



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
CARRERA DE AGROPECUARIA**

**EFFECTO DE INDUCTOR DE FLORACIÓN SOBRE LA  
FORMACIÓN DE FRUTOS EN EL CULTIVO DE  
GUANÁBANA (*Annona muricata*) EN LA COMUNA BAMBIL  
COLLAO, SANTA ELENA**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Requisito parcial para la obtención del título de:

**INGENIERO AGROPECUARIO**

**Autor:** Omar Stalin Tomalá Pozo

**LA LIBERTAD, 2022**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
CARRERA DE AGROPECUARIA**

**EFFECTO DE INDUCTOR DE FLORACIÓN SOBRE LA  
FORMACIÓN DE FRUTOS EN EL CULTIVO DE  
GUANÁBANA (*Annona muricata*) EN LA COMUNA BAMBIL  
COLLAO, SANTA ELENA**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Requisito parcial para la obtención del título de:

**INGENIERO AGROPECUARIO**

**Autor:** Omar Stalin Tomalá Pozo

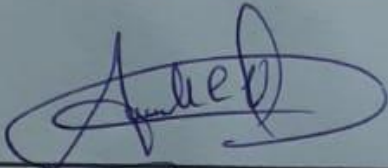
**Tutora:** Ing. Lourdes Ortega Maldonado, MSc.

LA LIBERTAD, 2022

## TRIBUNAL DE GRADO

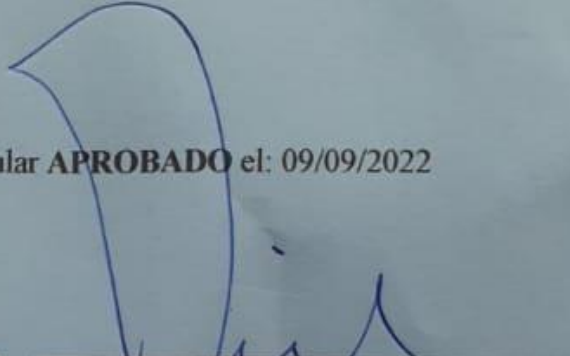
Trabajo de Integración Curricular presentado por **TOMALÁ POZO OMAR STALIN** como requisito parcial para la obtención del grado de Ingeniera Agropecuario de la Carrera de Agropecuaria.

Trabajo de Integración Curricular **APROBADO** el: 09/09/2022



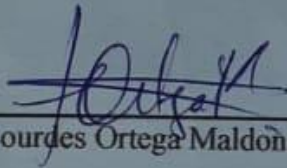
Ing. Verónica Cristina Andrade  
Yucailla, Ph. D.

**DIRECTORA DE CARRERA**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



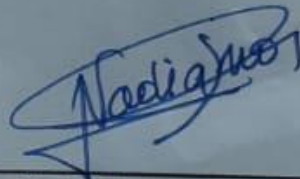
Ing. Jimmy Candell Soto, MSc.

**PROFESOR ESPECIALISTA**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Ing. Lourdes Ortega Maldonado, Msc.

**PROFESORA TUTORA**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Ing. Nadia Quevedo Pinos, Ph. D.

**PROFESOR GUÍA DE LA UIC**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Leda. Ana Villalta Gómez, MSc.

**ASISTENTE ADMINISTRATIVA**  
**SECRETARIA**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por darme la oportunidad de vivir y permitirme llegar hasta estas instancias de vida.

A mis padres por el apoyo incondicional brindado durante todo este proceso académico, por la guía y los consejos de superación diaria.

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena UPSE y al personal docente por ese gran aporte durante mi formación profesional y en especial a mi tutora académica Ing. Lourdes Ortega por ser la guía de este presente trabajo de investigación y de igual manera a la Ing. Clotilde Andrade Varela.

A los dueños de la finca Don Bolívar por permitirme realizar mi presente trabajo de investigación en su cultivo de guanábana

Amigos y de más por la lucha constante de superación diaria en esta etapa de formación profesional.

## RESUMEN

La inducción floral en el cultivo de guanábana, es una práctica que se ha diseñado como estrategia para obtener una mayor productividad, es de suma importancia la aplicación de bioestimulantes que permiten inducir a la floración y a su vez disminuye el aborto de flores. La presente investigación tuvo como objetivo determinar el efecto de inductor de floración sobre la formación de frutos en el cultivo de guanábana (*Annona muricata*) en la comuna Bambil Collao de la parroquia Colonche de la provincia Santa Elena, la presente investigación se realizó en la finca Don Bolívar ubicada cerca de río Las Garzas, con un cultivo establecido de aproximadamente 2 años 6 meses de edad, el proyecto se realizó con un diseño en bloque completamente al azar (DBCA) con 3 tratamientos y 6 repeticiones, en este trabajo se presentan los resultados obtenidos de la investigación, los tratamientos evaluados fueron: Citoquinina (1.5 ml x 1lt de H<sub>2</sub>O), Citoquinina (1.25 ml x litro de H<sub>2</sub>O) y el Testigo, los resultados obtenidos en la presente investigación demostraron que con la aplicación de Citoquinina (1.5 ml x litro de H<sub>2</sub>O) se aceleró la producción de flores y la formación de los frutos respecto al Testigo, con la misma aplicación de Citoquinina registra también mayor flores fecundadas después de la polinización manual. El aborto floral fue significativamente menor en relación a los demás tratamientos, de igual manera se presentó el mayor rendimiento de fruto en cuanto a longitud y el diámetro de esta manera maximizan la producción de frutos.

