainas y granos de esta oleaginosa.

5.5. Rentabilidad económica

En el Cuadro 24 y Figura 10, se aprecia el rendimiento, precio, valor de la producción, costo real, rendimiento económico neto y el Índice de rentabilidad según los tratamientos, donde el mayor rendimiento de grano correspondió al tratamiento T₁ con 1692,73 kg ha⁻¹ y el menor rendimiento al tratamiento T₆ con 558,40 kg ha⁻¹.

Sin embargo, el que tuvo mayor índice de rentabilidad fue el tratamiento T₂ (cultivar maní angelito con densidad de 111,11 pl/ha y distanciamiento de 0.60 x 0.30 m), con un valor de 1,32; significando que por cada Nuevo Sol que se invierte se gana S/.1,32. Además, que este tratamiento presentó el más alto rendimiento, también mostró el menor costo de producción, corroborándose que este cultivar es el más rentable a la densidad y distanciamiento estudiado.

Los tratamientos que tuvieron menor índice de rentabilidad fueron el T₄ y T₅, mientras que el T₆ tuvo un índice de rentabilidad negativo (- 0,17), lo cual significa que este tratamiento no permite recuperar los costos, mas por el contrario genera pérdidas (deudas por pagar). Estos tratamientos corresponden al cultivar Maní rojo, por lo podemos recomendar sembrar el cultivar Maní angelito a una densidad de 111,11 plantas/ha, por ser más rentable y tener mejor precio en el mercado regional de la provincia de Leoncio Prado.

VI. CONCLUSIONES

1. El cultivar Maní angelito a densidades 166,666 y 111,111 pl/ha tuvo mayores rendimientos con 1692.71 y 1663,77 kg ha⁻¹ de grano, respectivamente.
2. Cuando se comparó entre cultivares para el carácter rendimiento de grano, el cultivar Maní angelito tuvo mayor rendimiento que el cultivar Maní rojo.
3. Los caracteres biométricos y el número de nódulos no fueron afectados por la densidad de siembra, pero si se diferenciaron significativamente entre cultivares.
4. El cultivar Maní angelito presentó mayor número de nódulos (145,84), mayor tamaño de vainas (4,21 cm) y mayor número de granos (3,45).
5. El cultivar Maní angelito a una densidad de 111,111 pl/ha, resultó ser el tratamiento más rentable con un valor de 1,32.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda sembrar en la zona de Tingo María el cultivar Maní angelito a una densidad de 111,111 pl/ha, que corresponde a un distanciamiento de 0,30 x 0,60 m, debido a que presenta mayor rentabilidad.
2. Establecer fórmulas de abonamiento para el cultivar Maní angelito para incrementar su rendimiento en la zona de estudio.
3. Realizar estudios comparativos entre el cultivar Maní angelito y otros cultivares o variedades comerciales que se siembran en nuestra amazonia.

VIII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación fue efectuado entre agosto y diciembre del 2006, en el fundo "Montenegro" del señor Iván Zeceovich, ubicado en la margen derecha del río Monzón, en el sector Bella Baja a 1 Km de la UNAS, en el distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado; con una altura aproximada de 610 msnm, temperatura mínima y máxima promedio de 20,54 y 29,90 respectivamente, humedad relativa promedio de 83,40% y precipitación mensual promedio de 360,54 mm; con el objetivo de determinar el efecto de la densidad de siembra en el rendimiento de dos cultivares de maní (*Arachis hypogaea* L.) y cuantificar la rentabilidad de los tratamientos en estudio.

En un suelo fue de textura franco arenoso, con pH ligeramente alcalino; y con bajo contenido de nitrógeno y materia orgánica.

Los componentes en estudio estuvieron representados por los cultivares de maní: Maní angelito y Maní rojo y las densidades de siembra: 166,666, 111,111 y 83,333 pl/ha.

Se empleo el diseño experimental de bloques completos al azar con arreglo factorial 2 x 3, con cuatro repeticiones y seis tratamientos, asignados a los cultivares y las densidades de siembra, utilizándose la prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$), para la prueba de medias.

