



Uleam
UNIVERSIDAD LAICA
ELOY ALFARO DE MANABÍ

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA Y TECNOLOGÍAS

CARRERA DE AGROPECUARIA

TESIS:

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

“Comportamiento agronómico del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* l) variedad INIAP 380 bajo diferentes densidades y sistemas de siembra en la finca experimental Lodana”

MODALIDAD:

Proyecto de Investigación

AUTORAS:

Fortis Choez Estefany Daniela.

Macias Macías Nayelli Stefania.

TUTOR:

Ing. Juan Carlos Palacios

Manta - Manabí - Ecuador

DECLARACION DE AUTORIA DEL ESTUDIANTE

Yo **FORTIS** **CHOEZ** **ESTEFANY**
DANIELA con C.I. 1351735244 ; Yo **MACIAS** **MACIAS** **NAYELLI**
STEFANIA con C.I. 1351044340 de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnológicas,
especialidad Agropecuaria, junto con el Ing. Juan Carlos Palacios Peñafiel como tutor, declaro de
forma libre y voluntaria que el trabajo sobre, **Comportamiento agronómico del cultivo de**
maní (*Arachis hypogaea* l) variedad **INIAP** **380**
bajo diferentes densidades y sistemas de siembra en la finca experimental Lodana.

En consecuencia, asumo la responsabilidad de la originalidad de esta que se han citado las
fuentes correspondientes y que en su ejecución se han respetado las disposiciones que protegen
los derechos del autor vigente.



FORTIS CHOEZ ESTEFANY DANIELA



MACIAS MACIAS NAYELLI STEFANIA

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnología, carrera Ingeniería Agropecuaria de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, **CERTIFICO:**

Haber dirigido y revisado el trabajo de titulación bajo la autoría de los estudiantes **FORTIS CHOEZ ESTEFANY DANIELA, MACIAS MACIAS NAYELLI STEFANIA** legalmente matriculado/a en la carrera de Ingeniería Agropecuaria, período académico 2024-2025, cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto. Comportamiento agronómico del cultivo de maní (*Arachis hypogaea l*) variedad INIAP 380 bajo diferentes densidades y sistemas de siembra en la finca experimental

Lodana. La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Manta, 15 de Enero del 2026

Lo certifico,



ING. JUAN CARLOS PALACIOS PEÑAFIEL . MG

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA Y TECNOLOGIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA
TESIS DE GRADO

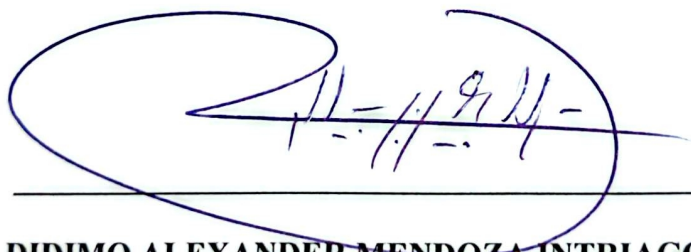
Comportamiento agronómico del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L) variedad INIAP 380 bajo diferentes densidades y sistemas de siembra en la finca experimental Lodana. Sometido a consideración del Honorable Directivo de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnológicas como requisito para obtener el título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

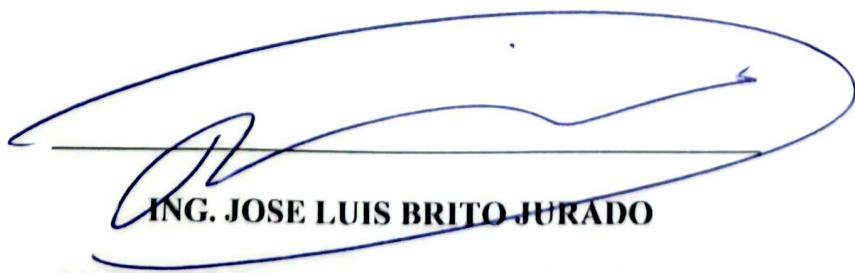
Aprobado por la comisión:



ING. GEORGE ADALBERTO GARCIA MERA. MG
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TITULACION



ING. DIDIMO ALEXANDER MENDOZA INTRIAGO, MG.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN



ING. JOSE LUIS BRITO JURADO
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TITULACION

Agradecimiento

Expreso mi mas sincero agradecimiento a Dios por permitirme culminar mis estudios, a mis padres, por el apoyo moral y emocional brindado a lo largo de mi formación académica.

A mi tutor de tesis Ing Juan Carlos Palacios, por su orientación técnica, acompañamiento y valiosos aportes durante el desarrollo de esta investigación.

A los docentes de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, a la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías, a la Carrera Ingeniería Agropecuaria, por los conocimientos compartidos y el apoyo inquebrantable durante nuestra preparación académica, por fomentar el amor y respeto hacia el campo.

A mis compañeros y amigos, por su apoyo, compañerismo y motivación constante. Finalmente, agradezco a todas las personas e instituciones que colaboraron directa o indirectamente en la realización de este trabajo de investigación.

Estefany Daniela Fortis Choez

Dedicatoria

Dedico la presente tesis, en primer lugar, a Dios, por brindarme salud, fortaleza y sabiduría para culminar esta etapa importante de mi formación profesional.

A mi madre Martha Choez Solis, por ser el pilar fundamental en mi vida, por ser la persona que a pesar de mis errores y tropiezos siempre ha estado hay para levantarme y ayudarme con sus sabios consejos. Gracias infinitas por enseñarme, recordarme lo fuerte y capaz que puedo llegar hacer, que a lo largo de mi vida voy a tener tantos obstáculos, pero los voy a saber manejar.

A mi padre Jorge Lucas por su amor incondicional, apoyo constante y sacrificio diario, por estar conmigo en cada escalón, cada obstáculo que he tenido. Gracias a ellos he podido llegar hasta donde estoy. Han sido la base fundamental para alcanzar mis metas académicas, sus enseñanzas, valores y ejemplo de esfuerzo y sabiduría.

A mis hermano Nathaly, Andy y Jahir, por su comprensión, motivación y palabras de aliento, que me impulsaron a seguir adelante cuando el cansancio y los obstáculos parecían superar mis fuerzas.

Gracias amigos, familiares que a pesar de todo, no me dejan sola que estuvieron apoyándome y motivándome a seguir adelante a lo largo de este proceso.

Finalmente, me la dedico a mí misma, por la constancia, el esfuerzo y la dedicación demostrada durante el desarrollo de la carrera, cada llanto, risa, enojo, cada una de mis emociones, fueron parte de este largo proceso. Por no dejarme rendir ante las dificultades y por siempre creer en mis capacidades para culminar con éxito esta etapa, que representa el inicio de nuevos retos y oportunidades profesionales.

Estefany Daniela Fortis Choez

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme guiado en esta etapa de mi vida, por haberme dado salud y fuerza en esos tiempos de angustias, miedo, dificultad e inconveniente que se me cruzó en el camino, agradezco por nunca dejarme sola y permitir seguir adelante en mi carrera, cumpliendo cada una de mis metas.

Estoy eternamente agradecida con mis padres Darío Macías Bravo y Yadiria Macías García los cuales fueron pilar fundamental en esta etapa de mi vida, desde el comienzo estuvieron apoyándome, demostrándome que podía contar con ellos, ese ánimo que cada día me brindaron fue el que me llenó de fortaleza para no rendirme, gracias por apostar desde un comienzo por mí, por la confianza que me dieron por la felicidad y el orgullo que les da cada uno de mis triunfos, estoy infinitamente agradecida por que fueron ustedes los que me empujaron hacer mejor cada día, por cada valor enseñado así demostrando su amor hacia mí, corrigiendo cada error y por la motivación para culminar esta etapa.

A la universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, a la facultad de ciencias de la vida y tecnologías, a la carrera Ingeniería agropecuaria, a cada uno de los docentes, en especial a mi tutor de tesis Ing Juan Carlos Palacios que me instruyó durante lo largo de mi carrera, por cada enseñanza compartida y por el apoyo inquebrantable durante mi preparación académica.

Finalmente, a mis demás familiares, amigos y pareja que estuvieron brindándome apoyo de una u otra manera, dándome ánimos, aconsejándome y por la compañía, gracias por estar conmigo y por haber formado parte de una de las etapas importantes de mi vida.

Nayelli Stefania Macías Macías

DEDICATORIA

Dedico mi presente trabajo de titulación en primer lugar a DIOS por brindarme salud, sabiduría y fortaleza para poder culminar esta etapa tan importante de mi vida.

A mis padres Darío Macias Bravo y Yadiria Macias García, por su amor incondicional, por su sacrificio y apoyo constante quienes han sido mi mayor motivación para salir adelante, fueron mis pilares fundamentales en todo este proceso para poder cumplir uno de mis sueños anhelados.

A mis hermanas, Ericka, Alisson y Mary Macias Macias, por darme ánimo y apoyarme en todo lo pudieron, por su comprensión y palabras de aliento en momentos difíciles.

De manera especial dedico este trabajo de titulación a mi pareja y a la personita que crece dentro de mí, quien aun sin haber llegado a este mundo me a dado una motivación inmensa para seguir adelante, luchar por mis metas y convertirme cada día en una mejor persona, este logro también es para ti por ser la luz, esperanza y el inicio de otra etapa llena de amor.

A mis seres queridos que están en el cielo y a cada una de las personas que demostraron su apoyo constante y su confianza en mí.

Finalmente me dedico este trabajo a mí misma por el esfuerzo, la constancia y a perseverancia demostrado a lo largo de este camino académico. Por no rendirme ante las dificultades, por las noches de desvelos, por los momentos de dudas y por la fortaleza para seguir adelante cuando el cansancio parecía ganar. Para mí no solo representa un logro académico es un logro personal y profesional, del sacrificio, disciplina y el compromiso con mis metas. Que este logro sea el inicio de muchos más y el recordatorio de que con dedicación y esfuerzo todo el posible.