**Palabras claves:** inducción flora, bioestimulantes, Citoquinina.

## **ABSTRACT**

Flower induction in soursop cultivation is a practice that has been designed as a strategy to obtain higher productivity, and the application of biostimulants that induce flowering and in turn reduce flower abortion is of utmost importance. The objective of this research was to determine the effect of a flowering inducer on fruit formation in the soursop crop (*Annona muricata*) in the Bambil Collao commune of the Colonche parish in the Santa Elena province. This research was conducted on the Don Bolivar farm located near the Las Garzas river, with an established crop of approximately 2 years and 6 months of age, the project was carried out with a completely randomized block design (DBCA) with 3 treatments and 6 replications, this work presents the results obtained from the research, the treatments evaluated were: Cytokinin (1.5 ml x 1lt of H<sub>2</sub>O), Cytokinin (1.25 ml x liter of H<sub>2</sub>O) and the Control, the results obtained in this research showed that the application of Cytokinin (1.5 ml x liter of H<sub>2</sub>O) accelerated flower production and fruit formation compared to the Control, with the same application of Cytokinin also recorded higher fertilized flowers after hand pollination. The floral abortion was significantly lower in relation to the other treatments, and also presented the highest fruit yield in terms of length and diameter, thus maximizing fruit production.

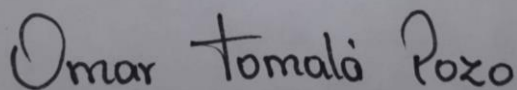
**Key words:** Key words: flora induction, biostimulants, Cytokinina.

## DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

El presente Trabajo de Integración Curricular titulado **“EFECTO DE INDUCTOR DE FLORACIÓN SOBRE LA FORMACIÓN DE FRUTOS EN EL CULTIVO DE GUAÑABANA (*Annona muricata*) EN LA COMUNA BAMBIL COLLAO, SANTA ELENA”** y elaborado por **Omar Stalin Tomalá Pozo**, declara que la concepción, análisis y resultados son originales y aportan a la actividad científica educativa agropecuaria.

### Transferencia de derechos autorales.

"El contenido del presente Trabajo de Graduación es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena".

A rectangular box containing a handwritten signature in black ink. The signature reads "Omar Tomalá Pozo" in a cursive script.

Firma del estudiante

# ÍNDICE

## ÍNDICE

<b>Introducción</b> .....	<b>1</b>
Problema Científico: .....	3
Objetivos .....	3
Objetivo General: .....	3
Objetivos Específicos: .....	3
Hipótesis: .....	3
<b>Capítulo 1. Revisión Bibliográfica</b> .....	<b>4</b>
1.1 Origen del cultivo de Guanábana.....	4
1.2 Producción de Guanábana en Ecuador .....	4
1.3 Generalidades del cultivo de guanábana.....	4
1.4 Taxonomía de la Guanábana .....	5
Descripción botánica .....	5
1.5 Anatomía y fisiología del Guanábano.....	5
1.6 Descripción botánica .....	6
1.6.1 Sistema radicular .....	6
1.6.2 Tallo.....	6
1.6.3 Hojas.....	6
1.6.4 Flor .....	6
1.6.5 Fruto .....	6
1.7 Inductores de flotación .....	7
Cytokin (Citoquinina).....	9
New gibb .....	9
Auxinas.....	10
1.8 Floración .....	10
1.9 Fases o estado de floración .....	11
Fase o estado fructificación.....	11
1.10 Polinización manual .....	12
<b>CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>13</b>
2.1 Lugar de ensayo .....	13
2.2 Condiciones climáticas.....	13
2.3 Materiales.....	13



2.3.1 Material de campo .....	13
2.3.2 Material vegetal .....	14
2.3.3 Material bioestimulante .....	14
2.4 Diseño experimental .....	14
2.4.1 Análisis de varianza .....	15
2.5 Tratamiento .....	15
2.6 Método Experimental .....	15
2.7 Variables de estudio .....	16
2.7.1 Días a la floración .....	16
2.7.2 Número total de flores .....	16
2.7.3 Número total de flores abortadas .....	16
2.7.4 Número total de frutos cuajados.....	16
2.7.5 Circunferencia del fruto.....	16
2.8.6 Longitud del fruto.....	16
2.8 Mediciones experimentales .....	17
<b>CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIONES .....</b>	<b>18</b>
3.1 Días a la floración. ....	18
3.2 Número de total de flores. ....	18
3.3. Número total de flores abortadas. ....	20
3.4. Número total de frutos cuajados. ....	20
3.5. Circunferencia del fruto.....	21
3.6 Longitud del fruto.....	22
3.3 Discusión.....	24
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>25</b>
<i>Conclusiones</i> .....	25
<b>Del estudio efectuado se concluye lo siguiente: .....</b>	<b>25</b>
<i>Recomendaciones</i> .....	26
<b>referencias bibliográfica.....</b>	<b>27</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>27</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>31</b>