El cultivar Maní angelito a una densidad de 166,666 pl/ha registró el máximo rendimiento con 1692,71 kg ha⁻¹; seguido por las densidades de 111,111 y 83,333 pl/ha con rendimientos de 1663,77 y 1044,56 kg ha⁻¹

respectivamente; mientras que el cultivar Maní rojo presentó rendimientos de 1142,94, 868,06 y 558,45 kg ha⁻¹ bajo las densidades de 166,666, 111,111 y 83,333 pl/ha respectivamente. Los caracteres biométricos y el número de nódulos no fueron afectados por la densidad de siembra, pero si se diferenciaron significativamente entre cultivares. El cultivar Maní angelito presentó mayor número de nódulos (145,84), mayor tamaño de vainas (4,21 cm) y mayor número de granos (3,45). El tratamiento T₂ que corresponde al cultivar Maní angelito con una densidad de 111,111 pl/ha, presentó el mayor índice de rentabilidad con un valor de 1,32; seguido del tratamiento T₁ con un índice de rentabilidad de 1,29; así mismo los índices de rentabilidad más bajos correspondieron a los tratamientos T₃, T₄, y T₅ con valores de 0,56, 0,36 y 0,17 respectivamente; mientras que el tratamiento T₆ se registraron pérdidas debido a que el índice de rentabilidad fue negativo, con un valor de - 0,17.

IX. BIBLIOGRAFIA

1. AMBICHO, S.W. 2002. Rendimiento y fenología del cultivo de maní (*Arachis hipogaea* L.) en las cuatro fases de la luna. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 75p.
2. BARNET, H.L. y HUNTER, B. 1992. Ilustración de géneros de hongos imperfectos. 3^{ra}. edición. Infomusa. Madrid, España 100p.
3. CASTAÑEDA, P.J. 2005. Efecto de tres métodos de labranza manual y dos densidades de siembra en el cultivo de soya (*Glycine max* L.) V.V. IAC – 8 con el sistema de agricultura de sol y malezas en un suelo aluvial en Tingo María. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 108p.
4. CISNEROS, W.E. 1985. Cultivos tropicales adaptados a la selva alta peruana, particularmente al Alto Huallaga. Lima, Perú. 220p.
5. CHAVEZ, A.E. 1968. Estudio comparativo de maní en cáscara. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 96p.
6. DIGESA. MINSA. 2008. (En línea): (gob.pe/pw_CODEX/Textos_CODED Diciembre – 2007). Documentos, 29 Nov. 2008..
7. GUILLER P. 1970. El cacahuate o maní. Editorial Blume. Barcelona, España. 800p.
8. GONZALES, A.P. 2008. Cultivo de leguminosas. (En línea): (http://www.euita.upv.es/varios/biologia/Temas/tema_17.htm#Germi_nación%20epígea): Documentos, 17 Oct. 2008.
9. MAZZANI, B. 1966. El cultivo del maní. Agronomía. Venezuela. N° 5:6-7.

10. MONTALVO, S.R. 1966. Estudio de cuatro poblaciones en cultivo de maní. Informe anual. Estación Experimental Agrícola La Molina, Mecanografiado. Lima, Perú. 120p.
11. ----- 1967. Estudio de cuatro poblaciones de plantas y tres distanciamientos entre surcos, con 3 variedades de maní de desarrollo vegetativo diferente: Informe anual. Estación Experimental Agraria La Molina. Mecanografiado. Lima, Perú. 80p.
12. MONTALVO, R. y VARGAS, R. 1973. Cultivo de maní en la costa del Perú. Estación Experimental Agrícola La Molina. Informe Especial. N° 33. Pp 21 - 22.
13. NARVAEZ, G. 1968. Estudio de 2 distanciamientos entre surcos y 4 poblaciones de plantas en variedades de maní de diferentes hábitos de desarrollo: Informe anual. Unidad Experimental de El Tablazo. San Lorenzo, Piura. 95p.
14. ORIA, L.G. 1971. Estudio comparativo de 32 variedades de maní en Aucayacu. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 53p.
15. URBANO, T.P. 1992. Tratado de fitotecnia general. Mundi Prensa. Madrid, España. 895p.
16. VARGAS, R. y MONTALVO, R. 1967. Cultivo de maní. SIPA. Boletín Técnico N° 68. Lima, Perú. 9p.
17. VIGIL, R. 1970. Estudio de 2 distanciamientos entre surcos y 4 poblaciones de plantas en 2 variedades de maní de diferente hábito de desarrollo: Informe anual. Granja el Porvenir. Tarapoto, Perú. 75p.

