

**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**  
**EXTENSIÓN EN EL CARMEN**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**  
Creada Ley No 10 – Registro Oficial 313 de Noviembre 13 de 1985

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**


**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
DE INGENIERO AGROPECUARIO**

**“NIVELES DE NITRÓGENO EN CULTIVO DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis*) EN  
EL CARMEN - MANABÍ”**

**AUTOR: PÁRRAGA IBARRA JOFFRE GUSTAVO**

**TUTOR: ING. JOSÉ RANDY CEDEÑO ZAMBRANO**

El Carmen, julio del 2024

 <b>Uleam</b> UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ	<b>NOMBRE DEL DOCUMENTO:</b> <b>CERTIFICADO DE TUTOR(A).</b>	<b>CÓDIGO: PAT-01-F-010</b>
	<b>PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO.</b>	<b>REVISIÓN: 1</b> Página 1 de 48

## CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la carrera de Ingeniería Agropecuaria de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido y revisado el trabajo de titulación, bajo la autoría del estudiante Párraga Ibarra Joffre Gustavo, legalmente matriculado en la carrera de ingeniería agropecuaria, período académico 2023-2024, cumpliendo el total de 64 horas, bajo la opción de titulación de proyecto de investigación, cuyo tema del proyecto es “Niveles de nitrógeno en cultivo de maracuyá (*Passiflora edulis*) en El Carmen - Manabí”.

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.

El Carmen, 15 de julio de 2024

Lo certifico,



Ing. José Randy Cedeño Zambrano

**Docente Tutor**

**Área:** Agricultura, Silvicultura, Pesca y Veterinaria



**UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ**  
**EXTENSIÓN EL CARMEN**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**TÍTULO:**

Niveles de nitrógeno en cultivo de maracuyá (*Passiflora edulis*) en El Carmen -  
Manabí

**AUTOR:** Párraga Ibarra Joffre Gustavo

**TUTOR:** Ing. José Randy Cedeño Zambrano

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**  
**INGENIERO AGROPECUARIA**

**TRIBUNAL DE TITULACIÓN**

**Ing. López Mejía Francel Xavier, Ph.D**

**Ing. De la Cruz Chicaiza Marco Vinicio, Mg**

**Ing. Vivas Cedeño Jorge Sifrido, Mg**



## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Joffre Gustavo Párraga Ibarra con cédula de ciudadanía 131379502-1, estudiante de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, Extensión El Carmen, de la carrera de Ingeniería Agropecuaria, declaro que las opiniones, criterios y resultados encontrados en las aplicaciones de los diferentes instrumentos de investigación, que están resumidos en las recomendaciones y conclusiones de la presente investigación con el tema: "**Niveles de nitrógeno en cultivo de maracuyá (*Passiflora edulis*) en El Carmen Manabí**", son información exclusiva de su autor, apoyados por el criterio de profesionales de diferentes índoles, presentados en la bibliografía que fundamentan este trabajo; al mismo tiempo declaro que el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí Extensión en El Carmen.



Joffre Gustavo Párraga Ibarra

El Carmen, 26 de Agosto del 2024

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mis padres, quienes, con su amor incondicional y su apoyo constante, me han enseñado el valor de la perseverancia y la importancia de la educación. Su fe en mis capacidades ha sido la luz que me ha guiado en los momentos más oscuros.

A mis profesores, que, con su sabiduría y paciencia, han sembrado en mí la semilla del conocimiento y la curiosidad. Su dedicación y pasión por la enseñanza han sido una fuente de inspiración en mi camino académico.

A mis amigos, que han estado a mi lado en cada paso de este viaje. Su amistad y camaradería han sido un refugio en los momentos de estrés y una fuente de alegría y motivación en los momentos de éxito.

Finalmente, dedico este trabajo a mí mismo, por la determinación y el esfuerzo que he invertido en este proyecto. Este logro es un testimonio de mi compromiso con la excelencia y mi deseo de contribuir al avance del conocimiento.

Y a todos aquellos que, de una forma u otra, han formado parte de este viaje. Cada conversación, cada palabra de aliento, cada crítica constructiva ha sido invaluable en la construcción de este trabajo. Gracias por ser parte de mi historia.

## AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mis padres, cuyo amor y apoyo han sido el pilar fundamental en mi vida académica. Su confianza en mí ha sido la fuerza motriz detrás de cada página de esta tesis.

Agradezco a mis profesores, cuya sabiduría y dedicación han sido una fuente inagotable de inspiración. Su guía y consejo han sido esenciales en la realización de este trabajo.

Mis sinceras gracias a mis amigos, que han compartido conmigo los altibajos de este viaje. Su apoyo y amistad han sido un bálsamo en los momentos de estrés y una celebración en los momentos de triunfo.

Agradezco a mí mismo, por la tenacidad y el esfuerzo que he demostrado en la realización de este proyecto. Este logro es un reflejo de mi compromiso con la excelencia y mi pasión por el aprendizaje.

Finalmente, agradezco a todos aquellos que, de alguna manera, han contribuido a este trabajo. Cada palabra de aliento, cada crítica constructiva, cada gesto de apoyo ha sido invaluable en la realización de esta tesis. Gracias por ser parte de mi viaje académico.

## ÍNDICE

1	MARCO TEÓRICO .....	15
1.1	Cultivo de maracuyá .....	15
1.1.1	El cultivo de maracuyá en Ecuador .....	16
1.2	Variedades de maracuyá .....	16
1.3	Importancia del cultivo .....	17
1.4	Fertilización .....	17
1.4.1	Nitrógeno .....	18
2	INVESTIGACIONES EXPERIMENTALES AFINES AL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	19
3	DIAGNÓSTICO O ESTUDIO DE CAMPO .....	21
3.1	Ubicación del ensayo .....	21
3.2	Características agroecológicas de la zona .....	21
3.3	Variables en estudio .....	21
3.3.1	Variables independientes .....	22
3.3.2	Variables dependientes .....	22
3.4	Característica de las Unidades Experimentales .....	22
3.5	Tratamientos .....	23
3.6	Diseño experimental .....	23
3.7	Materiales e instrumentos .....	23
3.8	Manejo del Ensayo.....	24
3.8.1	Preparación del terreno .....	24
3.8.2	Fertilización .....	24
3.8.3	Toma de datos.....	24
3.8.4	Control de malezas .....	24
3.8.5	Control de plagas .....	25
3.8.6	Control de enfermedades .....	25
4	EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS .....	26
4.1	Altura de planta.....	26
4.2	Número de hojas .....	27
4.3	Longitud de tallos secundario .....	28

4.4	Grosor del tallo .....	29
4.5	Número de flores .....	31
4.6	Flores cuajadas y abortadas .....	32
4.7	Peso del fruto .....	33
4.8	Análisis económico .....	34



## TABLAS

<b>Tabla 1.</b> <i>Características meteorológicas presentadas en el ensayo.</i> .....	21
<b>Tabla 2.</b> <i>Descripción de la unidad experimental.</i> .....	22
<b>Tabla 3.</b> <i>Disposición de los tratamientos.</i> .....	23
<b>Tabla 4.</b> <i>Esquema del ADEVA</i> .....	23
<b>Tabla 5.</b> <i>Promedio de la altura de planta de maracuyá (<i>Passiflora edulis</i>) bajo diferentes dosis de nitrógeno.</i> .....	26
<b>Tabla 6.</b> <i>Promedio del número de hojas de la planta de maracuyá (<i>Passiflora edulis</i>) bajo diferentes dosis de nitrógeno.</i> .....	27
<b>Tabla 7.</b> <i>Relación Beneficio/Costo del cultivo de maracuyá (<i>Passiflora edulis</i>) bajo diferentes dosis de nitrógeno.</i> .....	35

## FIGURAS

- Figura 1.** *Promedio de la longitud de los tallos secundarios de la planta de maracuyá (Passiflora edulis) bajo diferentes dosis de nitrógeno. ....29*
- Figura 2.** *Promedio del grosor de los tallos de la planta de maracuyá (Passiflora edulis) bajo diferentes dosis de nitrógeno. ....30*
- Figura 3.** *Promedio del número de flores de la planta de maracuyá (Passiflora edulis) bajo diferentes dosis de nitrógeno. ....31*
- Figura 4.** *Promedio del número de flores cuajadas y abortadas de la planta de maracuyá (Passiflora edulis) bajo diferentes dosis de nitrógeno. ....32*
- Figura 5.** *Promedio del peso de fruta de la planta de maracuyá (Passiflora edulis) bajo diferentes dosis de nitrógeno. ....34*

## ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> <i>ADEVA de la altura de planta de la maracuyá bajo 5 dosis de nitrógeno.</i> .....	xii
<b>Anexo 2.</b> <i>ADEVA del número de hojas de la planta de maracuyá bajo 5 dosis de nitrógeno.</i> xii	
<b>Anexo 3.</b> <i>ADEVA de la longitud de tallo secundario de la planta de maracuyá.</i> .....	xii
<b>Anexo 4.</b> <i>ADEVA del grosor del tallo de maracuyá bajo 5 dosis de nitrógeno.</i> .....	xii
<b>Anexo 5.</b> <i>ADEVA del número de flores de la planta de maracuyá.</i> .....	xii
<b>Anexo 6.</b> <i>ADEVA del número de flores cuajadas de la planta de maracuyá.</i> .....	xiii
<b>Anexo 7.</b> <i>ADEVA del número de flores abortadas de la planta de maracuyá.</i> .....	xiii
<b>Anexo 8.</b> <i>ADEVA del peso del fruto del cultivo de maracuyá en 5 niveles de nitrógeno.</i> .....	xiii
<b>Anexo 9.</b> <i>Análisis de suelo.</i> .....	xiv
<b>Anexo 10.</b> <i>Planta de maracuyá en desarrollo</i> .....	xvi
<b>Anexo 11.</b> <i>Fruto de maracuyá</i> .....	xvi
<b>Anexo 12.</b> <i>Control fitosanitario</i> .....	xvii
<b>Anexo 13.</b> <i>Estaca de soporte para las plantas de maracuyá</i> .....	xvii

## RESUMEN

Este estudio se realizó en el cantón El Carmen, Manabí, en el sitio Palma Sola con el objetivo de evaluar el nivel óptimo de nitrógeno para maximizar el crecimiento, rendimiento y calidad de los frutos de maracuyá (*Passiflora edulis*), para lo cual se estableció un Diseño de Bloques Completamente al Azar con seis tratamientos de nitrógeno (0,15, 30, 45, 60, y 75 kg ha<sup>-1</sup>) y cuatro repeticiones. Se realizó un análisis de suelo para determinar las condiciones químicas y establecer el pH adecuado para el cultivo, las dosis de nitrógeno se calcularon para cada planta según los tratamientos y se aplicaron considerando la cantidad y el momento de suministro. Los datos recopilados indican que los niveles de nitrógeno tienen un impacto significativo en el crecimiento vegetativo de la planta de maracuyá, con un aumento en la longitud de los tallos secundarios a medida que se incrementaba la dosis de nitrógeno. Los niveles de nitrógeno también influyen en la cantidad de flores cuajadas y abortadas, lo que sugiere que dosis específicas de nitrógeno pueden impactar positivamente en la producción del cultivo. El análisis de la eficiencia económica revela que la dosis de 75 kg ha<sup>-1</sup> de nitrógeno es la más rentable, con una relación Beneficio/Costo de \$1,44, indicando una mayor eficiencia económica en comparación con las otras dosis de nitrógeno evaluadas.

Palabras Claves: Maracuyá, nitrógeno, crecimiento, producción, fruto

## ABSTRACT

This study was conducted in the canton of El Carmen, Manabí, at the Palma Sola site with the objective of evaluating the optimum level of nitrogen to maximize the growth, yield and quality of passion fruit (*Passiflora edulis*), for which a completely randomized block design was established with six nitrogen treatments (0, 15, 30, 45, 60, and 75 kg ha<sup>-1</sup>) and four replications. A soil analysis was carried out to determine the chemical conditions and to establish the appropriate pH for the crop. Nitrogen doses were calculated for each plant according to the treatments and were applied considering the amount and timing of supply. The data collected indicate that nitrogen levels have a significant impact on the vegetative growth of the passion fruit plant, with an increase in the length of secondary stems as the nitrogen dose was increased. Nitrogen levels also influence the number of flowers set and aborted, suggesting that specific doses of nitrogen can positively impact crop production. The analysis of economic efficiency reveals that the 75 kg ha<sup>-1</sup> nitrogen dose is the most profitable, with a Benefit/Cost ratio of \$1.44, indicating a higher economic efficiency compared to the other nitrogen doses evaluated.