## ÍNDICE DE TABLA

<b>Tabla 1.</b> Clasificación botánica de la guanábana ( <i>Annona muricata</i> ).....	5
<b>Tabla 2.</b> Biorreguladores más comunes utilizados en cultivos frutales.....	8
<b>Tabla 3.</b> Esquema de análisis de varianza utilizados en el estudio.....	15
<b>Tabla 4.</b> Inductor de floración que se aplicó en el cultivo de guanábana.....	15
<b>Tabla 5.</b> Resultados del ANDEVA de numero de flores por planta.....	18
<b>Tabla 6.</b> Resultados del ANDEVA de la circunferencia de frutos.....	21
<b>Tabla 7.</b> Resultados del ANDEVA de la longitud del fruto.....	23

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Días a la floración.....	18
<b>Figura 2.</b> Número total de flores. ....	19
<b>Figura 3.</b> Número total de flores. Abortadas .....	20
<b>Figura 3.</b> Número total de frutos cuajados.....	21
<b>Figura 3.</b> Circunferencia del fruto.....	22
<b>Figura 3.</b> Longitud del fruto.....	23

## ÍNDICE DE ANEXO

**Figura 1A.** Mapa vista satelital de la comuna Bambil Collao

**Figura 2A.** Resultados del ANDEVA, número de flores por planta.

**Figura 3A.** Figura de números de flores por planta.

**Figura 4A.** Resultados del ANDEVA, circunferencia del fruto.

**Figura 5A.** Figura de la circunferencia de los frutos.

**Figura 6A.** Resultados del ANDEVA, longitud del fruto.

**Figura 7A.** Figura de la longitud.

**Figura 8A.** Reconocimiento del lugar del ensayo.

**Figura 9A.** Señalización de los tratamientos a evaluar.

**Figura 10A.** Aplicación de Citoquinina

**Figura 11A.** Meristema Floral

**Figura 12A.** Flor fase I

**Figura 13A.** Flor fase II

**Figura 14A.** Flor fase III

**Figura 15A.** Flor Fase IV

**Figura 16A.** Polinización manual

**Figura17A.** Medidas de longitud y circunferencia

## INTRODUCCIÓN

El árbol de guanábana es una planta de follaje compacto, aunque no se encuentra registrado se comporta como caducifolio en situaciones de estrés por agua, nutrición o bajas temperaturas, su fase de fructificación en condiciones silvestres es intensamente estacional y bajo condiciones de riego y manejo agronómico apropiado, la producción del cultivo es continua. (Diego Miranda *et al.*, 2002).

En Ecuador existen condiciones ideales para la guanábana y potencial para el desarrollo de los productores, a pesar de la representación habitual de esta especie en el área existe falta de información entre los productores sobre su manejo y posibilidades de comercialización, la realización de acciones como las referentes en este trabajo y otras más profundas y cogedoras pueden ser estímulos al desarrollo de la especie como un cultivo agrícola de importancia nacional y extranjera. (Moreira Ricardo, 2015).

Debido al incremento de la agricultura, los conocimientos y manejos realizados para realizar el control de plagas, el establecimiento diverso de monocultivos de las alteraciones de los ecosistemas se ha evidenciado una eficiencia muy baja en la polinización natural, motivo por el cual se ha acudido a realizar la polinización de manera artificial estableciéndose esta práctica en un costo adicional, En la polinización artificial se seleccionan las plantas y estado florales. Se recogen flores, a las que les extraen el polen, para que a continuación usar el polen extraído para polinizar otras flores que son receptoras y mejorar el rendimiento de la producción, según Diego (2012).

Los inductores de floración es una de las prácticas substancial hoy en día en el cultivo de guanábana, para de este modo asegurar un alto rendimiento de producción en flores y fruto, por lo que es significativo aplicar nuevas tecnologías de producción que permitan inducir la floración y a la vez disminuir número de flores abortadas, que pueden afectar el rendimiento de la producción. Considerando lo anterior, en la presente investigación tuvo como objetivo calcular el efecto de la aplicación de hormonas comerciales para inducción a la floración del cultivo de guanábana mejorando la producción. (*Annona muricata*), según Armijos *et al.* (2020).