Nayelli Stefania Macias Macias

TABLA DE CONTENIDO

DECLARACION DE AUTORIA DEL ESTUDIANTE	2
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	3
AGRADECIMIENTO	7
DEDICATORIA	8
RESUMEN	16
Palabras clave:	16
ABSTRACT	17
Keywords:	17
CAPITULO I	18
1. INTRODUCCION	18
1.1 Planteamiento del problema	19
1.2 Justificación	20
1.3 Objetivos	20
1.3.1 Objetivo General	20
1.3.2 Objetivo Especifico	20
1.4 Hipotesis	21
1.4.1 Hipotesis Alternativa	21
1.4.2 Hipotesis Nula	21
1.5 Pregunta de investigación	21
1.6 Marco teorico	21
1.7 Mani (<i>Arachis hypogaea</i> L)	21
1.8 Clasificación taxonómica	22
1.9 Variedad utilizada para el estudio	23

1.9.1 Variedad INIAP 380	23
Germinación	23
1.10 Morfología del mani	24
1.10.1 Raiz	24
1.10.2 Tallo	24
1.10.3 Hojas	24
1.10.4 Flores	24
1.10.5 Frutos	25
1.11 Requerimientos edafoclimaticos	25
1.11.1 Clima	25
1.11.3 Precipitación	25
CAPITULO II	26
2. METODOLOGÍA	26
2.1 Ubicación del estudio	26
2.2 Factores de estudio	27
2.3 Diseño Experimental	27
2.4 Tratamientos y Codificaciones	28
2.5 Croquis de Campo	28
2.6 Croquis de Parcela	29
2.8 Coeficiente de Variación	31
2.9 Variables	31
2.9.1 Variables Independientes	31
2.9.1.1 Distanciamiento	31

2.9.1.2 Numero de semilla por sitio	31
2.9.2 Variables dependientes	32
2.9.2.1 Germinación	32
2.9.2.2 Segunda Floración	32
2.9.2.3 Peso de la biomasa	32
2.9.2.4 Cantidad de vaina por planta	32
2.9.2.5 Rendimiento por planta	32
2.10 Manejo Especifico de la Investigación	33
2.10.1 Preparación del terreno	33
2.10.2 Delineamiento de la parcela	33
2.10.3 Siembra	33
2.10.4 Control de maleza	33
2.10.5 Aplicación de herbicidas	34
2.11 Herbicidas	34
2.11.1 Butachlor	34
2.11.2 Terbutryn	34
2.11.3 Glufosinato	34
2.11.4 Killer	35
2.12 Plagas	35
2.12.1 Hormigas Arrieras	35
2.12.2 Mosca Blanca	35
2.12.3 Minador	36
2.12.4 Trips	36

2.12.5 Ácaros	36
2.13 Control Fitosanitario	36
FUNGICIDAS	37
2.13.1 Difeconazol	37
2.13.2 Mancozeb	37
INSECTICIDAS	37
2.13.3 Abacmetin	37
2.13.4 Acetamiprid	37
2.13.5 Diazinon	38
FERTILIZANTES	38
2.13.6 Biol	38
2.13.7 Metalosate	38
2.13.8 Kreskun	38
2.14 SISTEMA DE RIEGO	39
2.14.1 RIEGO POR ASPERCIÓN	39
2.14.2 Necesidad del agua en el cultivo	39
2.14.3 Riego	40
CAPITULO III	40
3. RESULTADOS	40
3.1 Germinación	40
3.2 Segunda Floración	42
3.3 Peso de biomasa	43
3.4 Cantidad de vainas	44

3.5 Rendimiento	46
CAPITULO IV	50
4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	50
4.1 DISCUSIÓN	50
5. RECOMENDACIONES	52
CAPITULO VII	53
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
7. Anexos	56

INDICE DE TABLA

<i>Tabla 1 . Clasificación Taxonómica</i>	<i>22</i>
<i>Tabla 2 . Características Agronómicas de la Variedad Iniap-380</i>	<i>23</i>
<i>Tabla 3 . Ubicación del estudio</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 4 . Tratamiento y codificación</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 5 . Fuente de variación</i>	<i>30</i>
<i>Tabla 6 . Coeficiente de variación de germinación</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 7 . Analisis de varianza de germinación</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 8 . Comparación de medias de germinación</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 9 . Promedio de la segunda floración</i>	<i>42</i>
<i>Tabla 10 . Coeficiente de variación de biomasa</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 11 . Analisis de varianza de biomasa</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 12 . Comparación de medias de biomasa</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 13 . Coeficiente de variación cantidad de vaina</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 14 . Analisis de varianza cantidad de vainas</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 15 . Comparación de medias cantidad de vainas</i>	<i>46</i>
<i>Tabla 16 . Coeficiente de variación rendimiento</i>	<i>47</i>
<i>Tabla 17 . Analisis de varianza rendimiento</i>	<i>47</i>
<i>Tabla 18 . Comparación de medias rendimiento</i>	<i>48</i>
<i>Tabla 19 . Presupuesto parcial</i>	<i>48</i>
<i>Tabla 20 . Analisis Dominancia</i>	<i>49</i>
<i>Tabla 21 . Analisis Marginal</i>	<i>49</i>

INDICE DE IMAGEN

<i>Imagen 1 . Ubicación del estudio</i>	<i>27</i>
<i>Imagen 2 . Croquis de campo</i>	<i>29</i>
<i>Imagen 3 . Croquis de parcela</i>	<i>30</i>
<i>Imagen 4 . Siembra</i>	<i>56</i>
<i>Imagen 5 . Primera fumigación</i>	<i>56</i>
<i>Imagen 6 . Días después de la siembra</i>	<i>57</i>
<i>Imagen 7 . Preparación y fumigación</i>	<i>57</i>
<i>Imagen 8 . Segunda floración</i>	<i>58</i>
<i>Imagen 9 . Cosecha</i>	<i>58</i>
<i>Imagen 10 . Toma de muestras</i>	<i>59</i>
<i>Imagen 11 . Analisis de varianza - germinación</i>	<i>59</i>
<i>Imagen 12 . Comparación de Medias - germinación</i>	<i>60</i>
<i>Imagen 13 . Analisis de varianza - Peso de biomasa</i>	<i>60</i>
<i>Imagen 14 . Comparación de Medias - Peso de biomasa</i>	<i>60</i>
<i>Imagen 15 . Analisis de varianza - N de vainas</i>	<i>61</i>
<i>Imagen 16 . Comparación de medias - N de vainas</i>	<i>61</i>
<i>Imagen 17 . Analisis de varianza - Rendimiento</i>	<i>62</i>
<i>Imagen 18 . Comparación de medias - Rendimiento</i>	<i>62</i>

RESUMEN

El trabajo investigativo fue realizado en Lodana específicamente en La Finca Experimental ULEAM, teniendo como objetivo evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de maní (*Arachis hypogaea L*) variedad INIAP-380 bajo diferentes densidades y sistema de siembra. la investigación se llevó a cabo utilizando un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) se tomaron 36 unidades experimentales, que constan de 9 tratamientos, y se dividió en 4 repeticiones. En la metodología empleada se utilizaron diferentes densidades, 1.2 y 3 semillas, así mismo diferentes sistemas de siembra 0.70, 0.60 y 0.50.

Durante el ciclo del cultivo, se monitorearon variables como el porcentaje de germinación, segunda floración, peso de biomasa, cantidad de vainas y el rendimiento final por hectárea. A demás se aplicó un manejo fitosanitario para el control de malezas y plagas, junto con un sistema de riego por aspersión para obtener la humedad optima. Los resultados preliminares en todas las variables evaluadas indicaron que no hubo diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, todos agrupados en la misma categoría (A) según la prueba de tukey ($p < 0.05$).

Esto surgiere de que la variedad INIAP-380 mantiene una estabilidad en su establecimiento inicial independientemente de la densidad utilizada. El estudio concluye determinando cual es el distanciamiento ya cantidad de semilla óptima para mejorar la productividad, rentabilidad y el análisis marginal del cultivo.

Palabras clave: Comportamiento, densidades, sistemas de siembra, maní, productividad, cultivo, rentabilidad.

ABSTRACT

The research work was carried out in Lodana, specifically at the ULEAM Experimental Farm, with the aim of evaluating the agronomic performance of the peanut crop (*Arachis hypogaea* L) variety INIAP-380, under different planting densities and planting systems. A total of 36 experimental units were taken, consisting of 9 treatments, and divided into 4 replications. In the methodology used, different densities were applied, 1.2 and 3 seeds, as well as different planting systems, 0.70, 0.60, and 0.50.

During the crop cycle, variables such as germination percentage, second flowering, biomass weight, number of pods, and final yield per hectare were monitored. Additionally, a phytosanitary management plan was applied for weed and pest control, along with a sprinkler irrigation system to achieve optimal moisture. The preliminary results for all evaluated variables indicated that there were no statistically significant differences between treatments, all grouped in the same category (A) according to the Tukey test ($p < 0.05$).

This suggests that the INIAP-380 variety maintains stability in its initial establishment regardless of the density used. The study concludes by determining the optimal spacing and seed quantity to improve productivity, profitability, and the marginal analysis of the crop.

Keywords: Behavior, densities, planting systems, peanut, productivity, cultivation, profitability.