Key words: passion fruit, nitrogen, growth, production, fruit.

## INTRODUCCIÓN

La planta del maracuyá tiene un valor significativo tanto como fruta fresca como para la industria agrícola, debido a su contenido de minerales y vitaminas, lo que la convierte en una opción con gran potencial tanto para el mercado nacional como para la exportación, se ha comprobado que el elemento nitrógeno (N) influye en el rendimiento de la fruta, sin embargo, aún no se dispone de información sobre el nivel óptimo de nitrógeno necesario para lograr la producción máxima (Rodríguez *et al.*, 2020).

El maracuyá, también conocido como fruta de la pasión, es una de las plantas de cultivo ampliamente difundida en diferentes regiones del mundo debido a su sabor exótico y sus propiedades nutritivas. Sin embargo, como cualquier otro cultivo, el maracuyá requiere de ciertos nutrientes para su crecimiento óptimo y uno de los nutrientes esenciales es el nitrógeno (Pinero, 2021).

En los últimos tiempos, la producción del maracuyá ha experimentado un destacado incremento debido al creciente interés a nivel local e internacional, tanto para consumo fresco como para la industria agrícola, no obstante, este crecimiento enfrenta desafíos debido a las condiciones climáticas desfavorables, las intensas y frecuentes precipitaciones aumentan la humedad en el ambiente y en el suelo, propiciando la propagación de plagas y enfermedades que afectan negativamente el óptimo desarrollo de los cultivos (Mora, 2011).

La escasez de nitrógeno en el cultivo de maracuyá puede tener consecuencias negativas en las plantas el nitrógeno es esencial para el crecimiento, la ausencia de este nutriente elemental puede causar un retraso a las plantas, por otro lado, también puede provocar clorosis debido a la disminución de producción de clorofila el cual es el pigmento responsable de la fotosíntesis, además la falta de nitrógeno reduce la producción de flores y frutos en el maracuyá (Rodríguez *et al.*, 2020).

El nitrógeno desempeña un papel vital en el desarrollo y crecimiento de las plantas, y su presencia en el suelo tiene un impacto importante en la producción de cultivos, en el contexto particular del cultivo del maracuyá, resulta crucial comprender cómo distintos niveles de nitrógeno pueden afectar el crecimiento de las plantas, la calidad de los frutos y, en última instancia, el rendimiento general de la cosecha (Vega, 2015).

La optimización de los niveles de nitrógeno en el cultivo de maracuyá tiene implicaciones económicas y ambientales, por un lado, un suministro inadecuado de nitrógeno puede resultar en un crecimiento deficiente de las plantas, una menor producción de flores y

frutos, y una disminución en la calidad, esto puede tener un impacto negativo en los ingresos de los agricultores y en la rentabilidad de la producción (Neusa, 2017).

Por otro lado, un exceso de nitrógeno puede tener consecuencias ambientales perjudiciales. El nitrógeno en forma de fertilizantes puede lixiviarse y contaminar los recursos hídricos, lo que puede tener efectos nocivos en los ecosistemas acuáticos y en la salud humana, además, el exceso de nitrógeno puede contribuir al cambio climático al aumentar las emisiones de gases de efecto invernadero (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2023).

Los resultados de este estudio proporcionarán información valiosa para los agricultores y profesionales del sector agrícola, permitiéndoles tomar decisiones informadas sobre la aplicación de fertilizantes nitrogenados en el cultivo de maracuyá, además, contribuirá al desarrollo de prácticas agrícolas más sostenibles, promoviendo un uso eficiente de los recursos y minimizando los impactos ambientales negativos.

### **Objetivo General**

Evaluar el nivel óptimo de nitrógeno para maximizar el crecimiento, rendimiento y calidad de los frutos de maracuyá (*Passiflora edulis*) en El Carmen Manabí.

### **Objetivos Específicos**

- Determinar el efecto de los niveles de nitrógeno en el crecimiento vegetativo de la planta de maracuyá.
- Estimar la incidencia de los niveles de nitrógeno en la producción del cultivo de maracuyá.
- Analizar la eficiencia económica de la aplicación de diferentes niveles de nitrógeno en el cultivo de maracuyá.

### **Hipótesis Alternativa**

Ha: Los niveles de nitrógeno aplicados al cultivo maximizan el crecimiento, rendimiento y calidad de los frutos de maracuyá (*Passiflora edulis*) en El Carmen Manabí.

## CAPÍTULO I

### 1 MARCO TEÓRICO

#### 1.1 Cultivo de maracuyá

El cultivo de maracuyá, también conocido como fruta de la pasión, ha ganado popularidad en las últimas décadas debido a su creciente demanda tanto a nivel nacional como internacional, la planta de maracuyá pertenece a la familia de las Passifloraceae y es originaria de las regiones tropicales de América del Sur, ha sido cultivado desde tiempos antiguos por las civilizaciones indígenas, quienes apreciaban tanto sus frutos como sus propiedades medicinales (Camacho, 2011).

Durante el período de colonización, el cultivo de maracuyá, conocido también como parchita, se originó en la región amazónica de Brasil, desde allí, se difundió a otros países, como Australia y posteriormente a Hawái. En la actualidad, se cultiva en varios países, incluyendo Australia, Nueva Guinea, Sri Lanka, Sudáfrica, India, Taiwán, Hawái, Brasil, Perú, Ecuador, Venezuela y Colombia, entre otros. En el caso de estos últimos, el cultivo de maracuyá fue introducido en 1936 (Cañizares y Jaramillo, 2015).

Se estima que la producción mundial de maracuyá se sitúa en un rango de alrededor de 500 000 a 600 000 toneladas al año. Cabe destacar que estas cifras son aproximadas y pueden variar según los informes de diferentes fuentes y las fluctuaciones en la producción de cada país productor, además, es importante tener en cuenta que la producción de maracuyá también depende de diversos factores, como la disponibilidad de tierras cultivables, las políticas agrícolas, las condiciones climáticas, las enfermedades y plagas, así como la demanda del mercado tanto a nivel nacional como internacional (Ayala y Cevallos, 2013).

*Passiflora edulis* pertenece a la familia Passifloraceae y es una planta trepadora que puede alcanzar hasta 9 metros de altura. Sus flores son distintivas y hermosas, con una corona de filamentos radiales, la fruta es una baya ovoide, con una gran cantidad de semillas rodeadas de un arilo jugoso y aromático (Campos *et al.*, 2023); las condiciones óptimas para el cultivo de maracuyá incluyen climas cálidos y húmedos, con temperaturas que oscilan entre 18 y 25 grados Celsius, requiere suelos bien drenados, ricos en materia orgánica y con un pH entre 6 y 7.5 la maracuyá es sensible a las heladas y a los vientos fuertes, por lo que se recomienda su cultivo en zonas protegidas (Cárdenas *et al.*, 2009).



El manejo agronómico del maracuyá implica prácticas como la selección de variedades, preparación del terreno, siembra, tutorado, poda, riego, y control de plagas y enfermedades, la fertilización es un aspecto crucial, especialmente el manejo de nitrógeno, fósforo y potasio, para asegurar un crecimiento adecuado y una producción óptima; los principales desafíos en la producción de maracuyá incluyen el manejo de enfermedades como la fusariosis y la antracnosis, así como plagas como los ácaros y las moscas de la fruta, además, la fluctuación de precios y la competencia en el mercado internacional representan retos económicos para los productores (Jaramillo *et al.*, 2007).

### **1.1.1 El cultivo de maracuyá en Ecuador**

Ecuador es un país con una gran diversidad de climas y ecosistemas que permiten el cultivo de una amplia variedad de frutas tropicales, entre ellas el maracuyá (*Passiflora edulis*), este cultivo se ha convertido en una importante fuente de ingresos para los agricultores y contribuye significativamente a la economía del país (Borrero, 2015); el maracuyá es valorado tanto por su importancia económica en el mercado de exportación como por sus propiedades nutricionales, la fruta es rica en vitaminas A y C, minerales, y antioxidantes, lo que la hace beneficiosa para la salud y la nutrición (Flores, 2022).

El cultivo de maracuyá en Ecuador tiene una larga historia y se ha convertido en una actividad agrícola importante en varias regiones del país, a continuación, se presentan algunos antecedentes relevantes sobre el cultivo de maracuyá en Ecuador (Valarezo *et al.*, 2014), la maracuyá fue introducida en Ecuador desde Brasil a mediados del siglo XX. La adaptabilidad del cultivo al clima tropical y subtropical de diversas regiones del país permitió su rápida expansión (Romero, 2018).

Las condiciones agroecológicas para el cultivo de maracuyá en Ecuador son ideales debido a su clima tropical, la planta requiere de temperaturas cálidas, buena exposición solar y suelos bien drenados para un desarrollo óptimo (Valarezo *et al.*, 2014); el manejo agronómico del cultivo de maracuyá incluye prácticas como la selección de variedades adecuadas, preparación del terreno, control de plagas y enfermedades, y técnicas de fertilización y riego que aseguran la calidad y cantidad de la producción (Cañizares y Jaramillo, 2015).

## **1.2 Variedades de maracuyá**

La planta de maracuyá, cuyo nombre científico es *Passiflora edulis*, es una fruta tropical conocida por su sabor distintivo y sus propiedades nutricionales, pertenece al género *Passiflora*, que cuenta con más de 400 especies, las dos variedades más cultivadas son la *Passiflora edulis*

f. flavicarpa, conocida como maracuyá amarillo, y la *Passiflora edulis* f. *edulis*, conocida como maracuyá morado (Campos *et al.*, 2023).

En Ecuador, se cultivan principalmente dos especies de maracuyá: el maracuyá amarillo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) y el maracuyá morado (*Passiflora edulis* f. *edulis*). Ambas especies tienen demanda en el mercado nacional e internacional, pero el maracuyá amarillo es el más comúnmente cultivado debido a su mayor tamaño y productividad (Arias *et al.*, 2014).

El cultivo de maracuyá se ha extendido a varias regiones de Ecuador. Algunas de las zonas productoras más destacadas incluyen las provincias de Guayas, Los Ríos, Manabí, Esmeraldas y Santo Domingo, estas regiones ofrecen condiciones climáticas favorables y suelos adecuados para el desarrollo del cultivo, la provincia de Manabí, ubicada en la costa central de Ecuador, ha sido reconocida como una importante región para el cultivo de maracuyá en el país (Tapia, 2015).

### **1.3 Importancia del cultivo**

El cultivo de maracuyá ha adquirido una gran importancia económica en Ecuador, la demanda interna de maracuyá fresca y procesada ha aumentado considerablemente, y también se ha incrementado la exportación de pulpa y jugo de maracuyá, esto ha generado oportunidades de empleo y mejora de los ingresos para los agricultores y la cadena de valor relacionada con el cultivo (Lucas y Vareles, 2015).

En Ecuador, instituciones como el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) han brindado apoyo técnico y capacitación a los agricultores para mejorar las prácticas de cultivo de maracuyá, se han realizado investigaciones para desarrollar variedades mejoradas, control de enfermedades y plagas, y técnicas de manejo más eficientes (INIAP, 2023).

### **1.4 Fertilización**

Para el cultivo de maracuyá, se recomienda aplicar una cantidad promedio de nitrógeno de alrededor de 100 a 150 kg por hectárea al año, esta dosis puede dividirse en varias aplicaciones a lo largo del ciclo de crecimiento de la planta. Sin embargo, es importante ajustar estas recomendaciones según los análisis de suelo específicos y las necesidades de la variedad de maracuyá cultivada (Rodríguez *et al.*, 2020).