La plaga de los frutos de guanábana se la reconoce como la avispa del guanábano, perforando semillas y frutas, las hembras dejan sus crías en la pulpa de frutos tiernos

y ovipositan en las semillas, pueden ser almacenados varios huevos, pero solo una larva se desarrolla, la permanencia de la fase de larva varía entre 40 y 50; al emerger, es blanca cilíndrica, con segmentos distintos, sin patas y en la cabeza conserva un par de mandíbulas bien desarrolladas que facilitan consumir dentro de las semillas. La fase pupal tarda entre 14 y 20 días, empupan dentro de la cascara de la semilla el adulto surge del fruto a través de un túnel que montan y que comunican al exterior. (Miranda *et al.*, 2012)

Las prácticas agrícolas de estudio relacionadas a la respectiva de poda y el rayado y anillado de las ramas, las plantas de guanabana tiende a crecer erecto y elevarse a 6-8 m, razón por la cual se pretende podarlo para regular la actividad vegetativa y reproductiva, se puede observar que se promovió la formación de estructuras como más flores y más frutos aumentando su productividad según Esperanza (2021).

**Problema Científico:**

¿La aplicación de inductores florales sobre la formación de frutos en el cultivo de guanábana como tratamiento permitirá mejorar el rendimiento productivo?

**Objetivos****Objetivo General:**

- Determinar el efecto del inductor de floración sobre la formación de frutos en el cultivo de guanábana (*Annona muricata*).

**Objetivos Específicos:**

- Describir el comportamiento de inductor de floración sobre la formación de frutos en el cultivo de guanábana (*Annona muricata*).
- Evaluar el rendimiento de floración en el cultivo de guanábana (*Annona muricata*)

**Hipótesis:**

La aplicación del inductor floral sobre la formación de frutos en el cultivo de guanábana presenta mejor rendimiento productivo en flores y frutos.

## **CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### **1.1 Origen del cultivo de Guanábana**

Saavedra (2015) indica que el cultivo de guanábana tiene su origen en las regiones tropicales de Sudamérica donde se cita a Brasil como centro de origen, es uno de los primeros frutales tropicales en ser llevada desde el nuevo mundo a otras regiones tropicales, a pesar de su amplia dispersión no es una planta que haya tenido importancia económica, es a partir de la última década que este frutal tomo mayor importancia económica en países de centro américa.

### **1.2 Producción de Guanábana en Ecuador**

Cusme *et al.* (2018) manifiesta que en Ecuador constituye uno de los cultivos frutales más prometedor ya que el precio de mercado de estos productos soy muy considerables, se producen cerca de 3.000 toneladas de guanábana anualmente, las principales áreas de cultivo se ubican en Santa Elena y Guayas donde se encuentran lotes totalmente tecnificados también en Esmeraldas existe una plantación modelo de cuatro hectáreas con 70 plantas, según datos del Instituto Nacional De Investigaciones Agropecuarias INIAP existen 250 ha de cultivo de guanábana entre cultivo tecnificado y aislado.

### **1.3 Generalidades del cultivo de guanábana**

Humicos et al. (2010) manifiesta que el cultivo de guanábana es un frutal de hojas alternas enteras y sin estipula, presenta flores axilares solitarias o fascículos de prefloración la mayoría de los carpelos contiene una semilla, si el ovulo no se fertiliza correctamente el carpelo no se desarrolla y el fruto se deforma, el color del fruto varia de verde claro a oscuro variando a un tono amarillento que indica su madurez la pulpa del fruto es carnosa de color blanco con una ligera acidez.



## 1.4 Taxonomía de la Guanábana

### *Descripción botánica*

En la **Tabla 1.** Se da a conocer la clasificación botánica de la Guanábana

**Tabla 1.** Clasificación botánica de la guanábana (*Annona muricata*)

Reino	Plantae
Sub reino	Tracheobionata
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Magnoliidae
Orden	Magnoliales
Familia	Annonaceae
Genero	Annona
Especie	Muricata Linn
Nombres Comunes	Guanábano

Fuente: Marcelo ( 2020)

## 1.5 Anatomía y fisiología del Guanábano

Según L. Vidal *et al.* (2000), la guanábana pertenece a la familia de las Annonáceas que al realizar análisis de varianza en altura se encuentran diferencias altamente significativas siendo las mejores plantas de guanábana por lo general forman frutos colectivos.

Según Diego Miranda *et al.* (2002), la función y fundamentos físicos son unas de las formas por el cual se estudia para optimizar el desarrollo de las especies vegetales con el objetivo de alcanzar su mayor calidad y productividad.

Según Isabel (2013), la guanábana es un recurso genético y autóctono de los países tropicales de América del Sur, con un alto potencial para desarrollarse comercialmente, a pesar de este potencial su estudio no está desarrollado.

## **1.6 Descripción botánica**

### **1.6.1 Sistema radicular**

Saavedra *et al.* (2015) Manifiesta que su sistema radicular extensivo le permite a la guanábana soportar periodos relativamente largos de sequía, ya que explota y cubre una amplia franja de terreno, en suelos sin ningún obstáculo las raíces llegan a penetrar más de un metro de profundidad por lo que al seleccionar un sitio para establecer una plantación comercial, se deben buscar suelo con esa profundidad efectiva mínima.