CAPITULO I

1. INTRODUCCION

El maní (*Arachis hypogaea* L.) se posiciona como el sexto cultivo oleaginoso y de importancia económica a nivel mundial, importante debido a su contenido nutricional, que incluye grasas, proteínas, minerales y vitaminas, en relación con la seguridad alimentaria y la cadena de suministro alimentaria, así como por su capacidad para generar empleo e ingresos para las familias productoras, utilizado para el consumo humano en forma de aceite vegetal y proteínas, así como forraje para el ganado y para la fertilización del suelo en prácticas agrícolas (Torres Montero, 2020). El maní es un cultivo de ciclo corto, y su proceso de crecimiento hasta su recolección es de 90 hasta 130 días.

Además, el aceite es producto más apreciable de los subproductos del maní, que resulta ser muy cotizado luego del aceite de oliva, tanto por el contenido de materia grasa de la semilla con un alrededor del 40%, y como por la calidad propia, pero en Ecuador se lo utiliza más para la elaboración de pasta. Para la elaboración del Maní Tostado en la industria confitera ecuatoriana se usa específicamente en la costa (Preciado Torres, 2023).

Uno de los cultivos leguminosos más apetecibles y utilizados a nivel mundial es el maní *A. hypogaea*, no solo por su agradable sabor, sino también porque sus frutos constituyen una importante fuente de proteínas de origen vegetal, tanto para consumo humano como animal (Andrade Benalcázar & Tenelema Mendoza, 2020).

De acuerdo con el INIAP, (2020) la variedad INIAP-380 de buena calidad y alto potencial de productividad, presenta como característica gran cantidad de vainas grandes, que la hacen solicitada por los agricultores, este requerimiento se da para obtener semilla Certificada y abastecer la demanda de parte de agricultores de la zona.

Un estudio realizado por Ramirez et al., (2023) menciona que, en el país, se estima que se cultivan entre 15,000 y 20,000 hectáreas anualmente, siendo las provincias más destacadas en producción: Loja, Manabí, El Oro y Guayas, este cultivo se ha establecido como un componente estratégico para la intensificación sostenible, dado que se ha correlacionado con una notable capacidad de fijación de nitrógeno.

De acuerdo con Preciado Torres, (2023), demasiada densidad a menudo tiene efectos negativos en cualquier cultivo, mientras se optimice la distancia adecuada de siembra se mejora la eficiencia del uso del suelo en relación a nutrientes, así mismo facilita la recepción de la luz solar, mejorando así el proceso de fotosíntesis de las plantas.

1.1 Planteamiento del problema

El problema principal del maní en el Ecuador es que su rendimiento se puede ver afectado por una mala elección de densidad de siembra, las densidades bajas limitan el potencial de su productividad, así como también pérdida de la humedad del suelo y el crecimiento de las malezas; las densidades altas implican caídas significativas en el crecimiento de la planta, pues tienden a competir por captación de luz solar, incremento en el ataque de plagas y enfermedades (Vallejo Chica, 2024).

Una óptima densidad de siembra se obtiene cuando se tiene una cantidad de plantas que permite el desarrollo óptimo de las mismas, incrementando su desarrollo y rendimiento ayudando a los productores a tener referencia de una densidad de siembra adecuada del maní para aumentar la producción y así abastecer el consumo interno y en un futuro extender sus ventas a nivel nacional e internacional (Vallejo Chica, 2024),

1.2 Justificación

El maní (*Arachis hypogaea* L.) es una semilla oleaginosa que es muy diversa en América del Sur su uso en la agricultura, la alimentación, ganadería y la industria farmacéutica. Las semillas contienen fibra cruda, vitaminas, minerales, grasas, proteínas, carbohidratos y antioxidantes, importante para la nutrición y la alimentación humana en las naciones en desarrollo. La producción mundial anual de aceite vegetal comestible es de alrededor de 42,63 millones de toneladas, lo que la convierte en la cuarta fuente más importante del mundo. (Montero, 2020).

El cultivo de maní tradicionalmente se produce bajo sistemas convencionales, se ha podido observar que sus rendimientos son variables, lo cual se debe mucho al desconocimiento del tipo de distanciamiento adecuado y recomendable, así mismo muchos agricultores no conocen cuantas semillas se deben utilizar para que su producción tenga mejores rendimientos, por lo que este trabajo de investigación trata de lo importante que es determinar estos factores en el maní variedad INIAP-380 así demostrando buenos resultados a los agricultores y que sobresalgan en rendimiento.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L) variedad INIAP-380, bajo diferentes densidades y sistema de siembra en la Finca Experimental Lodana.

1.3.2 Objetivo Especifico

- Definir qué tipo de distanciamiento y sistema de siembra es el recomendado para la producción del maní variedad INIAP-380.
- Determinar el análisis marginal de los tratamientos aplicados en el presente estudio, mediante la metodología del CIMMYT

1.4 Hipotesis

1.4.1 Hipotesis Alternativa

Ha: El comportamiento agronómico del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) variedad INIAP-380 bajo diferentes densidades de siembra incidirá que al menos en uno de los tratamientos habrá diferencia estadística significativa en el rendimiento del cultivo de maní.

1.4.2 Hipotesis Nula

H0. El comportamiento agronómico del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) variedad INIAP-380 bajo diferentes densidades de siembra y sistemas de siembra incidirá que no hay diferencia estadística significativa en el rendimiento del cultivo de maní.

1.5 Pregunta de investigación

¿Cuál es el comportamiento agronómico más efectivo del cultivo de maní variedad INIAP-380, bajo las diferentes densidades y sistemas de siembra?

1.6 Marco teorico

1.7 Mani (*Arachis hypogaea* L)

El maní (*Arachis hypogaea* L.), es una leguminosa y oleaginosa y tiene gran importancia en la alimentación humana, tanto por su alto contenido de proteínas, como por el aceite que contiene en la semilla. El grano está compuesto aproximadamente, dependiendo de las variedades por un 40 % de aceite y 30 % de proteína; de la vaina del maní el 70 a 75 % es almendra el resto es cáscara (Álava, 2012).

El maní es un cultivo que se adapta bien a las condiciones climáticas y edáficas de la región, y tiene una gran importancia económica y social para muchos países. Según los datos de la

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO], 2021)

En el Ecuador, este cultivo es una actividad de tipo familiar, que no ha tenido un desarrollo sostenido que permita cubrir la demanda interna, tanto para consumo directo como industrial, con una producción media anual de 591 a 1 000 kg/ha, debido principalmente a situaciones de manejo y calidad de la semilla (Reyes, 2018, p. 17).

1.8 Clasificación taxonómica

Según Miranda (2015), la clasificación taxonómica del maní es la siguiente:

Tabla 1. Clasificación Taxonómica

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Rosidae
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Tribu	Aeschynomeneae
Subtribu	Arachidae
Genero	Arachis
Especie	Hypogaea A.

Fuente: Miranda (2015)

1.9 Variedad utilizada para el estudio

1.9.1 Variedad INIAP 380

Esta variedad se caracteriza por su alto potencial de rendimiento y tolerancia a cercosporiosis. Tiene habito de crecimiento semi-erecto. Presenta vainas con pericarpio fuertemente reticulados y costillas longitudinales sobresalientes. Las vainas contienen semillas de color morado y de tamaño medio (Mendoza, Linzán, & Guamán, 2005).

La variedad INIAP-380 desarrollada por el Programa Regional de Soya del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) entre 1990 y 1992, proviene del material genético introducido de la India a través de ICRISAT (International Crops Research Institute for the Semi-arid Tropics). Inicialmente las pruebas de rendimiento se realizaron en las Estaciones Experimentales de INIAP y luego en áreas maniceras de Portoviejo y Calderón (Manabí); El Almendral, Opoluca y Yamana (Loja), Marcabelí (El Oro) y Boliche (Guayas) (Peralta et al, 1996).

Tabla 2. Características Agronómicas de la Variedad Iniap-380

Ciclo vegetativo	100 - 105 días
Altura de planta	40 - 70 cm
Numero de vainas por planta	15 - 25
Semillas por vainas	3 - 4
Peso de 100 semillas	55 - 70 g
Germinación	85 %
Rendimiento	2600 Kg/Ha (57 qq en cáscara)
Segunda Floración	50 - 60 días

Fuente: Iniap, 2003

1.10 Morfología del mani

Según Vijil et al (2001) el mani tiene la siguiente morfología:

1.10.1 Raiz

El sistema radical puede alcanzar profundamente de hasta 1.3 m en suelos cultivados. Forma una densa cabellera radicular debido a la cantidad de raíces laterales que nacen a diversas alturas. La mayor parte de esas raíces se encuentran entre los 15 y 20 centímetros.

1.10.2 Tallo

El tallo, desde la base, puede alcanzar alturas desde 20 a 70 cm de longitud, dependiendo de las variedades. Las ramificaciones del tallo, según las variedades, presentan aspecto tendido, semi erguido o francamente erguido.

1.10.3 Hojas

Son uniformemente pinnadas con 2 pares de folíolos oblongos –ovados u aovados de 4-8 cm. de largo, obtusos o ligeramente puntiagudos en el ápice, con márgenes completos; las estipulas son lineares puntiagudas, grandes, prominentes, y llegan hasta la base del pecíolo.

1.10.4 Flores

Son ostentosas, sésiles al inicio que nacen posteriormente en unas cuantas inflorescencias cortas, densas y axilares. El tubo del cáliz es de forma tubular. La corola es de color amarillo brillante de 0.9 – 1.4 cm. de diámetro y el estándar que es de tamaño grande frecuentemente presenta manchas moradas.

1.10.5 Frutos

Se encuentran enterradas de 3-10 cm. debajo de la superficie. Son de 1-7 cm. de largo, abultadas en su interior y con una a cuatro semillas, de color café amarillento, con bordes prominentes reticulados y más o menos deprimidos entre las semillas.