Durante la etapa inicial de crecimiento vegetativo, se aconseja aplicar una mayor cantidad de nitrógeno para estimular un desarrollo vigoroso del follaje y un sistema radicular

fuerte, a medida que la planta madura y entra en la etapa reproductiva, se puede reducir la cantidad de nitrógeno aplicado, realizar análisis de suelo es fundamental para evaluar los niveles de nitrógeno disponibles y ajustar las dosis de fertilización en consecuencia. Esto ayuda a prevenir deficiencias o excesos de nitrógeno, los cuales pueden afectar el rendimiento y la calidad de la fruta (Monsalve *et al.*, 2009).

Existen diferentes fuentes de fertilizantes que suministran nitrógeno, como urea, nitrato de amonio o sulfato de amonio, cada fuente de nitrógeno tiene su propia tasa de liberación y disponibilidad para las plantas, por lo que es importante elegir la fuente adecuada según las necesidades y condiciones específicas del cultivo, las prácticas agronómicas, como el uso de coberturas vegetales, la incorporación de residuos orgánicos y la rotación de cultivos, pueden influir en la disponibilidad y la utilización del nitrógeno en el suelo, estas prácticas pueden mejorar la eficiencia de la fertilización y reducir la lixiviación de nitrógeno (INTAGRI, 2018).

#### **1.4.1 Nitrógeno**

El nitrógeno (N) es un elemento esencial para el crecimiento y desarrollo de las plantas, ya que es un componente clave de las proteínas, ácidos nucleicos y clorofila, en el cultivo de maracuyá (*Passiflora edulis*), el manejo adecuado de nitrógeno es crucial para optimizar el rendimiento y la calidad de la fruta, estudios han demostrado que el nitrógeno influye significativamente en el rendimiento de la fruta, pero la información sobre el rango óptimo de N para la producción máxima es limitada (Rodríguez *et al.*, 2020).

El mismo autor menciona que la aplicación de nitrógeno en el cultivo de maracuyá ha mostrado tener efectos positivos en la altura de la planta, número de hojas, precocidad de la planta, índice de clorofila, fotosíntesis neta y contenido de N foliar, sin embargo, es importante determinar la dosis adecuada, ya que una cantidad insuficiente o excesiva puede afectar negativamente a la planta y al medio ambiente.

## CAPÍTULO II

### 2 INVESTIGACIONES EXPERIMENTALES AFINES AL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Rodríguez *et al.*, (2020) realizaron un estudio en la Universidad Central de Venezuela, se evaluaron diferentes dosis de nitrógeno en el cultivo de maracuyá. La dosis óptima de 200 g por planta mostró resultados superiores en altura, número de hojas, índice de clorofila, fotosíntesis, contenido de N foliar y rendimiento de fruta. La dosis más baja (8 g de N por planta) dio lugar al menor rendimiento, en conclusión, se recomienda aplicar 200 g de N por planta para obtener mejores resultados en el cultivo de maracuyá.

En la investigación de Álvarez *et al.*, (2018) se buscó determinar la densidad poblacional y fuente de nitrógeno óptimas para mejorar la productividad y calidad del maracuyá. Se evaluaron tres densidades de plantación y cuatro fuentes de nitrógeno mediante un diseño de bloques al azar, las densidades de 667 y 833 plantas por hectárea mostraron los mejores rendimientos, mientras que la menor densidad no resultó en el mayor peso de fruto, el nitrato de potasio condujo a frutos más ligeros, en general, no se encontraron interacciones significativas entre las densidades y las fuentes de nitrógeno, salvo en la variable del peso de la fruta.

Por otra parte Pradenas, (2020) investigó el efecto de diferentes dosis de nitrógeno (8, 100, 200 y 300 g/planta) en el desarrollo, rendimiento y calidad de la parchita maracuyá. Se observó que mayores dosis de nitrógeno aumentaron la altura de las plantas, el número de hojas, la precocidad, el índice de clorofila y la fotosíntesis neta, con los valores más bajos en el tratamiento sin nitrógeno (T0). No hubo diferencias significativas en la conductancia estomática y la transpiración entre los tratamientos, el rendimiento más alto se obtuvo con 200 g/planta (T2), que se recomienda como la mejor dosis de nitrógeno para este cultivo bajo las condiciones del estudio.

En un experimento llevado a cabo en la comuna San Vicente de Colonche con el objetivo de evaluar el impacto de niveles crecientes de nitrógeno, fósforo y potasio, además de microelementos, en la producción de *Passiflora edulis*, se probaron 16 niveles de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O con tres repeticiones, utilizando un diseño estadístico de bloques completos al azar y comparando las medias según los rangos múltiples de Duncan al 5%, la fertilización se realizó cada dos meses después del trasplante y se evaluaron variables agronómicas como la altura de la planta, el diámetro y peso del fruto, el rendimiento por hectárea y un análisis económico. Los

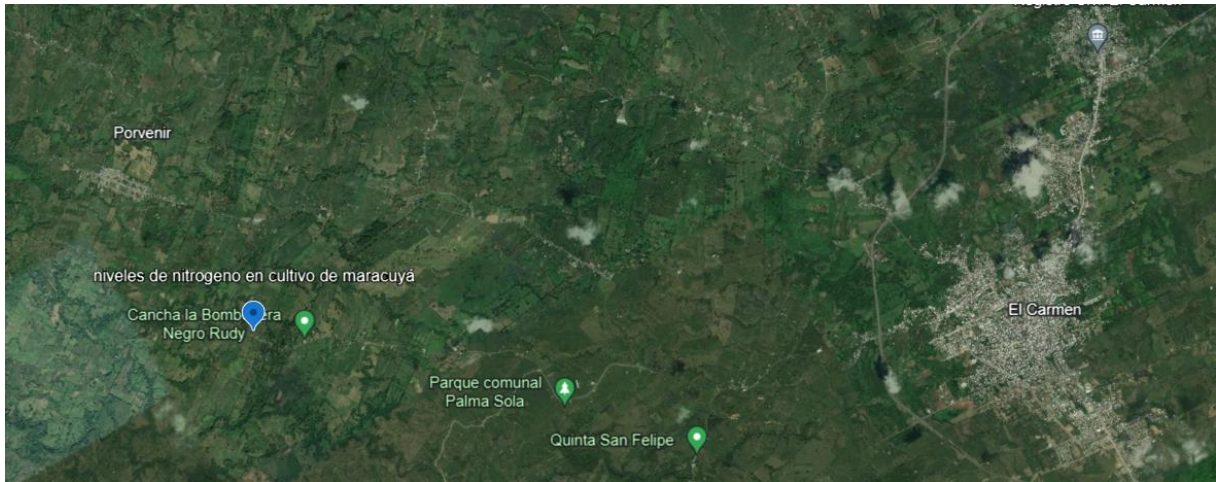
resultados mostraron que las dosis de fertilizantes mejoran positivamente la productividad del cultivo. El tratamiento T9 (150N; 90 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 100 K<sub>2</sub>O) logró el mejor rendimiento con 15574,47 kg/ha, pero los tratamientos 11, 6 y 10 superaron la tasa de retorno mínima aceptable del 100% (León *et al.*, 2012).

## CAPÍTULO III

### 3 DIAGNÓSTICO O ESTUDIO DE CAMPO

#### 3.1 Ubicación del ensayo.

El trabajo de investigación con niveles de nitrógeno en el cultivo de maracuyá se desarrolló en la provincia de Manabí, cantón El Carmen en el sitio Palma Sola, ubicado a 20 minutos del centro poblado del cantón, en las coordenadas geográficas 0°21'01"S 79°30'26"W



#### 3.2 Características agroecológicas de la zona.

**Tabla 1.** Características meteorológicas presentadas en el ensayo.

Características	El Carmen
Temperatura (°C)	24
Humedad Relativa (%)	86
Heliofanía (Horas luz año <sup>-1</sup> )	1 026,2
Precipitación media anual (mm)	2 806
Altitud (msnm)	260

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI, 2022).

#### 3.3 Variables en estudio

### 3.3.1 Variables independientes

Tratamientos de niveles de nitrógeno ( $\text{kg ha}^{-1}$ )

- 0
- 15
- 30
- 45
- 60
- 75

### 3.3.2 Variables dependientes

**Altura de la planta:** La altura de la planta de maracuyá se mide desde la base del tallo hasta el punto más alto de la planta, se procedió a medir las plantas con un flexómetro.

**Número de hojas:** Incluyó el conteo de las nuevas hojas y de los brotes, de manera visual se realizó el conteo de las hojas emitidas por la planta

**Grosor del tallo:** El grosor del tallo de una planta de maracuyá se midió utilizando una cinta métrica y un calibrador en mm, se procedió a medir en la base de la planta el grosor del tallo.

**Número de flores por planta:** Se realizó un recuento visual de todas las flores abiertas en la planta.

**Número de flores cuajadas y abortadas:** Las flores cuajadas son aquellas que han sido polinizadas y están en camino de convertirse en frutos. Las flores abortadas son aquellas que comenzaron el proceso de cuajado, pero se cayeron de la planta antes de madurar. Para contar estas, se inspeccionó cuidadosamente la planta y el suelo circundante.

**Peso del fruto:** Para pesar el fruto se usó una balanza de cocina, después de haberlo cosechado y limpiado de cualquier residuo.

## 3.4 Característica de las Unidades Experimentales

**Tabla 2.** Descripción de la unidad experimental.

<b>Características de las unidades experimentales</b>	
Superficie del ensayo	$3\ 072\ \text{m}^2$
Distancia de siembra	$2\ \text{m} \times 4\ \text{m}$

Plantas por bloques	64
Plantas por tratamientos	16
Plantas totales	384

### 3.5 Tratamientos

**Tabla 3.** *Disposición de los tratamientos.*

Tratamientos	Niveles de N kg ha <sup>-1</sup>
1	0
2	15
3	30
4	45
5	60
6	75

### 3.6 Diseño experimental

Se estableció un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con 6 tratamientos y 4 repeticiones, con un total de 24 unidades experimentales; los promedios de los tratamientos se compararon con la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

**Tabla 4.** *Esquema del ADEVA*

F.V.		gL
Total	$(t * r) - 1$	23
Tratamiento	$t - 1$	5
Repetición	$r - 1$	3
Error Experimental	$(t - 1) (r - 1)$	15

### 3.7 Materiales e instrumentos

- Hoyadora
- Machete
- Cuchillo



- Balanza
- Cinta métrica
- Cuaderno
- Computadora
- Gramera
- Lapiceros

### **3.8 Manejo del Ensayo**

#### **3.8.1 Preparación del terreno**

Se realizó un análisis de suelo para determinar las condiciones químicas, especialmente las concentraciones de nitrógeno y establecer el pH adecuado para el cultivo.

#### **3.8.2 Fertilización**

Se calculó las dosis adecuadas de nitrógeno para cada planta según los tratamientos y se aplicó la fertilización considerando la cantidad y el momento de suministro.

Para cubrir la demanda de los macronutrientes se utilizaron los siguientes fertilizantes:  $P_2O_5$  para cubrir la demanda de fósforo, KCl este a su vez cubre la demanda de potasio.

El boro es un microelemento esencial para la floración, este elemento también se aplicó en el ensayo.

#### **3.8.3 Toma de datos**

Se tomaron las variables dependientes en la planta, considerando la morfología y la producción del fruto.

#### **3.8.4 Control de malezas**

El control de malezas en el cultivo de maracuyá (*Passiflora edulis*), se realizó mediante métodos culturales y químicos. El control cultural reduce el uso excesivo de agroquímicos, además de mejorar la salud del suelo.

El control cultural se realizó cada 4 meses, haciendo corona a las plantas de maracuyá (*Passiflora edulis*), con machete para evitar cortarlas y se concluye el control de malezas utilizando motoguadaña.

Por otro lado, el control químico, también se realizó cada 4 meses, estos rotando con el control cultural, en el ensayo se utilizaron herbicidas de contacto ya que son menos perjudiciales para el cultivo ya establecido. Además, cuando se realizó el control químico se realizó corona a las plantas.

### **3.8.5 Control de plagas**

El control de plagas en el cultivo de maracuyá (*Passiflora edulis*), puede realizarse combinando métodos culturales, biológicos y químicos para garantizar la salud y producción de las plantas.

En el ensayo se utilizó el método químico, ya que fue el que logró más control en las plagas como ácaros, mosca de la fruta, gorgojos de las raíces, trips, cochinilla, gusanos defoliadores, entre otros.