### **1.6.2 Tallo**

Según Armijos *et al.* (2020), las plantas presentan un tallo de 3,5 a 5 m de alto ampliamente ramificado. Tallos viejos rollizos, marrón claro, compactos, glabros, rodeados por una cobertura de lenticelas blanco cremosas, ruminados, 15 a 20 cm de diámetro en la base.

### **1.6.3 Hojas**

Las hojas de la planta son alternas y de forma variables como por ejemplo elípticas con peciolos cortos, ápice corto agudo, presenta un color verde brillante y su longitud es variable dependiente de la variedad. (Aroca, 2020)

### **1.6.4 Flor**

Presenta una flor hermafrodita, los sépalos, pétalos y estambres están adheridos a un receptáculo, el cáliz está formado por tres sépalos libres, la corola presenta seis pétalos en dos hileras, el androceo tiene numerosos estambres, cada uno es una lámina petaloide con cuatro sacos polínicos que contienen los granos de polen, el gineceo está formado por 290 a 380 hojas carpelares, en la parte superior consta de estigma unido por un ovario, los estigma producen una sustancia mucilaginoso cuando están receptivos (Armijos, 2020).

### **1.6.5 Fruto**

Es una baya de forma ovoide de aproximadamente 15 a 50 cm de largo por 10 a 25cm de ancho, el fruto presenta cascara de color verde oscuro y cuando está madura presenta un color verde mate brillante, la cascara está cubierta de espinas, en su interior la pulpa presenta un color blanco también puede variar de color amarillenta dependiendo la variedad, tiene una textura carnosa, jugosa con un sabor ligeramente ácido, en su interior posee aproximadamente 200 semillas (Aroca, 2020).

## 1.7 Inductores de flotación

Sustancias que promueven el crecimiento y desarrollo de las plantas, además de mejorar su metabolismo y confiere a las plantas resistencia ante condiciones adversas (estrés abiótico), los bioestimulantes se utilizan cada vez más en la agricultura convencional y pueden ayudar a resolver las ineficiencias que se mantienen en la agricultura hoy en día, independientemente de su contenido de nutrientes, contienen sustancias, compuestos y microorganismos, cuyo uso funcional, cuando se aplican a las plantas o la rizosfera, es la mejora del desarrollo del cultivo, vigor, rendimiento y la calidad mediante la estimulación de procesos naturales que benefician el crecimiento y las respuestas a estrés biótico (Vegetal, 2020).

La inducción floral es un evento fisiológico que ocurre en árboles frutales y se diferencia de la iniciación por ser un estado fisiológico en el que los brotes ya han determinado el curso de su desarrollo y, por tanto, forman estructuras temporalmente definidas, para que la transición floral puede ocurrir, o sea, para que una planta pueda responder a un estímulo inductor es necesario que tenga una cierta edad tamaño y desarrollo este conjunto de características determinan la adquisición de la capacidad para responder a un estímulo inductor de modo que muchas veces está corresponde más al tamaño el desarrollo de las plantas que la edad cronológica (Pedro *et al.*, 2012).

Los Biorreguladores presente en la **Tabla 2** pueden ser clasificados en los cinco grandes grupos de hormonas naturales que existen: Auxinas, Giberelinas, Citoquinina, inhibidores (ácido abcísico) y Etileno

**Tabla 2.** Biorreguladores más comunes utilizados en cultivos frutales

<b>Inductor foliar</b>	<b>Variedades</b>	<b>Efecto a nivel vegetal</b>	<b>Fuente</b>
Auxina	AIB	Producción de diferentes raíces, formación y elongación de los tallos, aumento apical	(Miguel Jordán, 2006)
	2,4-D		
	(NAA) (sintético)		
Citoquinina	AIA	Crecimiento vegetal que facilita la nutrición de las plantas; promueve el brote y desarrollo de las yemas, espigas y flores; mejora el amarre de las flores y el desarrollo de los frutos, elongación de raíces.	(Balón, 2019)
	Ácido $\alpha$ -naftalenacético		
	Zeatina		
	4-hidroxifeniletíl alcohol		
	Kinetina		
Giberelinas	Benciladenina	Participa en el proceso de iniciación floral, aumenta el desarrollo de tejidos de manera constante la elongación de raíces, hojas y flores, vital en fertilidad de plantas masculinas y femeninas también induce a la germinación de semillas.	(Miguel Jordán, 2006)
	GA1		
	GA2		
Ácido abscísico	GA3	Estimula la maduración de semillas, regula y mantiene la dormancia de las semillas, regula la transpiración celular, induce la senescencia vegetal y floración vegetal.	(Miguel Jordán, 2006)
	Ácido salicílico		
Etileno		Maduración de hojas, inicio de floración y frutos, regula maduración y Puede mejorar las características de frutos, desarrollo de órganos sexuales, senescencia vegetal.	(Gámez, 2012)