1.11 Requerimientos edafoclimaticos

1.11.1 Clima

El maní tiende a desarrollarse mas en climas cálidos ya que es una planta predominante tropical o subtropical; acorde a su desarrollo adecuado requiere temperaturas altas, por otro lado, también se adapta a las zonas alejadas del Ecuador. Usualmente se cultiva entre una media comprendida entre los 45° de latitud norte y 30° de latitud sur, sus altitudes desde 1200 m de altura; su rango de temperatura varía entre los 20 y 40 °C siendo la óptima entre 25-30 °C (Ramirez, 2023).

1.11.2 pH

El maní requiere de un pH, ligeramente ácido (6.0 - 7.0)

1.11.3 Precipitación

Durante el ciclo vegetativo entre 400 y 800 mm bien distribuido es suficiente para asegurar una buena cosecha. Hasta el momento de la floración, 34 días después de la siembra, requiere humedad moderada; de la floración hasta la maduración inicial, de 45 días, exige mayor humedad; durante el período de maduración, 90 a 100 días, necesita muy poca humedad (Ríos, 2017, p. 21).

CAPITULO II

2. METODOLOGÍA

2.1 Ubicación del estudio

El trabajo de investigación se llevo a cabo en la Finca Experimental Lodana de la Facultad Ciencias de la Vida y Tecnologías de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM) que se encuentra ubicada en la parroquia Lodana, cantón Santa Ana, provincia de Manabí con coordenadas geográficas 1°11'09.1"S 80°23'21.9"W.

Tabla 3. Ubicación del estudio

Provincia	Manabí
Cantón	Santa Ana
Parroquia	Lodana
Sitio	Finca Experimental Lodana
Altitud	59 msnm
Latitud	-1.11091
Longitud	-80.23219

Imagen 1. Ubicación del estudio



Fuente: Adaptado de Google Earth, (2024).

2.2 Factores de estudio

FACTOR A (Distanciamiento)

$$A1 = 0.50 * 0.20$$

$$A2 = 0.60 * 0.25$$

$$A3 = 0.70 * 0.30$$

FACTOR B (Numero de semillas)

$$B1 = 1 \text{ semilla por sitio}$$

$$B2 = 2 \text{ semilla por sitio}$$

$$B3 = 3 \text{ semilla por sitio}$$

2.3 Diseño Experimental

Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), el cual consta de 9 tratamientos, 4 repeticiones y 36 unidades experimentales. En la tabla 4 se pueden observar los códigos de los tratamientos y en la imagen 2, el croquis de campo a utilizar en la investigación donde se muestra la distribución de los tratamientos y repeticiones. Para el análisis de los datos estadísticos se utilizó el programa INFOSTAT, para la comparación de medias se maneja la prueba de Tukey ($p < 0.05$).

2.4 Tratamientos y Codificaciones

Descripción de los tratamientos, de acuerdo a las 4 repeticiones y 9 tratamientos.

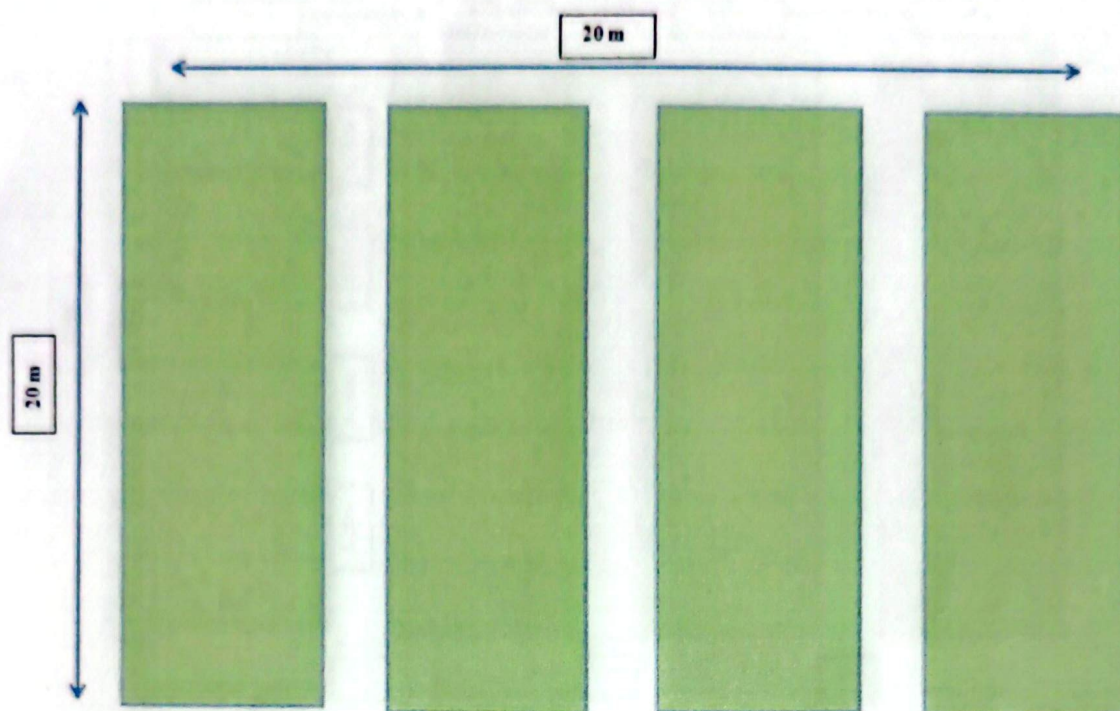
Tabla 4. Tratamiento y codificación

Tratamientos	Códigos	Distanciamiento – semillas por sitio
T1	A1B1	0.60 * 0.25 - 1 semilla
T2	A1B2	0.60 * 0.25 - 2 semillas
T3	A1B3	0.60 * 0.25 - 3 semillas
T4	A2B1	0.50 * 0.20 - 1 semilla
T5	A2B2	0.50 * 0.20 - 2 semillas
T6	A2B3	0.50 * 0.20 - 3 semillas
T7	A3B1	0.70 * 0.30 - 1 semilla
T8	A3B2	0.70 * 0.30 - 2 semillas
T9	A3B3	0.70 * 0.30 - 3 semillas

2.5 Croquis de Campo

La localidad se estableció en un área de 20 m × 20 m (400 m²), donde se procederá a sembrar la variedad INIAP-380 con un distanciamiento de 0.60 * 0.25, 0.50 * 0.20, 0.70 * 0.30.

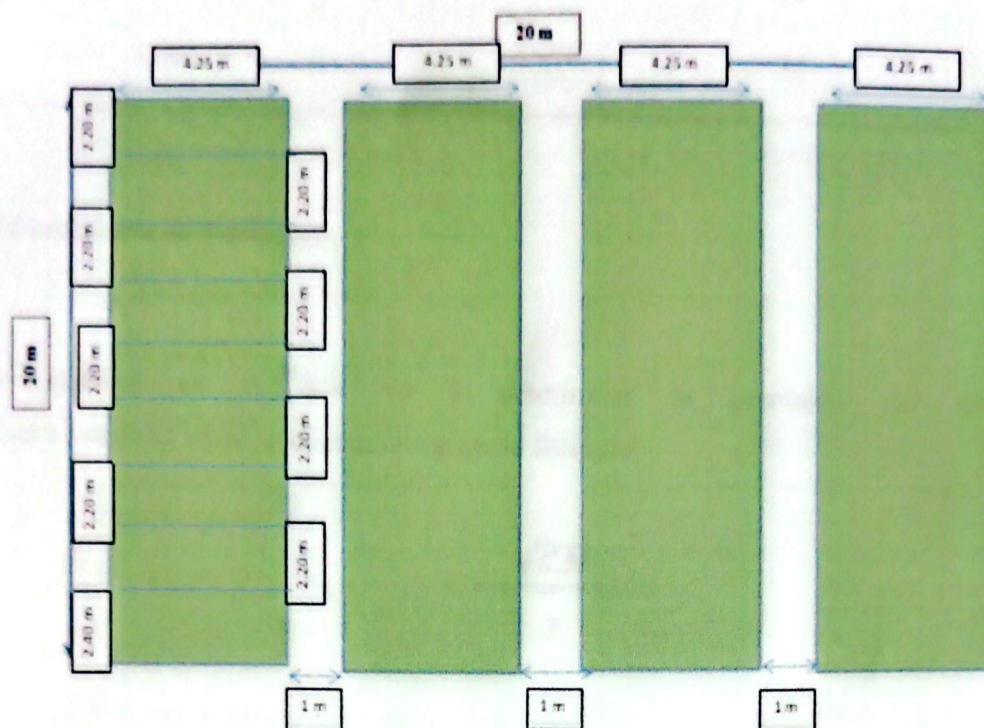
Imagen 2. Croquis de campo



2.6 Croquis de Parcela

Cada unidad experimental es de 2.20 m de largo y 4.25 m de ancho, teniendo en cuenta que el ultimo tratamiento tiene 2.40 m de largo y 4.25 m de ancho, también se sembró con diferentes distanciamientos de semillas, pero manteniendo el mismo espacio por unidad experimental. En la figura 3 se observa el croquis de cada unidad experimental.

Imagen 3. Croquis de parcela



2.7 Analisis de Varianza

El análisis estadístico se lo realizo con 9 tratamientos y 4 repeticiones, con un total de 36 tratamientos, en la tabla 5 se muestra el cuadro de ANOVA.