Este control se realizó cada 15 días haciendo 3 repeticiones y rotación de los agroquímicos para evitar la resistencia de las plagas, para así reducir la incidencia de estas.

### **3.8.6 Control de enfermedades**

El control de enfermedades se realizó de forma preventiva para evitar enfermedades como virus del mosaico de la pasiflora, fusariosis, antracnosis, pudrición de la raíz, mancha angular, entre otras, en las plantas de maracuyá (*Passiflora edulis*), este control preventivo se hizo de forma química cada 15 días, alternándose con el control de plagas.

## CAPÍTULO IV

### 4 EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS

#### 4.1 Altura de planta

Según los resultados obtenidos en esta variable se determinó que no existen diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre las medias de los tratamientos establecidos, esto sugiere que variar la dosis de nitrógeno en el rango estudiado no tiene un impacto significativo en la altura de las plantas de maracuyá. Es decir, aumentar la dosis de nitrógeno de  $0 \text{ kg ha}^{-1}$  a  $75 \text{ kg ha}^{-1}$  no resulta en un cambio notable en la altura de las plantas, el coeficiente de variación llegó a 0,72%

**Tabla 5.** Promedio de la altura de planta de maracuyá (*Passiflora edulis*) a los 90 días bajo diferentes dosis de nitrógeno.

Tratamientos ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	Media
0	1,99 a
15	1,99 a
30	1,98 a
45	1,99 a
60	2,00 a
75	1,99 a
<b>PROMEDIO</b>	<b>1,99</b>

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

La Tabla 5 presenta los promedios de la altura de la planta de maracuyá (*Passiflora edulis*) bajo diferentes dosis de nitrógeno. Según los datos, todas las dosis de nitrógeno ( $0, 15, 30, 45, 60$  y  $75 \text{ kg ha}^{-1}$ ) resultaron en alturas promedio muy similares, oscilando entre 1,98 y 2,00 metros; en promedio de todos los tratamientos la altura de la planta de maracuyá alcanza los 1,99 m; este hallazgo puede ser útil para optimizar el uso de nitrógeno en el cultivo de maracuyá, ya que sugiere que no es necesario aplicar dosis más altas para lograr un mayor crecimiento en altura.

En el estudio de Fuentes, (2015) realizado en la Estación Experimental Tropical Pichilingue del INIAP, se observó que la altura del sistema de sostenimiento de las plantas de maracuyá influyó significativamente en la producción y calidad de los frutos, se encontró que una altura de 2,5 metros de sostenimiento resultó en un mayor rendimiento y peso de frutos por parcela en comparación con otras alturas estudiadas. Estos resultados sugieren que la selección

adecuada de la altura del sistema de sostén puede contribuir a mejorar la productividad de los cultivos de maracuyá en la zona de Quevedo y áreas cercanas.

En el estudio de (Campos *et al.*, 2023) sobre la altura de las plantas de maracuyá, se observó que la aplicación de fertilizantes orgánicos y biocontroladores resultó en un incremento significativo en la altura de las plantas. Estos tratamientos demostraron ser efectivos para promover un crecimiento vigoroso y saludable de las plantas de maracuyá, lo que sugiere que la combinación de prácticas de fertilización orgánica y control de plagas puede ser clave para mejorar el rendimiento y la calidad de los cultivos de maracuyá.

En la investigación realizada por Espinal, (2021) los resultados obtenidos en la altura de las plantas de maracuyá mostraron que a los 90 días después de la injertación, las plantas de maracuyá sin injertar alcanzaron la mayor altura, seguidas por las plantas injertadas en *P. alata*, maracuyá autoinjertado y los portainjertos *P. edulis f. edulis*, *P. maliformis* y *P. quadrangularis*, que presentaron alturas menores.

#### 4.2 Número de hojas

De acuerdo con los datos recopilados, se concluyó que no hay diferencias estadísticas ( $p < 0,05$ ) entre las medias de los tratamientos aplicados. Esto indica que la modificación de la dosis de nitrógeno dentro del rango examinado no influye de manera significativa en el número de hojas de las plantas de maracuyá. Lo que implica que incrementar la dosis de nitrógeno no provoca una variación considerable en la cantidad de hojas producidas. El coeficiente de variación alcanzó un 4,42%.

**Tabla 6.** Promedio del número de hojas de la planta de maracuyá (*Passiflora edulis*) a los 90 días bajo diferentes dosis de nitrógeno.

Tratamientos (kg ha <sup>-1</sup> )	Media
0	15,94 a
15	15,88 a
30	16,38 a
45	17,52 a
60	17,13 a
75	17,31 a
<b>PROMEDIO</b>	<b>16,69</b>

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

La Tabla 6 muestra los promedios del número de hojas de la planta de maracuyá (*Passiflora edulis*) bajo diferentes dosis de nitrógeno. Según los datos, todas las dosis de

nitrógeno (0,15, 30, 45, 60 y 75 kg ha<sup>-1</sup>) resultaron en un número promedio de hojas por planta que oscila entre 15,88 y 17,52. Este hallazgo puede ser útil para optimizar el uso de nitrógeno en el cultivo de maracuyá, ya que sugiere que no es necesario aplicar dosis más altas para lograr un mayor número de hojas.

En el estudio de Fuentes (2015) realizado en Quevedo, Los Ríos, se observó que el número de hojas de las plantas de maracuyá no fue directamente afectado por el distanciamiento de siembra ni por la altura del sistema de sostenimiento, los tratamientos analizados no mostraron diferencias significativas en el número de hojas por planta, lo que sugiere que otros factores podrían influir más en esta variable, estos hallazgos indican que, en este estudio específico, el número de hojas de las plantas de maracuyá no se vio alterado por las condiciones de siembra y sostenimiento evaluadas.

En cuanto al número de hojas de las plantas de maracuyá Espinal, (2021) observó que a los 90 días después de la injertación, las plantas sin injertar presentaron el mayor número de hojas, seguidas por las plantas injertadas en *P. alata*. No hubo diferencias significativas entre los portainjertos *P. edulis f. edulis*, *P. quadrangularis* y el maracuyá autoinjertado en cuanto al número de hojas, estos resultados sugieren que el tipo de injerto puede influir en el desarrollo foliar de la planta de maracuyá, siendo relevante considerar este aspecto en la producción y manejo agronómico de la misma.

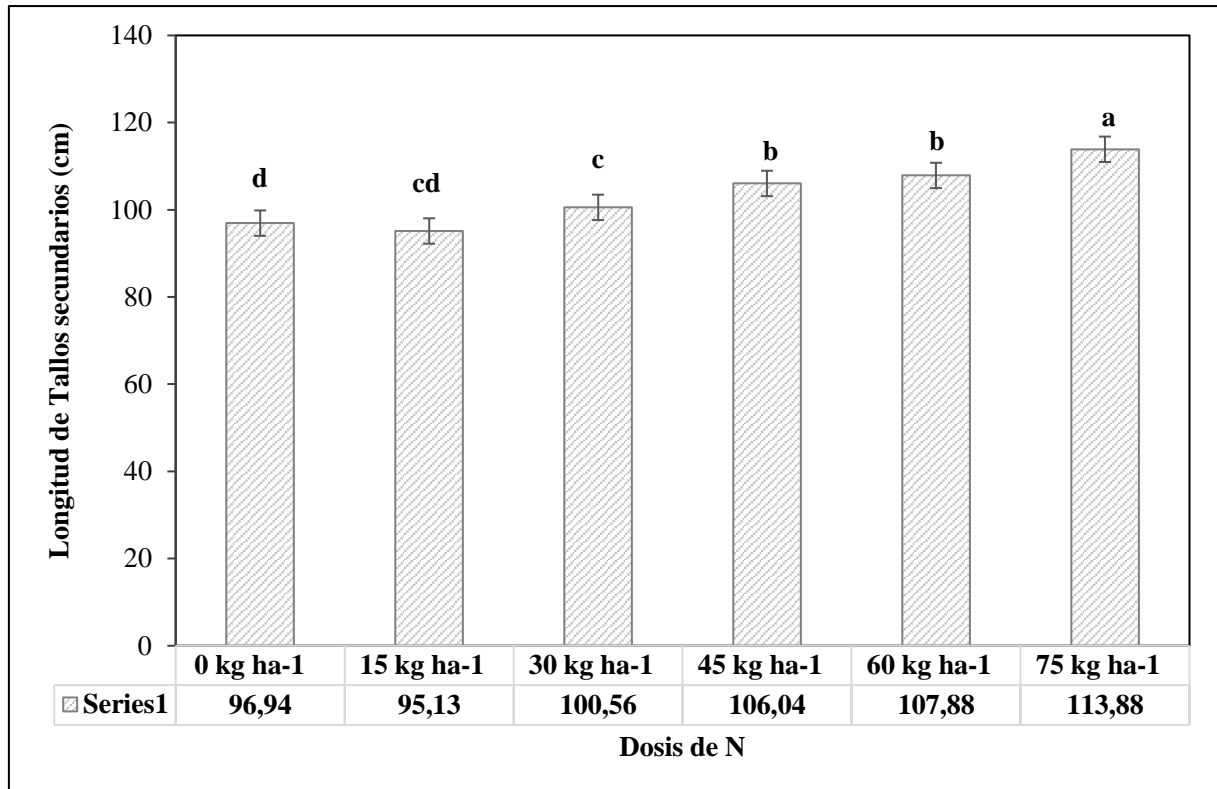
### **4.3 Longitud de tallos secundario**

De acuerdo con la información presentada se determina que existen diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) en la longitud de los tallos secundarios de la planta de maracuyá (*Passiflora edulis*) bajo diferentes dosis de nitrógeno. Esto indica que las dosis de nitrógeno influyen positivamente en la longitud de los tallos secundario de la planta de maracuyá, el coeficiente de variación para esta variable fue de 2,18%.

En la figura 1 se observa que la dosis de nitrógeno 0 kg ha<sup>-1</sup> tuvo como resultado una longitud promedio de 96,94. Por otro lado, la dosis de 15 kg ha<sup>-1</sup> resultó en una longitud promedio de tallo secundario de 95,13 cm, la más baja entre los tratamientos. Al aumentar la dosis de nitrógeno a 30 kg ha<sup>-1</sup>, la longitud promedio aumentó ligeramente a 100,56 cm. Un aumento adicional de la dosis de nitrógeno a 45 kg ha<sup>-1</sup> y 60 kg ha<sup>-1</sup> resultó en longitudes promedio de tallo de 106,04 cm y 107,88 cm, respectivamente. Finalmente, la dosis más alta de nitrógeno probada, 75 kg ha<sup>-1</sup>, produjo la longitud promedio de tallo más larga de 113,88 cm. Estos resultados sugieren que un aumento en la dosis de nitrógeno puede promover el

crecimiento de los tallos secundarios de la planta de maracuyá hasta cierto punto, pero se debe tener cuidado para evitar la sobre fertilización.

**Figura 1.** Promedio de la longitud de los tallos secundarios de la planta de maracuyá (*Passiflora edulis*) a los 90 días bajo diferentes dosis de nitrógeno.



En el estudio de Fuentes (2015) se encontró que la longitud de los tallos secundarios de las plantas de maracuyá fue significativamente influenciada por el distanciamiento de siembra y la altura del sistema de sostenimiento, se observó que ciertos tratamientos, como una distancia de siembra de 5,00 m y una altura de 2,00 m, resultaron en tallos secundarios más largos en comparación con otras combinaciones de distancias y alturas.