En árboles frutales, el comienzo del proceso de la floración se divide en iniciación e inducción floral. La iniciación floral comprende la división y la elongación celular que dan origen al desarrollo de brotes, que pueden ser vegetativos (sólo hojas), reproductivos (sólo flores) o mixtos (hojas y flores en la misma estructura floral). La iniciación se define como el comienzo del desarrollo de brotes, independientemente del tipo de éstos. La inducción floral en frutales está influenciada por factores ambientales como la temperatura, el agua y la cantidad de luz. Las bajas temperaturas inducen la floración en una amplia variedad de árboles frutales tropicales y subtropicales es de 25 ° C día y 20 °C noche o 30° C día y 35 °C noche, pero sí hay inducción floral a 20° C día y 10 °C noche o 25° C día y 5 °C noche (Pedro *et al.*, 2012)

### ***Cytokin (Citoquinina)***

Es un Bioestimulante Natural del crecimiento vegetal que facilita la nutrición de las plantas; promueve el brote y desarrollo de las yemas, espigas y flores; mejora el amarre de las flores y el desarrollo de los frutos, crecimiento de la raíz y sobre todo el vigor de la productividad de la planta, las Citoquinina son esenciales para los cultivos para inducir la división celular, la diferenciación celular, ensanchamiento celular y también la movilización de nutrientes. Las Citoquinina también provocan un retraso de la senescencia y son indispensables para vencer la dominancia apical de los cultivos en producción según Miguel Jordán (2006).

### ***New gibb***

Tiene una formulación como un polvo soluble en las formulaciones de 10%, 20% y 90%. El ingrediente activo (ácido giberélico) es una hormona respetuosa del medio ambiente, se encuentra naturalmente en las plantas. La función principal de NEWGIBB es promover el crecimiento y el alargamiento de las células y ayuda a las plantas a crecer, mejora la floración y producción de los frutos, también actúa en la elongación y multiplicación celular de los vegetales, aumentando su biosíntesis, liberación y aumento del transporte de auxinas.

## ***Auxinas***

Cuando la planta surge a la superficie, se forman las hormonas llamadas auxinas, las que aceleran su crecimiento vertical, y, más tarde, comienzan a aparecer las Citoquinina, encargadas de la multiplicación de las células y que a su vez ayudan a la ramificación de la plantas (Armijos, 2020).

### **1.8 Floración**

Las flores se distribuyen a lo largo del tallo y sobre las axilas de las ramas, en arboles jóvenes las flores se presentan en forma solitaria y en arboles mayores de seis años están agrupadas en cojines florales ubicados en el tronco y ramas gruesas, aunque la floración y fructificación pueden estar presente durante todo el año los picos de mayor floración ocurren en épocas de verano habiendo un periodo de cosecha con menores intensidad durante la temporada invernal, la distribución de floración se presenta durante dos épocas la primera en los meses de febrero hasta mayo y la segunda de octubre a noviembre, la cosecha de la primera floración se recolecta en los meses de noviembre hasta enero y la segunda se recoge en mayo (Diego *et al.*, 2001).

La liberación o disponibilidad del polen solamente se produce en las siguientes 12 a 24 horas durante el desprendimiento de las estructuras de la flor. Esta falta de sincronización en la maduración de los dos órganos, la polinización de la flor de la guanábana se da de manera cruzada y puede efectuarse por medio de insectos o manualmente. En el caso de polinización entomófila se menciona que un escarabajo del género *Cyclocephala* visita las flores durante la dehiscencia de las anteras y lleva en sus patas polen a otras flores. Sin embargo, la presencia de este insecto no es común en todas las zonas productoras de Guanábano.

Inicialmente la yema floral tiene una forma redondeada, la cual se transforma posteriormente en un incipiente botón floral. El crecimiento de este botón no es uniforme, ya que en un comienzo este es muy lento, pero se acelera cuando el botón alcanza un diámetro de alrededor de los 15 mm. En este momento sólo se diferencian sépalos y pétalos, aunque de manera rudimentaria. Posteriormente la flor continúa aumentando de tamaño hasta alcanzar un diámetro de entre 25 y 33 mm, después de lo cual ocurre la antesis. El tiempo transcurrido en esta etapa fluctúa entre 60 y 90 días, la antesis en el Guanábano sucede de manera sincronizada en varias etapas, a las cuales se les ha denominado Estados, que se numeran del I al IV dependiendo del grado de apertura de

los pétalos externos, correspondiendo el Estado IV cuando la apertura floral finaliza (flor abierta), disminuye la viscosidad estigmática y ocurre la dehiscencia de las anteras. La anthesis culmina con el desprendimiento de los pétalos, de los estambres y los estigmas, quedando solamente el cáliz, el receptáculo que sostiene y resguarda los ovarios, los estilos y el pedúnculo, a lo cual se le denomina flor desnuda o tabaco, se ha determinado que las flores abren cada 2 días (Armijos, 2020).

### **1.9 Fases o estado de floración**

Estado I: Presentan un botón floral que llegan a medir de 0.6-1 cm de diámetro de color blanquecino.

Estado II: El tamaño del botón varía entre 1 y 3 cm de diámetro y su color es verde mate.

Estado III: Comprende las fases de desarrollo de la flor en sus estados la V, terminando cuando el estigma está desarrollado y presenta una solución estigmática en su superficie.