X. ANEXO

Cuadro 25. Rendimiento de grano de maní kg/parcela.

Bloque	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
I	1,70	1,50	0,85	0,95	0,65	0,55
II	1,35	1,20	0,96	1,00	0,80	0,35
III	1,40	1,60	0,95	1,10	0,85	0,55
IV	1,40	1,45	0,85	0,90	0,70	0,48
Promedio	1,46	1,44	0,90	0,99	0,75	0,48

Cuadro 26. Rendimiento de vainas secas de maní kg/parcela.

Bloque	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
I	2,50	2,30	1,30	1,40	1,00	0,80
II	1,90	1,85	1,45	1,50	1,20	0,50
III	2,05	2,40	1,50	1,60	1,30	0,80
IV	2,10	2,10	1,30	1,40	1,00	0,70
Promedio	2,14	2,16	1,39	1,48	1,13	0,70

Cuadro 27. Rendimiento de vainas fresca de maní kg/parcela.

Bloque	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
I	4,50	3,50	5,50	1,35	1,25	1,60
II	3,48	2,60	3,05	2,90	2,60	0,95
III	4,00	4,05	4,05	3,00	2,35	1,50
IV	3,40	3,90	3,30	2,35	2,00	1,50
Promedio	3,85	3,51	3,98	2,40	2,05	1,39

Cuadro 28. Número de vainas totales por planta de maní.

Bloque	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
I	13,60	1,90	19,20	1,40	14,00	13,60
II	17,60	20,40	22,20	13,20	14,80	11,80
III	16,20	23,00	17,20	13,60	13,20	14,20
IV	17,60	18,80	18,80	16,00	17,20	13,30
Promedio	16,25	16,03	19,35	11,05	14,80	13,23

Cuadro 29. Número de vainas llenas por planta de maní.

Bloque	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
I	12,60	15,40	17,00	12,40	11,40	11,60
II	14,20	15,20	17,00	11,00	13,20	9,80
III	13,80	19,40	15,80	12,80	11,20	12,20
IV	12,30	16,20	17,60	12,80	13,80	13,00
Promedio	13,23	16,55	16,85	12,25	12,40	11,65

Cuadro 30. Número de vainas vanas por planta de maní.

Bloque	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
I	1,00	3,60	2,20	1,60	2,60	4,00
II	3,60	5,20	5,80	2,60	2,80	2,00
III	0,80	3,60	1,40	2,00	2,40	2,00
IV	3,20	2,60	1,10	3,20	3,40	0,80
Promedio	2,15	3,75	2,63	2,35	2,80	2,20

Cuadro 31. Altura de planta a la floración (cm.).

Bloque	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
I	5,50	51,20	42,80	37,60	36,20	38,60
II	35,40	35,80	32,60	42,40	42,00	34,20
III	44,60	44,20	38,60	40,00	37,20	33,80
IV	41,60	37,20	33,60	37,20	40,00	27,80
Promedio	31,78	42,10	36,90	39,30	38,85	33,60

Cuadro 32. Diámetro de tallo a la floración (cm.).