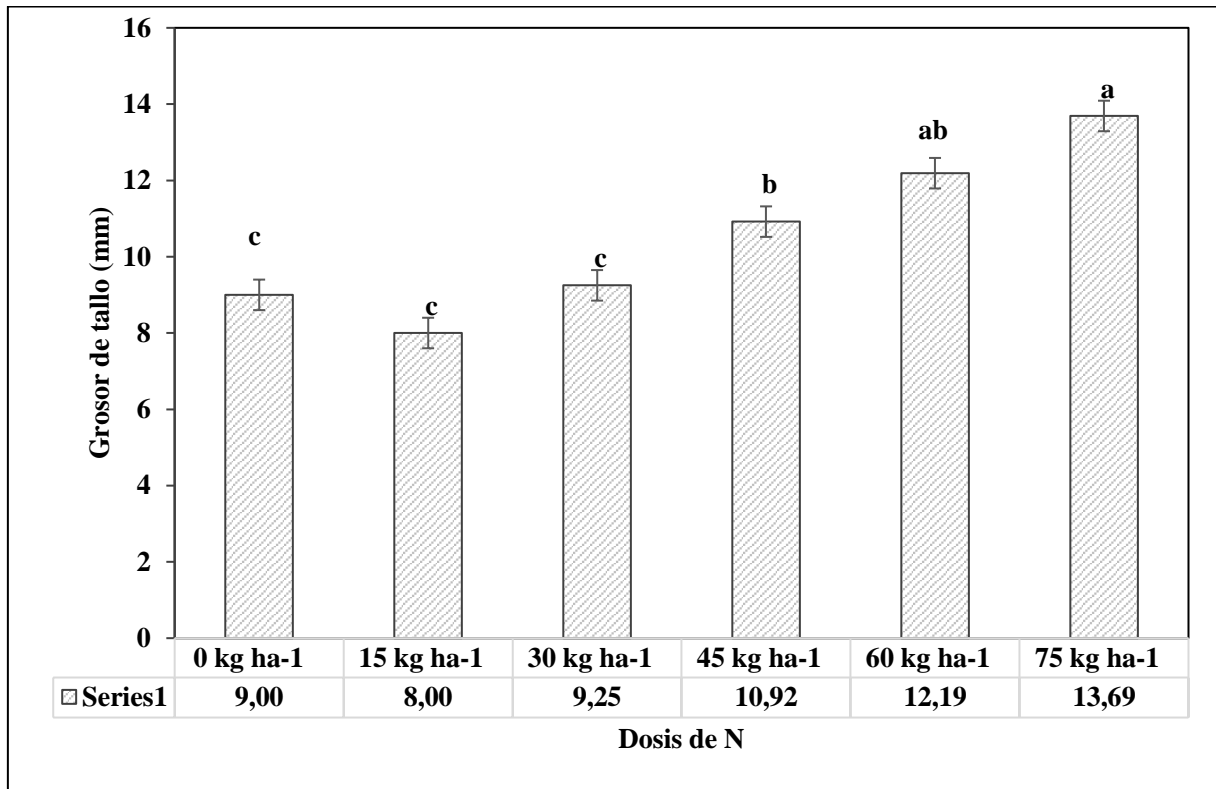
#### 4.4 Grosor del tallo

Según los datos mostrados, se concluye que hay diferencias notables ( $p > 0,05$ ) en el grosor del tallo de la planta de maracuyá (*Passiflora edulis*) cuando se aplican distintas dosis de nitrógeno. Esto sugiere que las dosis de nitrógeno tienen un efecto significativo estadísticamente en el grosor del tallo de la planta de maracuyá. El coeficiente de variación para esta característica fue del 6,19%.

La Figura 2 muestra el promedio del grosor de los tallos de la planta de maracuyá (*Passiflora edulis*) bajo diferentes dosis de nitrógeno; la dosis de nitrógeno de 15 kg ha<sup>-1</sup> resultó en un grosor promedio de tallo de aproximadamente 8,00 cm, al aumentar la dosis de nitrógeno

a 30 kg ha<sup>-1</sup>, el grosor promedio aumentó ligeramente a 9,25 cm. Un aumento adicional de la dosis de nitrógeno a 45 kg ha<sup>-1</sup> resultó en un grosor promedio de tallo de 10,92 cm, para las dosis de 60 kg ha<sup>-1</sup> y 75 kg ha<sup>-1</sup> se muestran promedios alrededor de 12,19 cm y 13,69 cm, respectivamente.

**Figura 2.** Promedio del grosor de los tallos de la planta de maracuyá (*Passiflora edulis*) a los 90 días bajo diferentes dosis de nitrógeno.



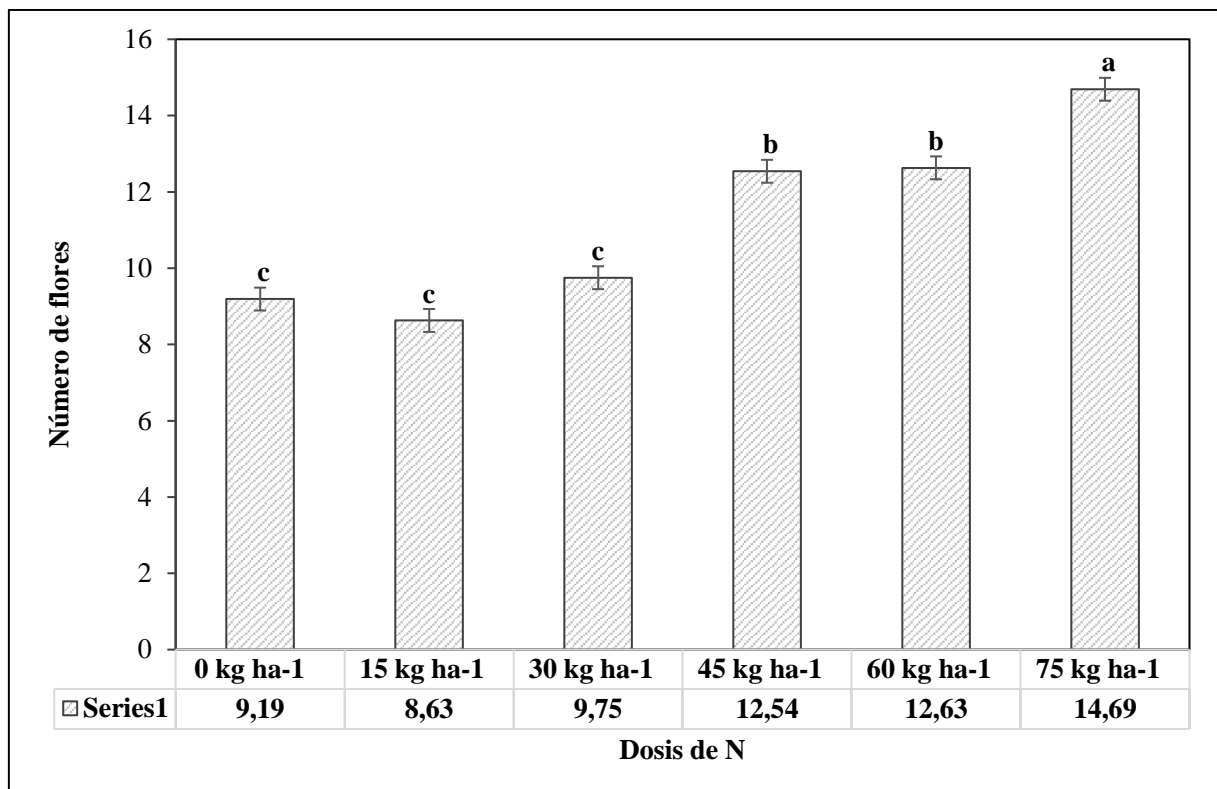
En el estudio de Fuentes (2015) se observó que el grosor de los tallos de las plantas de maracuyá no mostró variaciones significativas en relación con el distanciamiento de siembra ni la altura del sistema de sostenimiento, los diferentes tratamientos evaluados no presentaron diferencias estadísticamente significativas en el diámetro de los tallos, lo que sugiere que estas variables no influyeron de manera directa en el grosor de los tallos de las plantas de maracuyá en el contexto de este estudio.

En la investigación sobre el cultivo de maracuyá de Espinal, (2021) se encontró que el grosor del tallo de las plantas de maracuyá injertadas variaba dependiendo del tipo de injerto realizado, se observó que las plantas injertadas en diferentes especies de *Passiflora* L. presentaban diferencias significativas en el diámetro del tallo en comparación con las plantas sin injertar.

#### 4.5 Número de flores

De acuerdo con análisis de los resultados en esta variable, se determina que existen diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) en el número de flores que se encuentran en la planta de maracuyá (*Passiflora edulis*) bajo diferentes dosis de nitrógeno. Esto indica que las dosis de nitrógeno tienen un impacto estadísticamente relevante en el número de flores de la planta de maracuyá. El coeficiente de variación para este atributo fue del 6,34%.

**Figura 3.** Promedio del número de flores de la planta de maracuyá (*Passiflora edulis*) bajo diferentes dosis de nitrógeno.



La Figura 3 muestra el promedio del número de flores de la planta de maracuyá (*Passiflora edulis*) bajo diferentes dosis de nitrógeno. Se observa que la dosis de 0 kg ha<sup>-1</sup> y 60 kg ha<sup>-1</sup> resultaron en un recuento promedio de flores cercano a 14 y 12, respectivamente, mientras que las dosis moderadas de 15 kg ha<sup>-1</sup>, 30 kg ha<sup>-1</sup> y 45 kg ha<sup>-1</sup> mostraron un recuento promedio de flores de aproximadamente 8, 9 y 12, respectivamente. Esto sugiere un rango óptimo de dosificación de nitrógeno en el cultivo de maracuyá, donde tanto la falta como el exceso de nitrógeno pueden reducir la floración.

En el estudio de Fuentes (2015) se encontró que el número de flores de las plantas de maracuyá fue significativamente afectado por el distanciamiento de siembra y la altura del sistema de sostenimiento, se observó que ciertos tratamientos, como una distancia de siembra

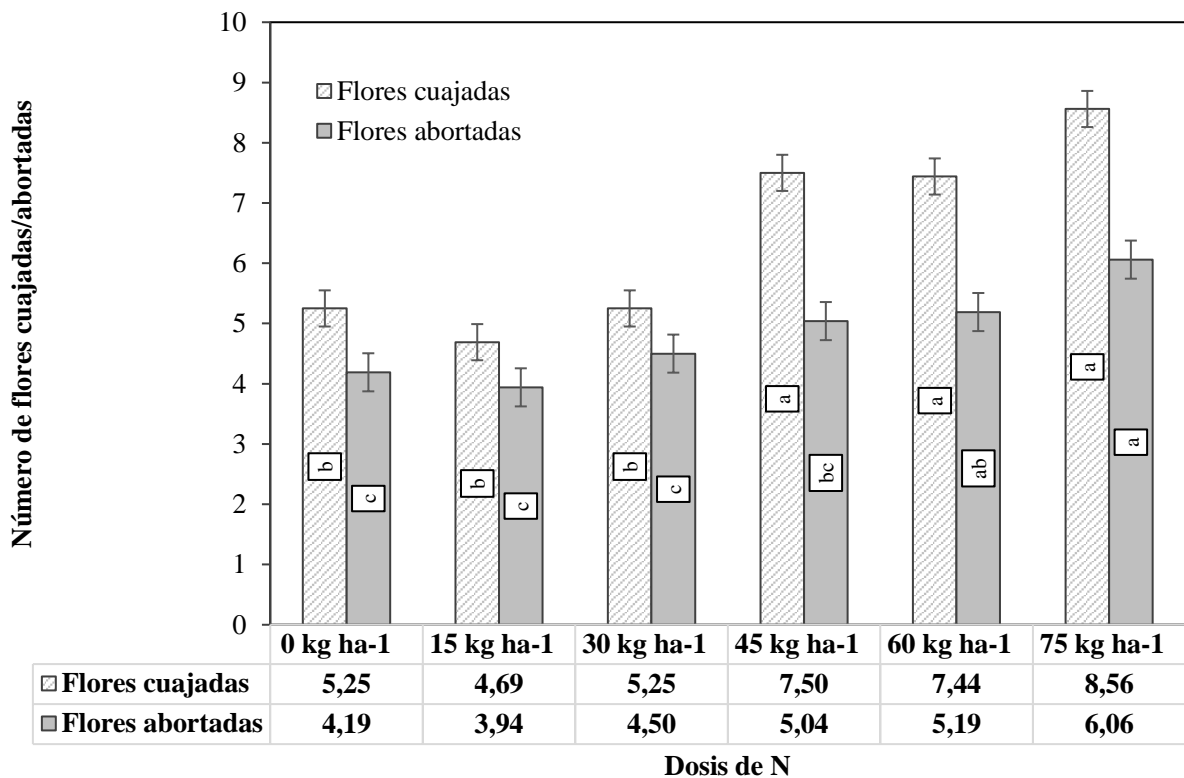


de 5,00 m y una altura de 2,00 m, resultaron en un mayor número de flores en comparación con otras combinaciones de distancias y alturas.