Tabla 5. Fuente de variación

Fuente de variación	G.L
Tratamiento (t-1)	8
Bloques (repeticiones) (r-1)	3
Factor A (a-1)	2
Factor B (b-1)	2

A x B (a-1)(b-1)	4
Error experimental (t-1)(r-1)	24
Total (n-1)	35

2.8 Coeficiente de Variación

Este análisis es el que va a determinar la precisión del experimento, para realizarlo se debe tener en cuenta la siguiente formula:

$$C.V = \frac{\sqrt{C.M}}{X} * 100$$

2.9 Variables

2.9.1 Variables Independientes

2.9.1.1 Distanciamiento

0.50 * 0.20

0.60 * 0.25

0.70 * 0.30

2.9.1.2 Numero de semilla por sitio

1 Semilla por sitio

2 Semillas por sitio

3 Semillas por sitio

2.9.2 Variables dependientes

2.9.2.1 Germinación

Se contabilizo el número de plantas germinadas de cada parcela experimental, se aplico una regla de tres simple para calcular sobre el 100%.

2.9.2.2 Segunda Floración

Se determino el número de días transcurridos desde la siembra hasta la segunda floración de cada planta, por cada parcela experimental.

2.9.2.3 Peso de la biomasa

Se tomaron muestras de 10 plantas por cada unidad experimental, se peso la biomasa y se calculo el promedio de la biomasa por planta.

2.9.2.4 Cantidad de vaina por planta

Se tomaron muestras de 10 plantas por cada unidad experimental, se contaron las vainas y se calculo el promedio de vaina por planta

2.9.2.5 Rendimiento por planta

Se tomaron muestras de 10 plantas por cada unidad experimental, se peso el rendimiento obtenido por cada tratamiento y se calculo el promedio rendimiento/planta.

2.10 Manejo Específico de la Investigación

2.10.1 Preparación del terreno

La preparación del suelo consistió mediante la limpieza del terreno, se procedió a retirar malezas, se dio un paso de arado para que el suelo quede apto para la siembra.

2.10.2 Delineamiento de la parcela

El 9 de septiembre se procedió a realizar el trazado de parcelas de acuerdo con el croquis que se estableció para los tratamientos. Se utilizó, cinta, piola y estacas.

2.10.3 Siembra

Se realizó la siembra el 2 de octubre del 2025 cuando en el suelo existió humedad, se regó con el aspersor antes de comenzar, la densidad de siembra a utilizar fue de 3 medidas con diferentes distanciamientos, el primero de 0.20 entre plantas y 0.50 entre hileras, la segunda de 0.25 entre plantas y 0.60 entre hileras y la tercera de 0.30 entre plantas y 0.70 entre hileras, colocando diferente número de semillas por sitio de 1, 2 y 3 a una profundidad de 3 a 5 cm. Todos los tratamientos se sembraron el mismo día, la siembra se realizó manualmente.

2.10.4 Control de maleza

El control de malezas se estuvo monitoreando permanentemente por la presencia de malas hierbas, en algunas oportunidades se realizó en control manual de malezas, con la ayuda de machetes, así dejando limpio el cultivo y alrededor de las parcelas.

2.10.5 Aplicación de herbicidas

Después de la siembra el 6 de octubre del 2025 se procedió a aplicar herbicidas como: Butachlor con una dosis de 80 ml, glufosinato con una dosis de 150 ml, Terbutryn con una dosis de 50 ml y un regulador de pH en una bomba de 20 litros.

2.11 Herbicidas

2.11.1 Butachlor

Es un herbicida selectivo de preemergencia para el control de los pastos anuales y ciertas malezas de hoja ancha en cultivo de maní.

En una bomba de 20 litros se mezclan la dosis recomendada de Butachlor (80 ml), con agua hasta formar una solución homogénea, Luego de tener la mezcla preparada procederemos a bombear para poder aplicar el producto de forma de aspersión.

2.11.2 Terbutryn

Es un herbicida selectivo control pre-emergente y post-emergente, este producto es absorbido vía radicular es decir por las raíces y follaje. Se comporta como herbicida de contacto.

Para la preparación utilizamos una bomba de 20 litros, en el cual mezclamos la dosis recomendada del Terbutryn (50 ml) y el resto de contenido es agua hasta que tengamos hecha la mezcla homogénea. Solo preparamos la cantidad necesaria para la aplicación.

2.11.3 Glufosinato

Herbicida no selectivo con acción pre-emergente en malezas de hojas anchas y gramíneas.

El producto Glufosinato el cual vamos a utilizar la cantidad de 150 ml para una bomba de 20 litros, tener en cuenta que antes de la aplicación debemos de bombear para poder mezclar bien el producto para poder obtener así una mezcla homogénea.

2.11.4 Killer

Es un potente herbicida diseñado para el control efectivo de malezas en agricultura. Este producto, de acción no selectiva, actúa al contacto con las partes verdes de las plantas, lo que lo hace altamente eficaz en la eliminación de malezas monocotiledóneas y dicotiledóneas.

El producto Killer el cual vamos a utilizar la cantidad de 150 ml para una bomba de 20 litros, es un compuesto que causa daño en la membrana celular y el citoplasma de la planta.

2.12 Plagas

Las principales plagas que atacaron al cultivo de maní son las siguientes:

2.12.1 Hormigas Arrieras

Estas hormigas en el cultivo del maní son insectos defoliadores que cortan y transportan fragmentos de hojas hacia sus nidos, reduciendo el área foliar de la planta y afectando su crecimiento, desarrollo y rendimiento, especialmente en las primeras etapas del cultivo.

2.12.2 Mosca Blanca

Se alimentan de la savia de las plantas del maní y elimina el exceso en forma de melaza lo que crea un ambiente favorable para el desarrollo de hongos.

2.12.3 Minador

En el cultivo de maní son insectos plagas, generalmente larvas de moscas, que se desarrollan dentro del tejido de la hoja, reducen el área fotosintética, debilita la planta y afecta al crecimiento y rendimiento del cultivo.

2.12.4 Trips

Las ninfas y los adultos del trips se localizan principalmente en las axilas de las hojas del cultivo de maní. Estos insectos dañan la planta al raspar los tejidos superficiales y succionar la savia, lo que provoca la aparición de manchas, descoloración y debilitamiento del follaje.

2.12.5 Ácaros

Los ácaros actúan como parásitos en las plantas al alimentarse de la clorofila presente en las hojas, tallos y frutos, lo que ocasiona cambios en su coloración y deterioro del tejido vegetal.

2.13 Control Fitosanitario

Se realizó el control de plagas, hongos y enfermedades, con algunos fungicidas, insecticidas y fertilizantes, los productos aplicados son:

FUNGICIDAS

2.13.1 Difeconazol

Es un fungicida sistemático con acción preventiva y curativa, utilizamos una dosis de 25ml para una bomba de 20 litros, su efecto es detener el desarrollo del hongo , así controlando el cultivo de maní.

2.13.2 Mancozeb

Este producto en el maní actúa como un fungicida de contacto, formando una capa protectora en las plantas y también inhibiendo enzimas cruciales para el crecimiento del hongo, la dosis que se utilizo en cada fumigada fue 40 gr para una bomba de 20 litros.

INSECTICIDAS

2.13.3 Abacmetin

El efecto que tiene este producto en el insecto como los minadores y ácaros es la parálisis, la cual produce la muerte después de unos pocos días, la dosis fue de 30ml en una bomba de 20 litros.

2.13.4 Acetamiprid

Insecticida que actúa sobre el insecto por contacto e ingestión, la dosis que utilizamos fue de 40gr en una bomba de 20 litro, este producto en la planta en bien absorbido por el follaje, asi permitiendo el control de insectos que están ubicados en el envés de las hojas.

2.13.5 Diazinon

Este producto ofrece un control eficaz de los insectos siendo así uno de los productos mas utilizados por los agricultores, se utiliza para controlar plagas como larvas, nematodos, gusanos cortadores, etc. La dosis utilizada para una bomba de 20 litros fue de 40 gr.

FERTILIZANTES

2.13.6 Biol

Abono líquido, producto de la descomposición anaeróbica de los desechos de animales y vegetales, utilizamos 2 litros de biol x18 litros de agua. utilizamos este fertilizante para mejorar la producción de la planta y su desarrollo, tiene la ventaja de estimular la floración y el fruto, aumentar el follaje, Favorecer un mejor enrizamiento de la planta, entre otros.

2.13.7 Metalosate

Fertilizante foliar que sirve para prevenir deficiencias nutricionales que puedan limitar el crecimiento del cultivo de maní, mejorando su producción. Dosis utilizada 50 ml en una bomba de 20 litros.

2.13.8 Kreskun

Fertilizante foliar, su ingrediente activo es el potasio 10%, utilizamos una dosis de 150ml en una bomba de 20 litros, este producto ayuda en el crecimiento, sabor y calidad de la planta y el fruto.

2.14 SISTEMA DE RIEGO

2.14.1 RIEGO POR ASPERCIÓN

El agua es un factor clave en la agricultura, en el cultivo de maní utilizamos el sistema de riego por aspersión, ya que el riego se define como un sistema por el cual se logra un aporte de líquido vital que permite la vida de las plantas. Los sistemas de riego por aspersión se consideran una de las tecnologías más efectivas para entregar agua a los cultivos de manera uniforme, tiene el objetivo de producir una lluvia efectiva sobre todas las parcelas y con una intensidad tal, que el agua se infiltre en el mismo punto donde cae, estos sistemas son utilizados para mantener la humedad del suelo y satisfacer las necesidades hídricas de las plantas.

El sistema de riego utilizado es solo un aspersor que permanece en una posición fija y el agua se desplaza en todas las parcelas, tiene tuberías enroscables, la selección de este aspersor se da con el fin de que tenga un riego concreto y eficaz contribuyendo al crecimiento, desarrollo y salud del cultivo.

Es uno de los múltiples métodos de riego de cultivos que existen en la actualidad. Consiste en aplicar el agua imitando la lluvia, es decir, mediante un chorro de agua pulverizada en gotas. El mecanismo funciona a través de una red de tuberías que transporta el agua hasta los aspersores, los cuales utilizan presión para dispararla. El riego como tal es potenciado a través de un sistema de bombeo (AGROPINOS, 2022).