Estado IV: Comprende desde la polinización de la flor en estados V y VI y termina cuando el estigma está desarrollado presentando una solución estigmática en su superficie.

### ***Fase o estado fructificación***

Estado V: Paso del tabaco al fruto enraizado, que alcanza entre 3 y 4 cm de longitud.

Estado VI: Fase de alargamiento del fruto, como su nombre lo indica alcanza más rápido el alargamiento del fruto, sus carpelos están unidos y las espinas están turgente, aunque los hombros están totalmente lisos.

Estado VII: Presentan cambios de diámetro lateral y frontal del fruto, manifestándose por la separación de los carpelos y la disminución de la turgencia de las espinas sobre todo en la parte apical del fruto.

Estado: VIII Se considera la fase de madures fisiológica, como aquella semilla al interior del fruto estando estas totalmente desarrollada al interior del carpelo. Se manifiesta externamente con la separación de los carpelos del ápice del fruto y la disminución de la turgencia de las espinas. (ANTONIO, 2020)

### **1.10 Polinización manual**

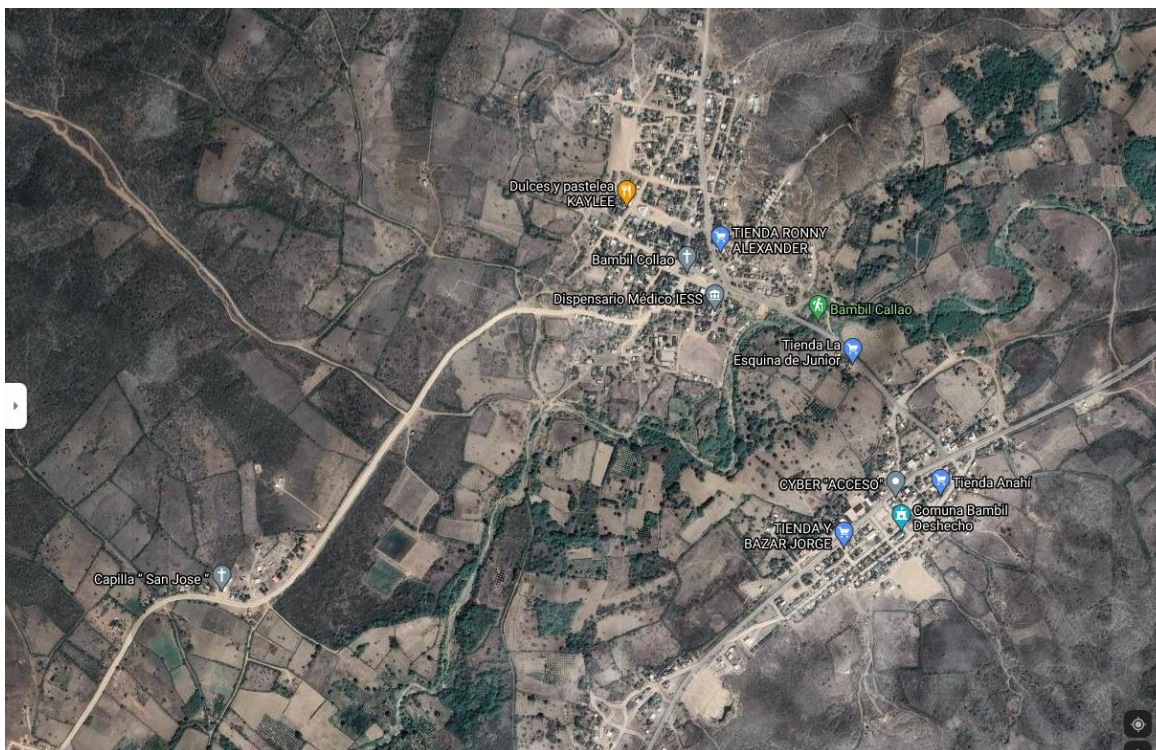
No todas las flores son visitadas por los insectos, la labor de polinizar se descartó mediante estudios que reflejan que fue nulo al marcar dichas flores, la selección de polen en estado III y IV también se emplearon granos de polen al momento del desprendimiento de la estructura floral, para la polinización manual las flores se dejan a la sombra, se separan los estambres y se recolectan en recipientes seguros, el polen se aplica con un pincel de cabello suave, la polinización con el pincel resulta más eficiente que con las yemas de los dedos, la polinización más efectiva se da en horas de la mañana. (Andrade, 2001)



## CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1 Lugar de ensayo

El presente trabajo de investigación se realizó en la provincia de Santa Elena en la parroquia Colonche en la comuna Bambil Collao la cual limita al norte con Loma Alta al sur con Manantial de Colonche y Bambil Desecho al este con Río Seco y al oeste Sinchal y Barcelona en la finca Don Bolívar ubicada cerca del río Las Garzas.