Bloque	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
I	0,63	0,64	0,69	0,65	0,77	0,62
II	0,66	0,66	0,66	0,75	0,75	0,75
III	0,60	0,71	0,72	0,67	0,76	0,74
IV	0,68	0,70	2,52	0,68	0,75	0,79
Promedio	0,64	0,68	1,15	0,69	0,76	0,73

Cuadro 33. Área foliar a la floración (cm²)

Bloque	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
I	352,16	471,30	749,83	328,50	373,50	435,33
II	380,33	442,83	662,50	352,50	399,16	471,50
III	449,66	401,16	826,16	354,50	340,16	435,00
IV	403,16	479,00	639,50	398,83	326,50	392,33
Promedio	396,33	448,57	719,50	358,58	359,83	433,54

Cuadro 34. Peso seco de planta a la floración (g)

Bloque	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
I	14,29	13,67	21,78	10,82	8,38	10,10
II	10,11	10,57	17,10	12,64	9,38	11,02
III	12,20	10,10	21,12	9,24	10,90	9,99
IV	12,74	12,10	17,83	11,13	11,21	12,08
Promedio	12,34	11,61	19,46	10,96	9,97	10,80

Cuadro 35. Número de nódulos a la floración.

Bloque	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
I	117,20	117,50	154,75	10,40	118,00	106,60
II	133,20	141,20	131,60	128,80	131,20	99,00
III	138,30	134,10	164,40	122,80	141,10	101,00
IV	147,40	121,40	132,60	112,40	122,10	113,10
Promedio	134,03	128,55	145,84	93,60	128,10	104,93

Cuadro 36. Diámetro de vaina (cm)

Bloque	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
I	1,48	1,50	1,51	1,41	1,31	1,34
II	1,58	1,45	1,45	1,38	1,35	1,35
III	1,45	1,44	1,30	1,46	1,39	1,35
IV	1,44	1,44	1,45	1,41	1,45	1,31
Promedio	1,49	1,46	1,43	1,41	1,38	1,34

Cuadro 37. Longitud de vaina (cm).

Bloque	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
I	4,31	4,28	4,14	3,50	3,65	3,53
II	4,20	4,15	4,37	3,94	3,63	3,24
III	4,25	4,18	4,42	3,79	3,44	3,65
IV	4,37	3,88	4,14	3,52	3,50	3,68
Promedio	4,29	4,12	4,27	3,69	3,56	3,53

Cuadro 38. Porcentaje de cáscara de maní

Bloque	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
I	32,00	34,70	34,00	30,00	35,00	31,25
II	28,90	35,10	33,80	33,30	33,00	30,00
III	31,71	33,30	36,60	31,25	34,60	31,20
IV	33,30	30,95	34,60	35,71	30,00	31,42
Promedio	31,48	33,51	34,75	32,57	33,15	30,97

Cuadro 39. Diámetro de grano de maní (cm).

Bloque	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
I	0,87	0,88	0,95	0,87	0,71	0,82
II	0,84	0,74	0,86	0,77	0,83	0,71
III	0,81	0,80	0,86	0,81	0,77	0,78
IV	0,78	0,76	0,87	0,80	0,79	0,71
Promedio	0,83	0,79	0,88	0,81	0,77	0,75

Cuadro 40. Longitud de grano maní (cm).

Bloque	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
I	1,63	1,91	1,67	1,27	1,17	1,28
II	1,58	1,51	1,65	1,25	1,32	1,13
III	1,54	1,57	1,58	1,17	1,32	1,17
IV	1,59	1,55	1,44	1,23	1,33	1,22
Promedio	1,59	1,64	1,59	1,23	1,29	1,20

Cuadro 41. Peso de 100 semillas de maní (g)

Bloque	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
I	64,71	60,65	76,76	37,11	46,63	42,87
II	55,56	61,80	58,16	46,32	49,67	0,45
III	61,13	60,98	51,81	48,78	46,33	42,41
IV	59,15	54,05	55,95	47,30	46,16	39,09
Promedio	60,14	59,37	60,67	44,88	47,20	31,21