2.14.2 Necesidad del agua en el cultivo

El maní se considera un cultivo de requerimiento hídrico medio, pero se debe tener en cuenta que el agua es uno de los factores más importantes especialmente en la floración y formación de las vainas.

2.14.3 Riego

El primer ciclo del riego se realizó previo a la siembra, se empezó a regar el mismo día que se sembró el jueves 2 de octubre del 2025, el riego nunca faltó, la bomba se prendía 3 días a la semana para que en el cultivo se mantuviera con la humedad del suelo en niveles óptimos especialmente en el ciclo de floración y el llenado del fruto, el riego se realizaba a las 7 o 8 de la mañana o también en las horas de la tarde a las 5.

El riego por aspersión permitió una distribución uniforme sobre el suelo favoreciendo una adecuada germinación, crecimiento y formación de las vainas. En las últimas semanas antes de cosechar se suspendió el riego por la época de invierno y porque ya no requiere de mucha agua ya que se encuentra en la etapa final de maduración de vainas.

CAPITULO III

3. RESULTADOS

3.1 Germinación

En la tabla 8, se presenta el análisis de varianza ADEVA para el porcentaje de germinación de la variedad de maní INIAP 380 bajo diferentes densidades y sistemas de siembra, los resultados estadísticos revelan que no existe diferencia significativa entre las densidades evaluadas, ni en el número de semillas por sitio o su interacción ($p > 0.05$), de acuerdo con la prueba de rangos múltiples de Tukey ($p < 0.05$), todos los tratamientos se agruparon dentro de la categoría "A", lo que significa que son estadísticamente similares entre sí, estos porcentajes se sitúan en un rango considerado óptimo para el cultivo de maní, demostrando una alta calidad fisiológica de la semilla y condiciones ambientales favorables en la finca experimental Lodana.

En el cuadro de análisis de varianza se muestra el coeficiente de variación obtenido fue de 13,94 lo cual indica una variabilidad moderada y aceptable para la variable de germinación, reflejando una adecuada precisión experimental y confiabilidad en los resultados obtenidos.

Tabla 6. Coeficiente de variación de germinación

Variable	N	CV
Germinacion	36	13.94

Tabla 7. Analisis de varianza de germinación

F.V	SC	GL	CM	F	P-VALOR
Modelo	962,67	11	87,52	0,83	0,6150
Bloques	459,45	3	153,15	1,45	0,2534
Factor A	128,50	2	64,25	0,61	0,5527
Factor B	124,52	2	36,26	0,59	0,5627
Factor A * Factor B	250,20	4	62,55	0,59	0,6719
Error	2536,75	24	105,70		
Total	3499,42	35			

Tabla 8. Comparación de medias de germinación

Tratamiento	Factor A	Factor B	Medias	N	E.E	
T8 (0,70*0,30) 2 semillas	A3	B2	65,62	4	5,14	A
T1 (0,60*0,25) 1 semillas	A1	B1	71,83	4	5,14	A
T2 (0,60*0,25) 2 semillas	A1	B2	73,30	4	5,14	A
T9 (0,70*0,30) 3 semillas	A3	B3	73,35	4	5,14	A
T4 (0,50*0,20) 1 semilla	A2	B1	74,05	4	5,14	A
T7 (0,70*0,30) 1 semilla	A3	B1	74,27	4	5,14	A
T6 (0,50*0,20) 3 semillas	A2	B3	74,38	4	5,14	A
T5 (0,50*0,20) 2 semillas	A2	B2	76,07	4	5,14	A
T3 (0,60*0,25) 3 semillas	A1	B3	80,79	4	5,14	A

3.2 Segunda Floración

En la figura 9, según en los resultados dados nos podemos dar cuenta que en el tratamiento (2, 5, 6 y 9), se obtuvo la segunda floración a las 49 días, así mismo se observa en la imagen que obtuvimos la segunda floración en los tratamientos (1, 3 y 8) a los 50 días, y el resultado de la segunda floración en el tratamiento (4 y 7) a los 52 días. Una vez analizados todos los resultados nos podemos dar cuenta que no hay ningún efecto, la diferencia es apenas de 3 días entre uno y el otro, se observa que entre más cantidad de semilla se obtiene una rápida floración, y los que tiene una semilla se tarda más en florecer.

Tabla 9. Promedio de la segunda floración

TRATAMIENTOS	R1	R2	R3	R4	PROMEDIO
T1 A1B1	49	53	49	49	50
T2 A1B2	49	49	49	49	49
T3 A1B3	49	49	53	49	50
T4 A2B1	53	53	53	49	52
T5 A2B2	49	49	49	49	49
T6 A2B3	49	49	49	49	49
T7 A3B1	49	53	53	53	52
T8 A3B2	53	49	49	49	50
T9 A3B3	49	49	49	49	49

3.3 Peso de biomasa

En la Tabla 12. Se presenta la variable de peso de biomasa donde se aplicó una prueba de comparaciones de tukey ($p < 0.05$), nos muestra que todos los tratamientos son estadísticamente iguales, no generan diferencias significativas en el peso ya que todos se agruparon de la categoría (A), bajo las condiciones del experimento.

También en este cuadro se muestra que el coeficiente de variación fue de 26,36 indica que es una variabilidad experimental aceptable.

Tabla 10. Coeficiente de variación de biomasa

Variable	N	CV
Peso de biomasa	36	26,36

Tabla 11. Analisis de varianza de biomasa

F.V	SC	GL	CM	F	P-VALOR
Modelo	61,95	11	5,63	1,61	0,1593
Bloques	29,64	3	9,88	2,19	0,1337
Factor A	3,62	2	1,81	0,52	0,6027
Factor B	15,34	2	7,67	2,19	0,1337
Factor A * Factor B	13,35	4	3,34	0,95	0,4506
Error	84,00	24	3,50		
Total	145,95	35			

Tabla 12. Comparación de medias de biomasa

Tratamiento	Factor A	Factor B	Medias	N	E.E	
T7 (0,70*0,30) 1 semilla	A3	B1	5,70	4	0,94	A
T2 (0,60*0,25) 2 semillas	A1	B2	6,40	4	0,94	A
T4 (0,50*0,20) 1semilla	A2	B1	6,48	4	0,94	A
T1 (0,60*0,25) 1 semilla	A1	B1	6,55	4	0,94	A
T9 (0,70*0,30) 3 semillas	A3	B3	6,85	4	0,94	A
T8 (0,70*0,30) 2 semillas	A3	B2	7,40	4	0,94	A
T6 (0,50*0,20) 3 semillas	A2	B3	7,53	4	0,94	A
T5 (0,50*0,20) 2 semillas	A2	B2	7,88	4	0,94	A
T3 (0,60*0,25) 3 semillas	A1	B3	9,10	4	0,94	A

3.4 Cantidad de vainas

El análisis de varianza realizado para la variable cantidad de semilla muestra que el modelo estadístico es altamente significativo, lo que indica que los factores evaluados explican de manera adecuada la variabilidad observada en esta variable. El coeficiente de variación (CV) fue de 20,77% se considera moderado, lo que sugiere una precisión experimental razonable para este tipo de variable agronómica.

El factor A no presento diferencias estadística mente significativas sobre el número de vainas, lo que indica que los niveles evaluados de este factor no influyeron de manera significativa en la formación de vaina en el cultivo de maní. El factor B mostró un efecto altamente significativo ($p= 0,0001$) evidenciando que este factor influyó de forma determinante en el numero de vainas producidas. La interacción A x factor B no fue significativa lo que

sugiere que el efecto del factor B sobre el numero de vainas independientes de los niveles de factor A.

Tabla 13. Coeficiente de variación cantidad de vaina

Variable	N	CV
Cantidad de vainas	36	20.77

Tabla 14. Analisis de varianza cantidad de vainas

F.V	SC	GL	CM	F'	P-VALOR
Modelo	1785,19	11	162,29	4,05	0,0020
Bloques	435,19	3	145,06	3,62	0,0276
Factor A	125,95	2	62,97	1,57	0,2285
Factor B	1146,70	2	573,35	14,30	0,0001
Factor A * Factor B	77,35	4	19,34	0,48	0,7484
Error	962,11	24	40,09		
Total	2747,30	35			

Los resultados indican que los primeros 7 tratamientos no presentan diferencias significativas el T9- (A3B3) ($0.70 * 0.30 / 3$ semilla), T3- (A1 B3) ($0.60 * 0.25 / 3$ semilla), T6- (A2 B3) ($0.50 * 0.20 / 3$ semilla), T2- (A1 B2) ($0.60 * 0.25 / 2$ semilla), T5- (A2 B2) ($0.50 * 0.20 / 2$ semilla), T8- (A3 B2) ($0.70 * 0.30 / 2$ semilla), T1- (A1 B1) ($0.60 * 0.25 / 1$ semilla).

La combinación de (A3B3) ($0.70 * 0.30 / 3$ semilla) es el tratamiento con mayor promedio de números de semillas, es el más favorable para el incremento de este cultivo y es el que sobresale en números de vainas, mientras que el T7 (A3 B1) ($0.70 * 0.30 / 1$ semilla) es el tratamiento más bajo, la presencia de letras comunes confirma que los tratamientos no presentan diferencias estadística mente significativas ($p > 0,05$).