#### 4.6 Flores cuajadas y abortadas

Según el análisis de los datos en estas variables, se concluye que hay diferencias estadísticas ( $p > 0,05$ ) en la cantidad de flores cuajadas y abortadas presentes en la planta de maracuyá (*Passiflora edulis*) bajo diferentes niveles de nitrógeno. Esto sugiere que las dosis de nitrógeno tienen un efecto significativo en el número de flores cuajadas y abortadas de la planta de maracuyá. El coeficiente de variación promedio para estas características fueron de 9,33%.

**Figura 4.** Promedio del número de flores cuajadas y abortadas de la planta de maracuyá (*Passiflora edulis*) bajo diferentes dosis de nitrógeno.



La Figura 4 representa el promedio del número de flores cuajadas y abortadas de la planta de maracuyá (*Passiflora edulis*) bajo diferentes dosis de nitrógeno. Se observa una tendencia general de aumento en el número promedio de flores cuajadas a medida que la dosis de nitrógeno aumenta de 0 a 75 kg ha<sup>-1</sup>, con el menor promedio en 15 kg ha<sup>-1</sup> (aproximadamente 3,9 flores cuajadas) y el mayor en 75 kg ha<sup>-1</sup> (aproximadamente 8.56 flores cuajadas). En contraste, el número promedio de flores abortadas no sigue una tendencia clara basada en la dosis de nitrógeno. Sin embargo, en todas las dosis excepto en 60 kg ha<sup>-1</sup>, el número de flores abortadas parece ser menor que el de las flores cuajadas. Estos resultados sugieren que las dosis

más altas de nitrógeno pueden influir positivamente en la cuajadura de las flores de maracuyá, mientras que tienen un efecto menos claro en las tasas de aborto de flores.

En el estudio de Campos *et al.*, (2023) sobre la cantidad de flores abortadas y cuajadas en el cultivo de maracuyá, se encontró que la aplicación de tratamientos con biofertilizantes y biocontroladores contribuyó a reducir significativamente la cantidad de flores abortadas y aumentar la cantidad de flores cuajadas. Estos resultados sugieren que el uso de prácticas agrícolas sostenibles, como la fertilización orgánica y el control biológico de plagas, puede favorecer la producción de frutos de maracuyá al mejorar la polinización y la formación de frutos en el cultivo.

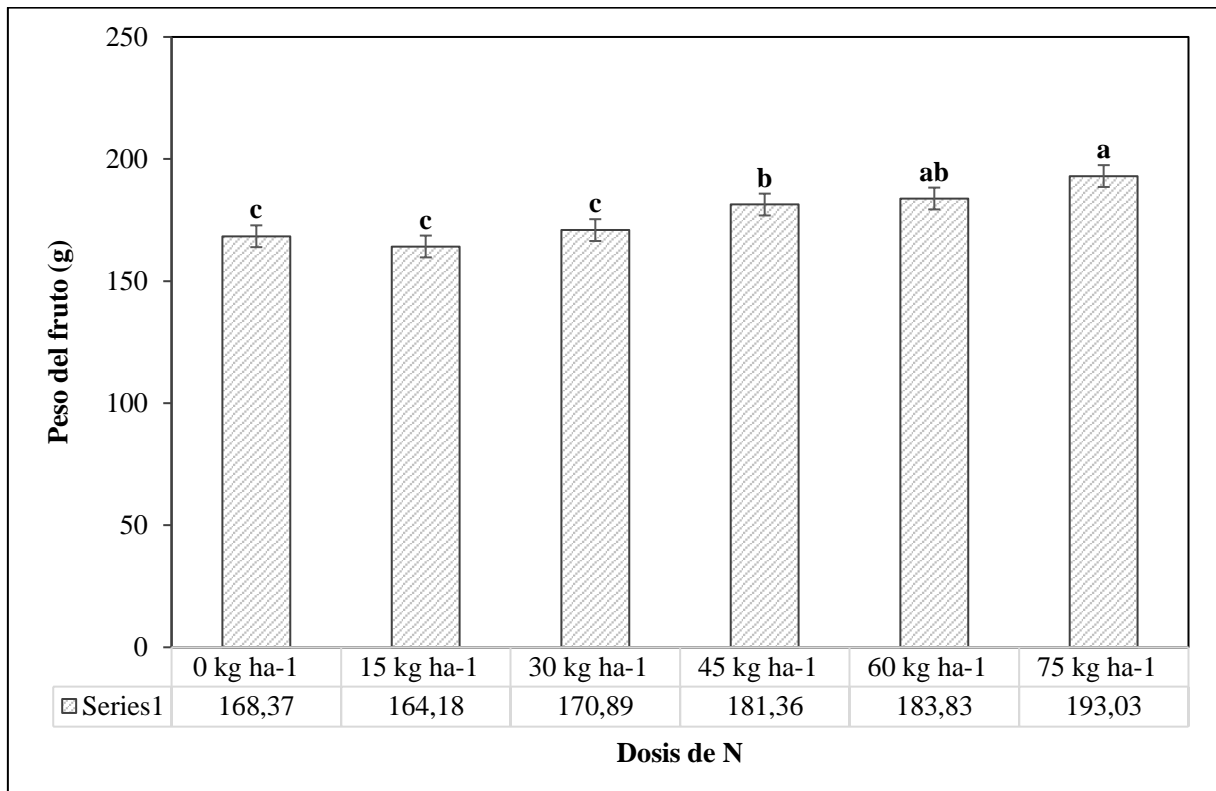
Espinal (2021) observó que el número de flores cuajadas y abortadas en las plantas de maracuyá variaba en función del tipo de injerto realizado, encontró que las plantas injertadas en diferentes especies de *Passiflora* L. presentaban diferencias significativas en la cantidad de flores cuajadas y abortadas en comparación con las plantas sin injertar. Estos resultados resaltan la influencia del tipo de injerto en la fertilidad de las plantas de maracuyá, lo que sugiere la importancia de considerar este aspecto para mejorar la producción y el rendimiento del cultivo.

#### **4.7 Peso del fruto**

Según el análisis de los datos en el peso de fruto, se establece que hay diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) en el peso del fruto de la planta de maracuyá (*Passiflora edulis*) bajo distintas dosis de nitrógeno. Esto sugiere que las dosis de nitrógeno tienen un efecto estadísticamente significativo en el número de flores de la planta de maracuyá. El coeficiente de variación para esta característica fue del 6,34%.

La Figura 5 muestra el promedio del peso de la fruta de la planta de maracuyá (*Passiflora edulis*) bajo diferentes dosis de nitrógeno. Se observa que a medida que la dosis de nitrógeno aumenta de 0 a 75 kg ha<sup>-1</sup>, hay una tendencia general de aumento en el peso promedio de la fruta. El peso promedio más bajo se encuentra en 15 kg ha<sup>-1</sup> con aproximadamente 164,18 g, mientras que el peso promedio más alto se encuentra en 75 kg ha<sup>-1</sup> con aproximadamente 193,03 g. En contraste, las dosis intermedias de 30 kg ha<sup>-1</sup>, 45 kg ha<sup>-1</sup> y 60 kg ha<sup>-1</sup> muestran pesos promedio de fruta de aproximadamente 170,89 g, 181,36 g y 183,83 g, respectivamente. Estos resultados sugieren que las dosis más altas de nitrógeno pueden influir positivamente en el peso de la fruta de maracuyá.

**Figura 5.** Promedio del peso de fruta de la planta de maracuyá (*Passiflora edulis*) bajo diferentes dosis de nitrógeno.



En el estudio realizado por Fuentes (2015) se observó que el peso del fruto de las plantas de maracuyá fue significativamente influenciado por el distanciamiento de siembra y la altura del sistema de sostenimiento, se encontró que ciertos tratamientos, como una distancia de siembra de 6,00 m y una altura de 2,00 m, resultaron en frutos más pesados en comparación con otras combinaciones de distancias y alturas.

En la investigación de Espinal, (2021) se determinó que el peso del fruto de las plantas de maracuyá injertadas variaba según el tipo de injerto realizado. Se encontró que las plantas injertadas en ciertas especies de *Passiflora* L. mostraban diferencias significativas en el peso de los frutos en comparación con las plantas sin injertar, estos resultados resaltan la influencia del tipo de injerto en la calidad y tamaño de los frutos de maracuyá, lo que sugiere la importancia de seleccionar cuidadosamente el portainjerto para optimizar la producción y la calidad de la fruta.

#### 4.8 Análisis económico

La Tabla 7 presenta un análisis detallado de los costos asociados con el cultivo de maracuyá (*Passiflora edulis*) bajo diferentes dosis de nitrógeno. Los costos fijos y variables para cada dosis de nitrógeno se detallan, incluyendo factores como mano de obra, siembra,

control de maleza, abonado, control fitosanitario, costo por semilla, alambre y estacas, y costo de fertilizante. El costo total para cada dosis de nitrógeno se calcula sumando los costos fijos y variables, y los ingresos se estiman en base a la producción obtenida con cada dosis de nitrógeno.

La relación Beneficio/Costo (B/C) se calcula dividiendo los ingresos entre el costo total, proporcionando una medida de la rentabilidad de cada dosis de nitrógeno. Los resultados indican que la dosis de 75 kg ha<sup>-1</sup> de nitrógeno proporciona la mayor rentabilidad con un B/C de \$1,46. Sin embargo, es importante considerar otros factores, como la sostenibilidad ambiental y la salud del suelo, al tomar decisiones sobre la fertilización.

**Tabla 7.** *Relación Beneficio/Costo del cultivo de maracuyá (Passiflora edulis) bajo diferentes dosis de nitrógeno.*

<b>Tratamientos</b>	<b>0 kg ha<sup>-1</sup></b>	<b>15 kg ha<sup>-1</sup></b>	<b>30 kg ha<sup>-1</sup></b>	<b>45 kg ha<sup>-1</sup></b>	<b>60 kg ha<sup>-1</sup></b>	<b>75 kg ha<sup>-1</sup></b>
<b>Costo fijo (Mano de obra)</b>						
Siembra	\$45,00	\$45,00	\$45,00	\$45,00	\$45,00	\$45,00
Control de maleza	\$15,00	\$15,00	\$15,00	\$15,00	\$15,00	\$15,00
Abonado y control fitosanitario	\$5,00	\$5,00	\$5,00	\$5,00	\$5,00	\$5,00
<b>Total, Costo Fijos</b>	<b>\$65,00</b>	<b>\$65,00</b>	<b>\$65,00</b>	<b>\$65,00</b>	<b>\$65,00</b>	<b>\$65,00</b>
<b>Costo Variable</b>						
Fertilización (mano de obra)	\$15,00	\$15,00	\$15,00	\$15,00	\$15,00	\$15,00
Control de maleza	\$45,00	\$45,00	\$45,00	\$45,00	\$45,00	\$45,00
Control de plagas	\$15,00	\$15,00	\$15,00	\$15,00	\$15,00	\$15,00
Costo por semilla	\$12,00	\$12,00	\$12,00	\$12,00	\$12,00	\$12,00
Alambre y estacas	\$45,00	\$45,00	\$45,00	\$45,00	\$45,00	\$45,00
Costo de fertilizante	\$1,22	\$2,44	\$3,66	\$4,88	\$6,10	\$1,22
<b>Total, Variables</b>	<b>\$133,22</b>	<b>\$134,44</b>	<b>\$135,66</b>	<b>\$136,88</b>	<b>\$138,10</b>	<b>\$133,22</b>
<b>Costo Total</b>	<b>\$198,22</b>	<b>\$199,44</b>	<b>\$200,66</b>	<b>\$201,88</b>	<b>\$203,10</b>	<b>\$198,22</b>
<b>Ingreso</b>	<b>\$202,39</b>	<b>\$222,92</b>	<b>\$254,96</b>	<b>\$262,52</b>	<b>\$280,67</b>	<b>\$290,39</b>
<b>Relación B/C</b>	<b>\$1,02</b>	<b>\$1,11</b>	<b>\$1,27</b>	<b>\$1,30</b>	<b>\$1,38</b>	<b>\$1,46</b>

## CONCLUSIONES

Tras analizar los datos recopilados, se concluye que los niveles de nitrógeno tienen un impacto significativo en el crecimiento vegetativo de la planta de maracuyá. Se observó un aumento en la longitud de los tallos secundarios a medida que se incrementaba la dosis de nitrógeno, lo que sugiere que una adecuada fertilización nitrogenada puede promover un crecimiento vegetativo óptimo en el cultivo de maracuyá.