Cuadro 42. Número de brotes de la floración

Bloque	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
I	5,40	5,80	5,80	4,80	6,00	4,40
II	6,00	4,40	4,80	4,60	4,80	4,00
III	66,00	5,80	66,00	5,40	5,20	6,20
IV	5,60	6,60	52,00	5,40	5,80	5,60
Promedio	20,75	5,65	32,15	5,05	5,45	5,05

Cuadro 43. Número de hojas a la floración

Bloque	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
I	222,40	206,40	258,40	208,80	3736,00	285,60
II	212,00	227,20	262,40	188,00	220,00	147,20
III	274,40	217,60	258,40	232,80	1992,00	219,20
IV	2392,00	244,00	184,80	237,60	2312,00	193,60
Promedio	775,20	223,80	241,00	216,80	2065,00	211,40

Cuadro 44. Número de granos por vaina

Bloque	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
I	3,60	3,30	3,20	2,77	3,20	3,60
II	3,60	3,50	3,40	3,90	3,40	3,00
III	3,40	3,60	3,60	3,10	3,00	3,00
IV	3,40	3,50	3,30	3,20	2,80	3,20
Promedio	3,50	3,48	3,38	3,24	3,10	3,20

10.1. Preparación de medio de cultivo Agar Papa Dextrosa

Agar Papa Dextrosa "Potato Dextrose Agar" (PDA)

➤ **Insumos:**

Trozos de papa	250 g
Dextrosa	15 g
Agar	15 g
Agua destilada.....	Enrazar a 1000 ml.

Procedimiento: Pesar 250 g de tubérculo de papa de buena calidad, lavarlo bien con agua corriente, no los pele, parta el tubérculo en pedazos y cocione en 500 ml de agua destilada durante 1 hora (15 minutos en microondas). Después filtre a través de dos capas de gasa (el filtrado debe ser turbio, evite el filtrado claro). Seguidamente vierta el agar en 400 ml de agua destilada y caliente hasta que el agar se halla disuelto o fundido (agar chino), luego mezcle el filtrado obtenido de los tubérculos papa con el agar disuelto o fundido y vierta la dextrosa y mezcle. Enrace con agua destilada hasta 1000 ml y vierta el contenido en un matraz o envase de vidrio (botella de néctar con boca angosta) (debe de llenar los 2/3 del envase) tape la boca con algodón y recubra con papel bond la boca del matraz o botella y luego esterilizar en un autoclave durante 20 minutos a 121°C y 15 Lbs. de presión (BARNET y HUNTER, 1992).