Tabla 15. Comparación de medias cantidad de vainas

Tratamiento	Factor A	Factor B	Medias	N	E.E		
T9 (0,70*0,30) 3 semillas	A3	B3	36,88	4	3,17	A	
T3 (0,60*0,25) 3 semillas	A1	B3	36,38	4	3,17	A	B
T6 (0,50*0,20) 3 semillas	A2	B3	35,93	4	3,17	A	B
T2 (0,60*0,25) 2 semillas	A1	B2	35,33	4	3,17	A	B
T5 (0,50*0,20) 2 semillass	A2	B2	30,85	4	3,17	A	B C
T8 (0,70*0,30) 2 semillas	A3	B2	30,38	4	3,17	A	B C
T1 (0,60*0,25) 1 semilla	A1	B1	27,68	4	3,17	A	B C
T4 (0,50*0,20) 1semilla	A2	B1	21,20	4	3,17		B C
T7 (0,70*0,30) 1 semilla	A3	B1	19,78	4	3,17		C

3.5 Rendimiento

El análisis de varianza realizado para la variable de rendimiento del maní permitió evaluar el efecto de los factores de estudio y sus interacciones sobre esta variable productiva. El modelo estadístico fue altamente significativo ($p < 0,0001$).

El coeficiente de variación (CV) fue de 19,89% se considera aceptable para variables agronómicas, reflejando una precisión adecuada del experimento. Los bloques mostraron un efecto significativo, evidenciando la presencia de variabilidad ambiental controlada para el diseño experimental, el factor A no presentó diferencias estadísticas significativas sobre el rendimiento, mientras que el factor B influyó de manera altamente significativa, demostrando su importancia en la respuesta productiva del cultivo.

La interacción factor A x factor B no fue significativa lo que indica que el efecto del factor B sobre el rendimiento fue consistente independientemente de los niveles del factor A.

Tabla 16. Coeficiente de variación rendimiento

Variable	N	CV
Cantidad de vainas	36	19,89

Tabla 17. Analisis de varianza rendimiento

F.V	SC	GL	CM	F	P-VALOR
Modelo	0,01	11	5,5	11,57	<0,0001
Bloques	2,4	3	8,1	17,10	<0,0001
Factor A	1,4	2	7,0	1,49	0,2462
Factor B	2,9	2	1,5	31,03	<0,0001
Factor A * Factor B	5,2	4	1,3	2,72	0,0531
Error	1,1	24	4,7		
Total	0,01	35			

Según la prueba de comparaciones múltiple de tukey ($p < 0.05$), no existe diferencias significativas en los primeros 5 tratamientos: T9 - (A3 B) ($0.70 * 0.30 / 3$ semilla), T3 - (A1 B3) ($0.60 * 0.25 / 3$ semilla), T6 - (A2 B3) ($0.50 * 0.20 / 3$ semilla), T5 - (A2 B2) ($0.50 * 0.20 / 2$ semilla), T2 - (A1 B2) ($0.60 * 0.25 / 2$ semilla) presentan medidas más altas ubicándose en el grupo superior (A) lo que sugiere una mejor respuesta agronómica.

No todos los tratamientos tuvieron los mismos desempeño el T4 - (A2 B1) ($0.50 * 0.20 / 1$ semilla) T7 - (A3 B1) ($0.70 * 0.30 / 1$ semilla) muestran las medidas más bajas perteneciendo a los grupos inferiores lo que refleja menor desempeño en el cultivo de maní.

Tabla 18. Comparación de medias rendimiento

Tratamiento	Factor A	Factor B	Medias	N	E.E				
T9 (0,70*0,30) 3 semillas	A3	B3	0,05	4	3,4	A			
T3 (0,60*0,25) 3 semillas	A1	B3	0,04	4	3,4	A	B		
T6 (0,50*0,20) 3 semillas	A2	B3	0,04	4	3,4	A	B		
T5 (0,50*0,20) 2 semillas	A2	B2	0,04	4	3,4	A	B	C	
T2 (0,60*0,25) 2 semillas	A1	B2	0,04	4	3,4	A	B	C	
T8 (0,70*0,30) 2 semillas	A3	B2	0,03	4	3,4		B	C	D
T1 (0,60*0,25) 1 semilla	A1	B1	0,03	4	3,4		B	C	D
T7 (0,70*0,30) 1 semilla	A3	B1	0,02	4	3,4			C	D
T4 (0,50*0,20) 1semilla	A2	B1	0,02	4	3,4				D

3.6 Tasa de retorno Marginal

Tabla 19. Presupuesto parcial

	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
RENDIMIENTO									
KG/HA	1923	2387	2918	1810	3921	4021	1059	1492	2455
RENDIMIENTO									
AJUSTADO AL 15%	1634,55	2028,95	2480,3	1538,5	3332,85	3417,85	900,15	1268,2	2086,75
BENEFICIO									
BRUTO	2124,915	2637,635	3224,39	2000,05	4332,705	4443,205	1170,195	1648,66	2712,775
COSTOS									
VARIABLES									
SEMILLA	65	129	194	98	196	294	47	110	141
SIEMBRA	120	120	120	120	120	120	120	120	120

TOTAL									
COSTOS	185	249	314	218	316	414	167	230	261
VARIABLES									
BENEFICIO									
NETO	1939,915	2388,635	2910,39	1782,05	4016,705	4029,205	1003,195	1418,66	2451,775

Tabla 20. Analisis Dominancia

CODIFICACION	BENEFICIO NETO	COSTO VARIABLE	DOMINANCIA
A2B3 - T6	4029	414	ND
A2B2 - T5	4017	316	ND
A1B3 - T3	2910	314	ND
A3B3 - T9	2452	261	ND
A1B2 - T2	2389	249	ND
A1B1 - T1	1940	185	ND
A2B1 - T4	1782	218	D
A3B2 - T8	1419	230	D
A3B1 - T7	1003	167	ND

Tabla 21. Analisis Marginal

CODIFICACION	BENEFICIO NETO	COSTO VARIABLE	DOMINANCIA	IBN	ICV	TRM
A2B3 - T6	4029	414	ND	12	98	816,6
A2B2 - T5	4017	316	ND	1107	2	0,1806
A1B3 - T3	2910	314	ND	458	53	11,57
A3B3 - T9	2452	261	ND	63	12	19,05

A1B2 - T2	2389	249	ND	449	64	14,25
A1B1 - T1	1940	185	ND	937	18	1,921
A3B1 - T7	1003	167	ND			

En las tablas 19, 20 y 21. Se presenta el análisis marginal de los tratamientos evaluados en el cultivo de maní. Con el objetivo de identificar la mejor opción.

El mayor TRM se observó en T6 - (A2 B3)-(0.50 * 0.20 - 3 semillas) con un valor de: 4029 lo que significa que por cada 100 dólares invertidos retorna 816 dólares, para la producción de maní (*Arachis hypogaea* L), ya que a mayor beneficio neto, mayor rentabilidad absoluta.

El análisis económico mediante presupuesto parcial, dominancia y tasa de retorno marginal indicó que los tratamientos no dominados presentaron tasas de retorno marginal superiores al umbral mínimo aceptable, demostrando que la inversión adicional genera beneficios económicos significativos. En particular, el tratamiento T6 - (A2B3)(0.50 * 0.20 - 3 semilla) destacó por presentar el mayor beneficio neto y una tasa de retorno marginal elevada, por lo que se considera la mejor alternativa económica para el cultivo de maní bajo las condiciones del estudio.

CAPITULO IV

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 DISCUSIÓN

Según INIAP indica que en la germinación se da un promedio de 85 % en esta variedad del cultivo de maní y de acuerdo los resultados obtenidos en las variables evaluadas del maní INIAP-380 se pueden señalar que en la germinación en esta variable presentaron promedios inferiores desde 65 a 80% a lo que indica INIAP lo que se atribuye al ataque de aves en el momento de la siembra.

Según INIAP sitúa que la segunda floración se da entre los 50 a 60 días. Mientras que en los resultados obtenidos pudimos encontrar una ligera con un mínimo de 49 días, logrando completar su etapa de desarrollo inicial en un tiempo menor al promedio estandarizado, un comportamiento que, si bien es consistente con la naturaleza de la especie, presenta matices importantes al contrastarlo con las normas técnicas locales.

El numero de vainas por planta es una de las variables mas importantes en la determinación del rendimiento del cultivo de maní (*Arachis hypogaea L*), ya que se refleja de manera directa la capacidad productiva de la planta de acuerdo con los reportes de INIAP el numero promedio de vainas por planta en condiciones normales es de 15 - 25 vainas, sin embargo en la presente investigación se obtuvieron la mayoría de los valores superiores al rango, lo que evidencia un comportamiento agronomico favorable en el cultivo en los tratamientos.

Los resultados obtenidos para la variable de rendimiento mostraron que algunos tratamientos superan al rendimiento referencial establecidos por INIAP, lo cual indica una respuesta positiva del cultivo a las combinaciones de distanciamiento y cantidad de semilla utilizadas en el determinado sitio experimental.

Según INIAP el rendimiento promedio referencial para el cultivo de maní es de aproximadamente 2600 kg/ha valor que se considera adecuado bajo condiciones de manejo tradicional, el presente experimento permitió alcanzar valores superiores al promedio como el T6 - (A2B3)(0.50 * 0.20 - 3 semillas), (4021kg/ha), señalando que la densidad en la siembra y el número de semilla por sitio puedan incrementar significativamente el rendimiento del maní.

4.2 CONCLUSION

- Se puede concluir que la cantidad de semillas influye en la rapidez del proceso de floración. Se pudo observar que los tratamientos con mayor cantidad de semillas lograron una floración precoz, alcanzando la segunda floración en 49 días, mientras las que tienen menos semillas presentaron un retraso de 3 días. Esto nos quiere decir que una mayor densidad de siembra podría optimizar la producción de maní.
- Con base a los resultados obtenidos en el presente estudio, se concluye que el tratamiento (T6) fue el más eficiente en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea L.*), al presentar los mayores valores en las variables evaluadas, demostrando un poco más de diferencias en con los demás tratamientos, optimizando la acumulación de la biomasa y el rendimiento en el cultivo.
- El T6 con codificación (A2B3) (0.50*0.20 - 3semillas) se demostró que es el más recomendable y se destacó más en base a la tasa de retorno, lo que significa que por cada 100 dólares invertidos retorna 816 dólares teniendo una mayor rentabilidad absoluta en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea L.*).