Se determinó que los niveles de nitrógeno influyen en la cantidad de flores cuajadas y abortadas en la planta de maracuyá. Se observó que dosis específicas de nitrógeno pueden impactar positivamente en la producción del cultivo, lo que resalta la importancia de una adecuada fertilización nitrogenada para obtener un rendimiento óptimo en el cultivo de maracuyá.

El análisis de la eficiencia económica de la aplicación de diferentes niveles de nitrógeno en el cultivo de maracuyá revela que la dosis de  $75 \text{ kg ha}^{-1}$  de nitrógeno es la más rentable. Esta dosis resulta en la mayor relación Beneficio/Costo (B/C) de \$1,46, lo que indica una mayor eficiencia económica en comparación con las otras dosis de nitrógeno evaluadas.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar un monitoreo continuo de los niveles de nitrógeno en el suelo y ajustar la fertilización de acuerdo con las necesidades de la planta de maracuyá. Es fundamental mantener un equilibrio en la aplicación de nitrógeno para favorecer un crecimiento vegetativo saludable y maximizar el potencial productivo de la planta.

Se recomienda realizar un seguimiento detallado de la producción del cultivo de maracuyá en función de los niveles de nitrógeno aplicados. Es crucial ajustar las dosis de nitrógeno de manera precisa para optimizar la producción de flores y frutos, lo que contribuirá a mejorar la rentabilidad y sostenibilidad del cultivo de maracuyá.

En base a estos resultados, se recomienda la aplicación de  $75 \text{ kg ha}^{-1}$  de nitrógeno para el cultivo de maracuyá para maximizar la eficiencia económica.

## BIBLIOGRAFIA

- Álvarez, H., Pionce Pérez, J., Castro, J., Viera A., W., & Sotomayor, A. (2018). *Densidades poblacionales y fertilización nitrogenada en maracuyá*. <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/4980>
- Arias, J. C., Ocampo, J. A., & Urrea, R. (2014). La polinización natural en el maracuyá (*Passiflora edulis* f. *Flavicarpa* Degener) como un servicio reproductivo y ecosistémico. *Agronomía Mesoamericana*, 25(1), 73–83.
- Ayala, A. del C., & Cevallos, E. Z. (2013). *Plan de exportación de concentrado de maracuyá ecuatoriano al mercado japonés. Correspondencia a la línea de investigación: Política económica internacional y comercio justo* [bachelorThesis]. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/5042>
- Borrero, C. E. (2015). *El cultivo de maracuyá (Passiflora edulis) en el apoyo al cambio de la matriz productiva*. [Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/3634>
- Camacho, A. (2011). *Proyecto de exportación de maracuyá amarillo (Flavicarpa Degener) de la empresa ANITREB a Miami-EEUU Santo Domingo 2009* [bachelorThesis, CIENCIAS ADMINISTRATIVAS FACULTAD:INGENIERÍA EN COMERCIO EXTERIOR, INTEGRACIÓN Y ADUANAS]. <http://repositorio.ute.edu.ec/xmlui/handle/123456789/20294>
- Campos, J., Acosta, K., Moreno, C., & Paucar, L. M. (2023). Maracuyá (*Passiflora edulis*): Composición nutricional, compuestos bioactivos, aprovechamiento de subproductos, biocontrol y fertilización orgánica en el cultivo. *Scientia Agropecuaria*, 14(4), 479–497. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2023.040>
- Cañizares, A. E., & Jaramillo, E. E. (2015). *El cultivo de la Maracuyá en Ecuador*. Machala : Ecuador. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/6894>

- Cárdenas, J., Orozco, J., & Jaramillo, J. (2009). *Manual sobre el cultivo del maracuyá (Passiflora edulis) en Colombia*. Corporación colombiana de investigación agropecuaria - AGROSAVIA.  
<https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/13329>
- Espinal, F. J. (2021). *Evaluación del crecimiento, desarrollo y producción del cultivo de maracuyá (Passiflora edulis f. Flavicarpa Degener), injertado en cinco especies de Passiflora L.* [Trabajo de grado - Maestría, Universidad Nacional de Colombia].  
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/84677>
- Flores, F. (2022). *Identificación molecular de hongos asociados a síntomas de pudrición de cuello en el cultivo de maracuyá (Passiflora edulis f. Flavicarpa Degener) de las provincias de Los Ríos, Guayas y Santo Domingo de los Tsáchilas [ESPE]*.  
<https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/29381/1/T-ESPE-052330.pdf>
- Fuentes, J. E. (2015). *Estudio del distanciamiento de siembra y altura del sistema de sostenimiento sobre la producción y calidad de la maracura (Passiflora edulis, var. Flavicarpa Degener)*. [Universidad Técnica Estatal de Quevedo].  
<https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/4281>
- INIAP. (2023). *INIAP capacita a técnicos de MAGAP sobre maíz duro – Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias*. <https://www.iniap.gob.ec/iniap-capacita-a-tecnicos-de-magap-sobre-maiz-duro/>
- INTAGRI. (2018). *Guía de Fertilizantes Nitrogenados para Cultivos | Intagri S.C.* intagri.  
<https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/guia-de-fertilizantes-nitrogenados-para-cultivos>
- Jaramillo, J., Cárdenas, J. autor, & Orozco, J. autor. (2007). *Manual sobre el cultivo del maracuyá en Colombia*. CORPOICA.  
<https://repositorio.sena.edu.co/handle/11404/7026>
- León, Á., Suárez, R., & Tomalá, G. (2012). Efecto de Niveles Creciente de NPK más Microelementos en la Producción de Pasiflora Edulis, en Colonche, Santa Elena.



*Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 1(1), Article 1.  
<https://doi.org/10.26423/rctu.v1i1.3>

- Lucas, F. J., & Vareles, C. R. (2015). *Plan de exportación de concentrado de maracuyá producido en la empresa "Exofrut S.A.", para el mercado de Lima, Perú.* [bachelorThesis]. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/11411>
- Monsalve, J., Escobar, R., Acevedo, M., Sánchez, M., & Coopman, R. (2009). Efecto de la concentración de nitrógeno sobre atributos morfológicos, potencial de crecimiento radical y estatus nutricional en plantas de *Eucalyptus globulus* producidas a raíz cubierta. *Bosque (Valdivia)*, 30(2), 88–94. <https://doi.org/10.4067/S0717-92002009000200004>
- Mora, D. (2011). *El Cultivo de maracuyá Passiflora edulis en temporada invernal* (p. 35). ICA. <https://www.ica.gov.co/getattachment/a814b577-c0c0-4369-8ecd-4f01f971cf99/El-cultivo-de-maracuya-en-temporada-invernal.aspx>
- Neusa, A. N. (2017). *Establecimiento de un sistema productivo de maracuyá (Passiflora edulis) en el municipio de Uribe Meta como alternativa de fortalecimiento empresarial y conocimientos técnicos* [Grado]. Universidad La Salle.
- ONU. (2023, enero 16). *Cuatro razones para limitar la contaminación por nitrógeno*. UNEP. <http://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/cuatro-razones-para-limitar-la-contaminacion-por-nitrogeno>
- Pinero, M. (2021, agosto 12). *Maracuyá: Origen, tipos y características* [Nutricional]. Mejor con Salud. <https://mejorconsalud.as.com/maracuya-origen-tipos-caracteristicas/>
- Pradenas, H. (2020). *Evaluación de diferentes dosis de nitrógeno sobre el desarrollo, fisiología de la planta y calidad de fruta en parchita maracuyá (Passiflora edulis Sims. )* [Thesis, Universidad Central de Venezuela]. <http://saber.ucv.ve/handle/10872/20860>
- Rodríguez, G. A., Pradenas, H. E., Basso, C. A., Barrios, M., León, R. I., & Pérez, M. (2020). Efecto de dosis de nitrógeno en la agronomía y fisiología de plantas de maracuyá. *Agronomía Mesoamericana*, 31(1), 117–128.

- Romero, V. X. (2018). *Producción y exportación de concentrado de maracuya ecuatoriano en el cantón Arenillas provincia El Oro para exportación a Alemania* [bachelorThesis, Machala : Universidad Técnica de Machala].  
<http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/12419>
- Tapia, E. (2015, junio 21). *El cultivo de maracuyá necesita tecnificarse* [Revista]. Líderes.  
<http://www.revistalideres.ec/lideres/cultivo-maracuya-produccion-ecuador.html>
- Valarezo, A., Valarezo, O., Mendoza, A., Alvarez, H., & Vásquez, W. (2014). *El cultivo de maracuyá: Manual técnico para su manejo en el Litoral ecuatoriano*.  
<http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/1159>
- Vega, A. (2015). El efecto del nitrógeno en las enfermedades de las plantas. *Agronomía y Forestal*, 52, 33–35.

## ANEXOS

**Anexo 1.** ADEVA de la altura de planta de la maracuyá bajo 5 dosis de nitrógeno.

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>	
Repetición	7,30E-04	3	0,00024	1,42	0,2755	Ns
Tratamientos	0,00037	5	0,000074	0,43	0,8211	Ns
Error	0,0026	15	0,00017			
Total	0,0037	23				
<b>CV</b>	0,66					

**Anexo 2.** ADEVA del número de hojas de la planta de maracuyá bajo 5 dosis de nitrógeno.

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>	
Repetición	1,53E+00	3	0,51	0,96	0,4373	Ns
Tratamientos	10,38	5	2,08	3,89	0,0184	*
Error	8	15	0,53			
Total	19,91	23				
<b>CV</b>	4,37					

**Anexo 3.** ADEVA de la longitud de tallo secundario de la planta de maracuyá.

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>	
Repetición	3,45E+01	3	11,49	2,39	0,1091	ns
Tratamientos	1020,1	5	204,02	42,52	<0,0001	*
Error	71,97	15	4,8			
Total	1126,54	23				
<b>CV</b>	2,12					

**Anexo 4.** ADEVA del grosor del tallo de maracuyá bajo 5 dosis de nitrógeno.

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>	
Repetición	1,24E+01	3	4,14	7,97	0,0021	ns
Tratamientos	92,98	5	18,6	35,77	<0,0001	*
Error	7,8	15	0,52			
Total	113,21	23				
<b>CV</b>	6,86					

**Anexo 5.** ADEVA del número de flores de la planta de maracuyá.

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>	
Repetición	1,15E+00	3	0,38	0,83	0,4986	ns
Tratamientos	115,08	5	23,02	49,59	<0,0001	*
Error	6,96	15	0,46			
Total	123,2	23				
<b>CV</b>	6,06					

**Anexo 6.** ADEVA del número de flores cuajadas de la planta de maracuyá.

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>	
Repetición	1,97E+00	3	0,66	2,35	0,113	ns
Tratamientos	50,11	5	10,02	36,01	<0,0001	*
Error	4,17	15	0,28			
Total	56,25	23				
<b>CV</b>	8,18					

**Anexo 7.** ADEVA del número de flores abortadas de la planta de maracuyá.

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>	
Repetición	3,60E-01	3	0,12	0,46	0,7145	ns
Tratamientos	12,04	5	2,41	9,19	0,0004	*
Error	3,93	15	0,26			
Total	16,33	23				
<b>CV</b>	10,62					

**Anexo 8.** ADEVA del peso del fruto del cultivo de maracuyá en 5 niveles de nitrógeno.

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>	
Repetición	4,74E+01	3	15,8	0,84	0,4953	ns
Tratamientos	2395,63	5	479,13	25,32	<0,0001	*
Error	283,85	15	18,92			
Total	2726,88	23				
<b>CV</b>	2,46					

## Anexo 9. Análisis de suelo.



Trabajamos bajo la Norma ISO 17025

**Agrarprojekt S.A.**  
 Urb. El Condado, Calle V #941 y Av. A, Quito  
 Tel: 02-2490575/02-2492148/0984-034148  
 info@agrarpjekt.com  
 www.agrarpjekt.com