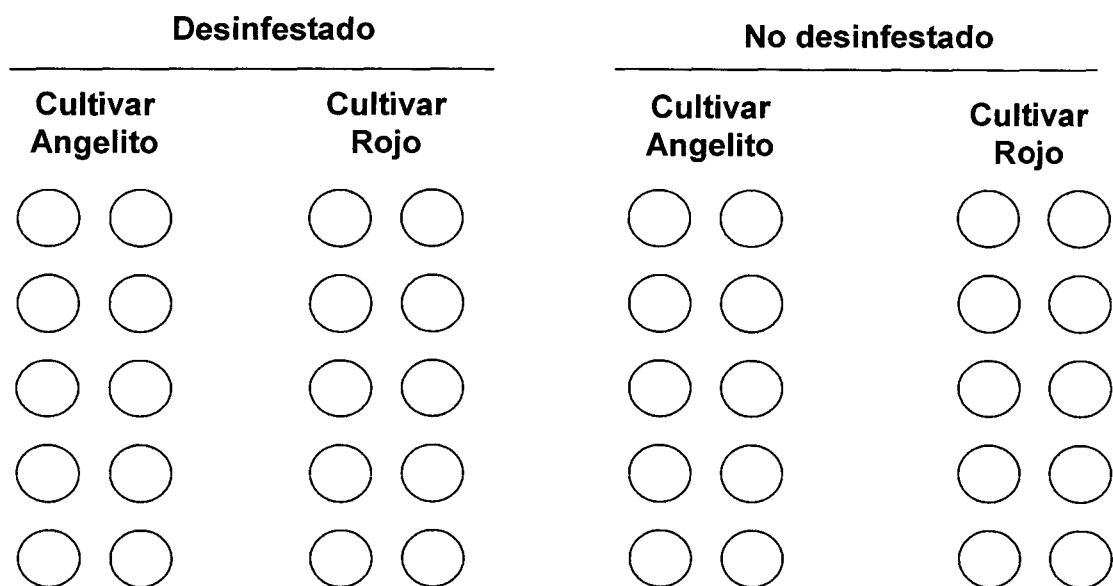


Figura 11. Diseño de la prueba de presencia de enfermedades poscosecha en granos de dos cultivares de maní.



Figura 12. Evaluación de la altura de planta de maní a la floración.



Figura 13. Aporque de las plantas de maní al inicio de fructificación.



Figura 14. Inicio de la fructificación de las plantas de maní.



Figura 15. Parcela de maní a alta densidad.



Figura 16. Identificación de hongos en poscosecha de maní.



Figura 17. Presencia de *Aspergillus* sp. y *Penicillium* sp. en semillas de maní.

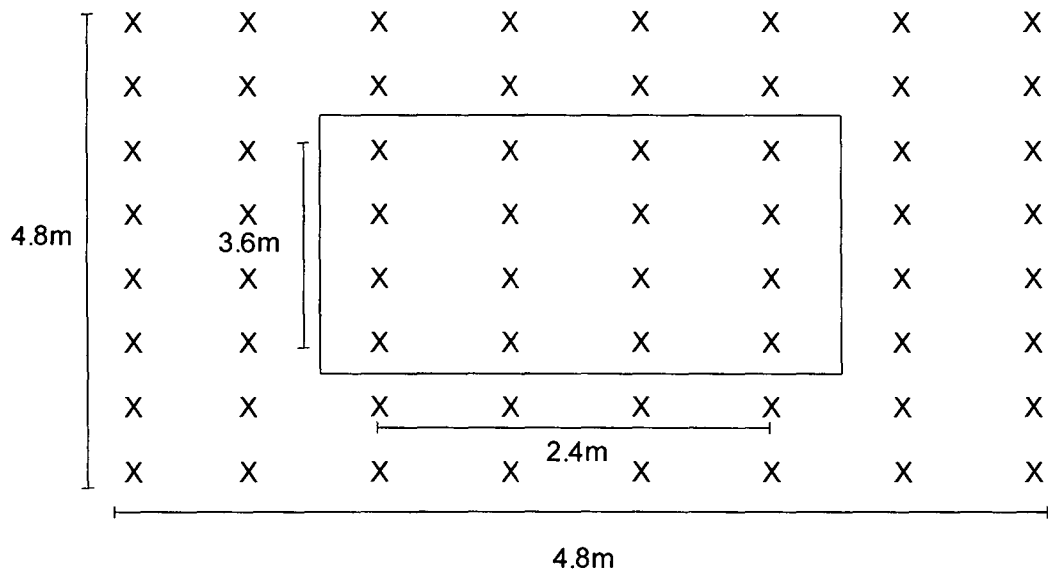


Figura 18. Detalle de la parcela total y área neta.

Cuadro 45. Descripción de los gastos de producción.

	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
Delimitación de terreno	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Preparación de terreno	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82
Siembra	3,00	2,80	2,60	3,00	2,80	2,60
Aporque	2,70	2,60	2,50	2,70	2,40	2,50
Control de malezas	6,00	5,80	5,60	5,80	5,30	4,50
Control fitosanitario	1,90	1,80	1,40	0,90	0,70	0,40
Fertilización	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Cosecha	3,70	3,60	3,40	2,10	1,60	0,80
Secado	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Descascarado	2,70	2,10	1,80	0,70	0,50	0,30
Semilla	2,00	1,80	1,50	1,20	0,90	0,50
Total	28,82	27,95	26,19	23,41	20,63	18,65