5. RECOMENDACIONES

- Se recomienda económicamente el T6 (A2B3) (0.50*0.20-3semillas) ya que destacó mas en base a la tasa de retorno, teniendo una mayor rentabilidad absoluta en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea L.*).
- Se recomienda realizar estudios complementarios en diferentes épocas del año, tipos de suelo y condiciones climáticas, con el fin de confirmar si la respuesta del cultivo de maní a las densidades y sistemas de siembra se mantiene estable en otros ambientes productivos.

CAPITULO VII

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade Benalcázar, D., & Tenelema Mendoza, M. (2020). *Control de mancha foliar temprana del maní (cercospora arachidicola) empleando trichoderma asperellum*. http://revistasdigitales.utelvt.edu.ec/revista/index.php/investigacion_y_saberes/article/view/107/47

AGROPINOS. (Marzo de 2022). SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN. Obtenido de <https://www.agropinos.com/blog/sistema-de-riego-por-aspersion>

Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO (July 13, 2021). Forestry production and trade. *FAOSTAT*. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/FO/visualize>

Google Earth. 2024. Ubicaciones de las localidades de estudio (en línea, sitio web). Disponible en <https://earth.google.com/web/>.

INIAP. (2020). *ESTACIÓN EXPERIMENTAL PORTOVIEJO DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS INFORME TÉCNICO ANUAL 2021*.

Mendoza, H., Linzán, L., & Guamán, R. (2005). El maní. Tecnología de manejo y usos. Boletín divulgativo No 315. Portoviejo Ecuador: INIAP.46 p.

Miranda, C. (2015). Evaluación agronómica de 12 cultivares de maní (*Arachis hypogaea* L.) de ciclo temprano, en el Cantón Caluma, provincia Bolívar. <http://dspace.ueb.edu.ec/handle/123456789/1147> (Tesis de grado, Universidad Estatal de Bolívar). Recuperado de <http://dspace.ueb.edu.ec/handle/123456789/1147>

Montero, T. J. (2020). Importancia nutricional y económica del maní (*Arachis*

Peralta, L., Guamán, R., Villacreses, A., & Ullaury, J. (1996). INIAP 380 nueva variedad de maní de alto potencial de rendimiento y buen tamaño de grano. Boletín Divulgativo N° 257. INIAP. Boliche - Ecuador: 48 p.

Preciado Torres, A. C. (2023). *EVALUACIÓN DE PRODUCTIVIDAD DE DOS VARIEDADES DE MANI (Arachis hypogaea) CON DIFERENTES DENSIDADES DE SIEMBRA, EN LA PARROQUIA SAN JOSE DE GUAYUSA.*

Ramírez, L. M., Luna Romero, Á. E., Chabla Carrillo, J. E., & Gálvez Palomeque, P. A. (2023). Modelización del rendimiento con Aquacrop-FAO en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.), Ecuador. *Manglar*, 20(1), 51–58. <https://doi.org/10.57188/manglar.2023.006>

Ramírez, L. (2023). Modelización del rendimiento con Aquacrop-FAO en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.), Ecuador. *Manglar* (20), 3-12.

Ríos, D. (2017). Implementación de 5000 m² de maní (*Arachis hypogaea* L.) variedad virginia, estableciendo metodologías de producción y alternativas de comercialización innovadoras en el Municipio Valle del Guamuez. (Tesis de grado, Universidad de la Salle). Recuperado de <https://docplayer.es/94739883-Informe-final-de-grado-diana-katherinne-rios-moyano-director-trabajo-de-grado-oscar-samir-burbano-universidad-de-la-salle.html>

Torres Montero, J. (2020). *IMPORTANCIA NUTRICIONAL Y ECONÓMICA DEL MANÍ (Arachis hypogaea L.) Nutritional and economic importance of peanuts (Arachis hypogaea L.)*.

Vallejo Chica, P. E. (2024). *EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE CULTIVOS ASOCIADOS MAÍZ (Zea mays) Y MANÍ (Arachis hypogaea), MARISCAL SUCRE – GUAYAS*.

Vijil, J. B., Villaseca, M. I., Westreicher, E., y Williams, P. (2001). El cultivo del maní. Recuperado de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/2928/4/01.pdf>

7. Anexos

Imagen 4. Siembra



Imagen 5. Primera fumigación



Imagen 6. Días después de la siembra



Imagen 7. Preparación y fumigación



Imagen 8. Segunda floración



Imagen 9. Cosecha



Imagen 10. Toma de muestras



Imagen 11. Analisis de varianza - germinación

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RENDIMIENTO	36	0,84	0,77	19,89

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,01	11	5,5E-04	11,57	<0,0001
BLOQUES	2,4E-03	3	8,1E-04	17,10	<0,0001
FACTOR A	1,4E-04	2	7,0E-05	1,49	0,2462
FACTOR B	2,9E-03	2	1,5E-03	31,03	<0,0001
FACTOR A*FACTOR B	5,2E-04	4	1,3E-04	2,72	0,0531
Error	1,1E-03	24	4,7E-05		
Total	0,01	35			

Imagen 12. Comparación de Medias - germinación

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,01653

Error: 0,0000 gl: 24

FACTOR A	FACTOR B	Medias	n	E.E.
A3	B3	0,05	4	3,4E-03 A
A1	B3	0,04	4	3,4E-03 A B
A2	B3	0,04	4	3,4E-03 A B
A2	B2	0,04	4	3,4E-03 A B C
A1	B2	0,04	4	3,4E-03 A B C
A3	B2	0,03	4	3,4E-03 B C D
A1	B1	0,03	4	3,4E-03 B C D
A3	B1	0,02	4	3,4E-03 C D
A2	B1	0,02	4	3,4E-03 D

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

Imagen 13. Analisis de varianza - Peso de biomasa

Variable	N	R ²	R ² A _j	CV
PESO	36	0,42	0,16	26,36

Cuadro de Analisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	61,95	11	5,63	1,61	0,1593
FACTOR A	3,62	2	1,81	0,52	0,6027
FACTOR B	15,34	2	7,67	2,19	0,1337
REPETICION	29,64	3	9,88	2,82	0,0602
FACTOR A*FACTOR B	13,35	4	3,34	0,95	0,4506
Error	94,00	24	3,50		
Total	145,95	35			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,90735

Error: 3,5001 gl: 24

FACTOR A	Medias	n	E.E.
A3	6,65	12	0,54 A
A2	7,29	12	0,54 A
A1	7,35	12	0,54 A

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

Imagen 14. Comparación de Medias - Peso de biomasa

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=4,49648

Error: 3,5001 gl: 24

FACTOR A	FACTOR B	Medias	n	E.E.
A3	B1	6,70	4	0,94 A
A1	B2	6,40	4	0,94 A
A2	B1	6,46	4	0,94 A
A1	B1	6,55	4	0,94 A
A3	B3	6,85	4	0,94 A
A3	B2	7,40	4	0,94 A
A2	B3	7,63	4	0,94 A
A2	B2	7,88	4	0,94 A
A1	B3	9,10	4	0,94 A

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

Imagen 15. Analisis de varianza - N de vainas

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Adj	CV
N DE VAINA	36	0,65	0,49	20,77

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1785,19	11	162,29	4,05	0,0020
FACTOR A	125,95	2	62,97	1,57	0,2285
FACTOR B	1146,70	2	573,35	14,30	0,0001
BLOQUES	435,19	3	145,06	3,62	0,0276
FACTOR A*FACTOR B	77,35	4	19,34	0,48	0,7484
Error	962,11	24	40,09		
Total	2747,30	35			

Imagen 16. Comparación de medias - N de vainas

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=15,21745

Error: 40,0980 gl: 24

FACTOR A	FACTOR B	Medias	n	E.E.
A3	B3	36,88	4	3,17 A
A1	B3	36,38	4	3,17 A B
A2	B3	35,93	4	3,17 A B
A1	B2	35,33	4	3,17 A B
A2	B2	30,85	4	3,17 A B C
A3	B2	30,38	4	3,17 A B C
A1	B1	27,68	4	3,17 A B C
A2	B1	21,20	4	3,17 B C
A3	B1	19,78	4	3,17 C

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

Imagen 17. Analisis de varianza - Rendimiento

Variable	N	R ²	R ² Ajustado	CV
RENDIMIENTO	36	0,84	0,77	19,89

Cuadro de Analisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,01	11	5,5E-04	11,57	<0,0001
BLOQUES	2,4E-03	3	8,1E-04	17,10	<0,0001
FACTOR A	1,4E-04	2	7,0E-05	1,49	0,2462
FACTOR B	2,9E-03	2	1,5E-03	31,03	<0,0001
FACTOR A*FACTOR B	5,2E-04	4	1,3E-04	2,72	0,0531
Error	1,1E-03	24	4,7E-05		
Total	0,01	35			

Imagen 18. Comparación de medias - Rendimiento

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,01553

Error: 0,0000 gl: 24

FACTOR A	FACTOR B	Medias	n	E.E.
A3	B3	0,05	4	3,4E-03 A
A1	B3	0,04	4	3,4E-03 A B
A2	B3	0,04	4	3,4E-03 A B
A2	B2	0,04	4	3,4E-03 A B C
A1	B2	0,04	4	3,4E-03 A B C
A3	B2	0,03	4	3,4E-03 B C D
A1	B1	0,03	4	3,4E-03 B C D
A3	B1	0,02	4	3,4E-03 C D
A2	B1	0,02	4	3,4E-03 D

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