## INFORME: ANÁLISIS DE SUELO

PT0901.REV01

Pág 1/2

<b>Código Agrarprojekt:</b>	JFP-071222	<b>Informe de Ensayo N°</b>	1790
<b>Fecha de Recepción:</b>	07-12-22	<b>Fecha de Informe:</b>	20-12-22

DATOS DEL CLIENTE			
<b>Cliente:</b>	Joffre Gustavo Párraga Ibarra		
<b>Solicitado por:</b>	Joffre Gustavo Párraga Ibarra		
<b>Ubicación:</b>	Manabí	<b>Teléfono:</b>	0959664416

PROCESO DE ANÁLISIS
<p><b>Método utilizado para la preparación de la muestra y elaboración de extractos:</b>            Secado → Tamizar para excluir partículas mayores y desmenuzar terrones → Mezcla homogénea            pH: en H<sub>2</sub>O y KCl, Método Volumen 1:2            C.E.: Método Volumen 1:2 (extracto en H<sub>2</sub>O)            NH<sub>4</sub>, K, Ca y Mg: Extracción con NaCl 0.05 M            Fe, Mn, Zn y Cu: Extracción con DTPA / CaCl<sub>2</sub>            P: Extracción con NaHCO<sub>3</sub> 0,5 M (Método Olsen)            NO<sub>3</sub>, SO<sub>4</sub>, Na, Cl y B: Extracto Agua</p>

MÉTODOS DE REFERENCIA UTILIZADOS	
PARÁMETROS	MÉTODO
pH	EPA 9045 D
Conductividad (C.E.)	SM 2510 B
Nitrato (NO <sub>3</sub> )	ISO 7890-1 / DIN-38405-D9-2
Amonio (NH <sub>4</sub> )	SM 4500-NH <sub>3</sub> D
Fosfato (PO <sub>4</sub> )	SM 4500-P C
Potasio (K)	SM 3500-K B
Magnesio (Mg)	EPA 7000 B
Calcio (Ca)	EPA 7000 B
Sulfato (SO <sub>4</sub> )	SM 4500-SO <sub>4</sub> E
Sodio (Na)	SM 3500-Na B
Cloruro (Cl <sup>-</sup> )	SM 4500-Cl G / SM-4500-Cl-D Método Potenciométrico
Hierro (Fe)	EPA 7000 B
Manganeso (Mn)	EPA 7000 B
Cobre (Cu)	EPA 7000 B
Zinc (Zn)	EPA 7000 B
Boro (B)	DIN-38405-D17
Molibdeno (Mo)	EPA 7010
Silicio (Si)	EPA 7010
Aluminio (Al)	EPA 7010
Bicarbonatos (HCO <sub>3</sub> )	SM 2320 B
Materia Orgánica (LOI, "Loss On Ignition")	AOAC 967.05 / DIN 19684-3
Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC)	EPA 9081
% Saturación de Bases	EPA 9081
Fracción de Partículas	ISO 11277

**RESULTADOS**

Código Agrarprojekt:

JFP-071222

Pág 2/2

INFORMACIÓN DE LAS MUESTRAS	
Tipo de Muestra:	Suelo
Cultivo:	Maracuyá
Número de Muestra:	# 1
Información Proporcionada por el Cliente:	Muestra Suelo

## Contenido de macro- y microelementos en mg / kg de suelo seco

	Análisis	Unidad	*Método de Extracción	*Niveles Óptimos para Maracuyá - Cultivo Intensivo	Resultado
Características del Suelo	Materia Orgánica	%	-	5 - 12	7,2
	Conductividad (CE)	mS/cm	Vol. 1:2	0,4 - 0,8	0,10
	pH (en H <sub>2</sub> O)	-	Vol. 1:2	-	6,3
	pH (en KCl)	-	Vol. 1:2	5,7 - 6,5	5,4
Macronutrientes	Nitrato (NO <sub>3</sub> -N)	mg/kg	Extracto Agua	-	11,7
	Amonio (NH <sub>4</sub> -N)	mg/kg	NaCl 0.05 M	-	6,2
	(NO <sub>3</sub> +NH <sub>4</sub> )-N	mg/kg	-	30 - 50	17,9
	Fósforo (P)	mg/kg	NaHCO <sub>3</sub> 0.5M	25 - 40	10,0
	Potasio (K)	mg/kg	NaCl 0.05 M	140 - 300	183
	Magnesio (Mg)	mg/kg	NaCl 0.05 M	60 - 140	82,5
	Calcio (Ca)	mg/kg	NaCl 0.05 M	400 - 1000	555
	Azufre (SO <sub>4</sub> -S)	mg/kg	Extracto Agua	10 - 15	3,0
Micronutrientes	Hierro (Fe)	mg/kg	DTPA/CaCl <sub>2</sub>	30 - 50	289
	Manganeso (Mn)	mg/kg	DTPA/CaCl <sub>2</sub>	6 - 30	31,3
	Cobre (Cu)	mg/kg	DTPA/CaCl <sub>2</sub>	1,0 - 4,0	8,7
	Zinc (Zn)	mg/kg	DTPA/CaCl <sub>2</sub>	1,2 - 6,0	7,6
	Boro (B)	mg/kg	Extracto Agua	0,15 - 0,60	0,26
Peligro de Salinidad	Sodio (Na)	mg/kg	Extracto Agua	< 140	4,1
	Cloruro (Cl <sup>-</sup> )	mg/kg	Extracto Agua	< 210	6,0
	Sales Totales	mg/kg	Extracto Agua	< 2000	82,5

\* Fuente: Soil Science Society of America Inc. (Ed.). 2001. Methods of Soil Analysis. 1390 pp.

- = No Aplica

**Nota:** - Los datos y resultados están basados en la información y muestras entregadas por el cliente para quien se ha realizado este informe de este informe de manera exclusiva y confidencial.

- La fecha de ensayo y los métodos utilizados están a disposición del cliente cuando lo requiera.
- El Laboratorio no realizó el muestreo por lo tanto no certifica el origen de las muestras.
- Prohibida la reproducción total o parcial de Los resultados. No procede copia.



**Agrarprojekt S.A.**  
Dr. Karl Sponagel  
Director del Laboratorio

**Anexo 10.** *Planta de maracuyá en desarrollo*



**Anexo 11.** *Fruto de maracuyá*



**Anexo 12.** *Control fitosanitario*



**Anexo 13.** *Estaca de soporte para las plantas de maracuyá*





# TESIS FINAL PÁRRAGA Compilatio

**9%**  
Textos  
sospechosos

**9% Similitudes**  
0% similitudes entre comillas  
2% entre las fuentes mencionadas  
**3% Idiomas no reconocidos**  
(ignorado)

Nombre del documento: TESIS FINAL PÁRRAGA Compilatio.docx  
ID del documento: b0704a741df91fd89d39471ccacce43755b3654  
Tamaño del documento original: 1,36 MB

Depositante: Jose Cedeño Zambrano  
Fecha de depósito: 28/7/2024  
Tipo de carga: interface  
fecha de fin de análisis: 28/7/2024

Número de palabras: 8015  
Número de caracteres: 51.870

Ubicación de las similitudes en el documento:



## Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	<b>repositorio.ucsg.edu.ec</b> <a href="http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/15501/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-174.pdf">http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/15501/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-174.pdf</a> 20 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (68 palabra)
2	<b>doi.org   Efecto de Niveles Creciente de NPK más Microelementos en la Producció...</b> <a href="https://doi.org/10.26423/rctu.v1i1.3">https://doi.org/10.26423/rctu.v1i1.3</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (64 palabra)
3	<b>www.redalyc.org</b> <a href="https://www.redalyc.org/journal/4374/43761812010/43761812010.pdf">https://www.redalyc.org/journal/4374/43761812010/43761812010.pdf</a> 6 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (70 palabra)
4	<b>repositorio.ug.edu.ec</b> <a href="http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/59548/3/Tesis%20concluida%20-%20David%20Mendoza%20-%2025-03-2022%20T...">http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/59548/3/Tesis concluida -David Mendoza 25-03-2022 T...</a> 12 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (60 palabra)
5	<b>repositorio.ucsg.edu.ec</b> <a href="http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/3634/1/T-UCSG-PRE-TEC-EADR-16.pdf">http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/3634/1/T-UCSG-PRE-TEC-EADR-16.pdf</a> 6 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (54 palabra)










## Fuentes con similitudes fortuitas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	<b>repositorio.utmachala.edu.ec</b> <a href="http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/18566/1/TTUACA-2022-IA-DE00002.pdf">http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/18566/1/TTUACA-2022-IA-DE00002.pdf</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (40 palabras)
2	<b>doi.org   Maracuyá (Passiflora edulis): Composición nutricional, compuestos bioact...</b> <a href="https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2023.040">https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2023.040</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (27 palabras)
3	<b>www.scielo.sa.cr   La polinización natural en el maracuyá (Passiflora edulis f. flavic...</b> <a href="https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S1659-13212014000100008">https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S1659-13212014000100008</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (26 palabras)
4	<b>repositorio.espe.edu.ec</b> <a href="https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/22051/5/T-IASAI-005584.pdf.txt">https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/22051/5/T-IASAI-005584.pdf.txt</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (26 palabras)
5	<b>www.scielo.cl</b> <a href="http://www.scielo.cl/pdf/bosque/v3n02/art04.pdf">http://www.scielo.cl/pdf/bosque/v3n02/art04.pdf</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (19 palabras)






**Fuentes ignoradas** Estas fuentes han sido retiradas del cálculo del porcentaje de similitud por el propietario del documento.

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	<b>TESIS LISBETH DAYANARA CEDEÑO ERAZO.docx   TESIS LISBETH DAYANA...</b> #4b21c3 El documento proviene de mi grupo	3%		Palabras idénticas: 3% (179 palabras)
2	<b>www.scielo.sa.cr</b> <a href="https://www.scielo.sa.cr/pdf/am/v31n1/2215-3608-am-31-01-00117.pdf">https://www.scielo.sa.cr/pdf/am/v31n1/2215-3608-am-31-01-00117.pdf</a>	2%		Palabras idénticas: 2% (133 palabras)
3	<b>Informe final Kened Córdova 30 diciembre 2023.docx   Tesis de grado Ing...</b> #1f3a3 El documento proviene de mi grupo	1%		Palabras idénticas: 1% (120 palabras)
4	<b>1library.co   Recomendaciones - UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR FACULTAD ...</b> <a href="https://1library.co/articulo/recomendaciones-universidad-agraria-ecuador-facultad-ciencias-agrarias...">https://1library.co/articulo/recomendaciones-universidad-agraria-ecuador-facultad-ciencias-agrarias...</a>	1%		Palabras idénticas: 1% (88 palabras)
5	<b>Documento de otro usuario</b> #171a8e El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (21 palabras)
6	<b>repositorio.ucsg.edu.ec</b> <a href="http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/15501/3/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-174.pdf.txt">http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/15501/3/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-174.pdf.txt</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (69 palabras)
7	<b>repositorio.unal.edu.co</b> <a href="https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/84677/E865348_2023.pdf?sequence=2">https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/84677/E865348_2023.pdf?sequence=2</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (53 palabras)



Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
8	 <a href="http://repositorio.espe.edu.ec">repositorio.espe.edu.ec</a> <a href="http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/29381/1/T-ESPE-052330.pdf">http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/29381/1/T-ESPE-052330.pdf</a>	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (59 palabras)
9	 <a href="http://repositorio.espe.edu.ec">repositorio.espe.edu.ec</a> <a href="https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/29381/5/T-ESPE-052330.pdf.txt">https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/29381/5/T-ESPE-052330.pdf.txt</a>	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (59 palabras)
10	 <a href="https://dspace.ucuenca.edu.ec">dspace.ucuenca.edu.ec</a> <a href="https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/26482/3/T-tesis.pdf.txt">https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/26482/3/T-tesis.pdf.txt</a>	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (48 palabras)

**Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas)** Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

- 1  <http://repositorio.ute.edu.ec/xmlui/handle/123456789/20294>
- 2  <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/6894>
- 3  <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/13329>
- 4  <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/29381/1/T-ESPE-052330.pdf>
- 5  <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/4281>

*Paula G. G. G.*