**Figura 1A.** Mapa vista satelital de la comuna Bambil Collao

### 2.2 Condiciones climáticas

La provincia de Santa Elena cuenta con una temperatura media anual de 23.1°C. La precipitación es de 487 mm al año, la parroquia Colonche se encuentra a 800 metros sobre el nivel de mar, con una humedad de 82% y una precipitación 795mm, según INAMHI (2021).

### 2.3 Materiales

#### 2.3.1 Material de campo

- Lápiz
- Cuaderno
- Cámara digital

- Cinta de medir
- Cinta de colores
- Calibrador

### ***2.3.2 Material vegetal***

Cultivo de guanábana

La variedad de guanábana que se presenta en el siguiente estudio es gigante brasileña, en tal virtud goza de características que la hacen muy atractiva y tiene algunas ventajas como:

- Los frutos alcanzan un peso promedio de 3,2 Kg,
- La pulpa no se oxida cuando el fruto es abierto

### ***2.3.3 Material bioestimulante***

Citoquinina: Cytokin

Ingrediente Activo:

Citoquininas 0.01 % p/v

Potasio K<sub>2</sub>O 6.34 % p/v

## **2.4 Diseño experimental**

Para la ejecución de este estudio se trabajó con un diseño en bloque completamente al azar (DBCA) con 3 tratamientos y 6 repeticiones en el cultivo de guanábana por cada unidad experimental donde los datos en detalles se ubicarán en el programa de Excel durante el tiempo que dure la investigación.

Número de tratamiento: 3

Número de repeticiones: 6

Total, de plantas en el ensayo: 18

Distancia entre plantas: 7,5

Distancia entre hileras: 7,5

### 2.4.1 Análisis de varianza

**Tabla 3.** Esquema de análisis de varianza utilizados en el ensayo.

<b>Fuente de varianza</b>	<b>Formula y desarrollo</b>	<b>Grados de libertad</b>
Bloques	$(r-1) (2-1)$	1
Tratamiento	$(t-1) (3-1)$	2
Error	$(t-1)(r-1) (3-1) (2-1)$	2
Total		5

### 2.5 Tratamiento

Para realizar la presente investigación se aplicarán los siguientes inductores de floración

**Tabla 4.** Inductor de floración que se aplicó en el cultivo de guanábana.

<b>Tratamientos</b>	<b>Inductor foliar</b>	<b>Dosis L/ha</b>
T1	Testigo	Sin aplicación
T2	Citoquinina	1,25 ml x 1lt de H <sub>2</sub> O
T3	Citoquinina	1,5 ml x 1lt de H <sub>2</sub> O

En las instalaciones donde se empleó la presente investigación se realizó en la finca Don Bolívar en cultivo de Guanábana, la plantación tiene 2 años 6 meses aproximadamente, con un distanciamiento de 7,5 x 7,5 metros.

### 2.6 Método Experimental

En el presente trabajo investigativo se evaluó el efecto de 3 tratamientos a base de inductores de floración, la aplicación de los inductores hormonales se llevará a cabo en las primeras horas de la mañana 20 días previos a la emisión del brote de floración utilizando una segunda aplicación que se la realizo después de la inducción manual. Las dosis de aplicación se fraccionarán en igual proporción para ambas aplicaciones. Para la aplicación de los tratamientos, se mezclará la cantidad de cada producto correspondiente al T1 Citoquinina a 1,25 ml y Citoquinina a 1.5 ml, puesto que la dosis de estudio estará expresada en base a la aplicación la mezcla del producto en 1 litros de agua. Por cada

planta se realizará una aplicación de 166.66 ml, de la mezcla de agua con el producto en estudio, la cual se fraccionará entre las dos aplicaciones.

Reconocimiento del lugar donde se realizó el presente trabajo de investigación.

Marcar los bloques asignado el respectivo tratamiento.

Aplicar las dosis de citoquina de marea foliar, con una mochila de riego.

Recolección de datos y evidencias.

## **2.7 Variables de estudio**

### ***2.7.1 Días a la floración***

Por cada planta se registró el tiempo de estudio, desde la aplicación del inductor de floración, observando primera aparición de los merostomas florales.

### ***2.7.2 Número total de flores***

Se contabilizo el total de flores que tenía cada planta por los tres tratamientos establecidos.

### ***2.7.3 Número total de flores abortadas***

Se hizo un registró de las flores abortadas por plantas de los tres tratamientos ya establecidos.

### ***2.7.4 Número total de frutos cuajados.***

Se contabilizará antes la aplicación de los tratamientos y se estimará como el número de frutos proveniente de flores inducidas en las plantas con tratamientos y las plantas sin tratamiento.

### ***2.7.5 Circunferencia del fruto***

Este parámetro se tomará en (número de frutos) frutos al azar por tratamiento, midiendo en la parte más ancha (hombro del fruto), los datos se tomarán con un calibrador y se representarán en cm.

### ***2.8.6 Longitud del fruto***

La longitud del fruto se tomará en (número de frutos) frutos al azar por tratamiento, tomando valor desde el pedúnculo floral hasta el ápice, este valor se representará en cm.

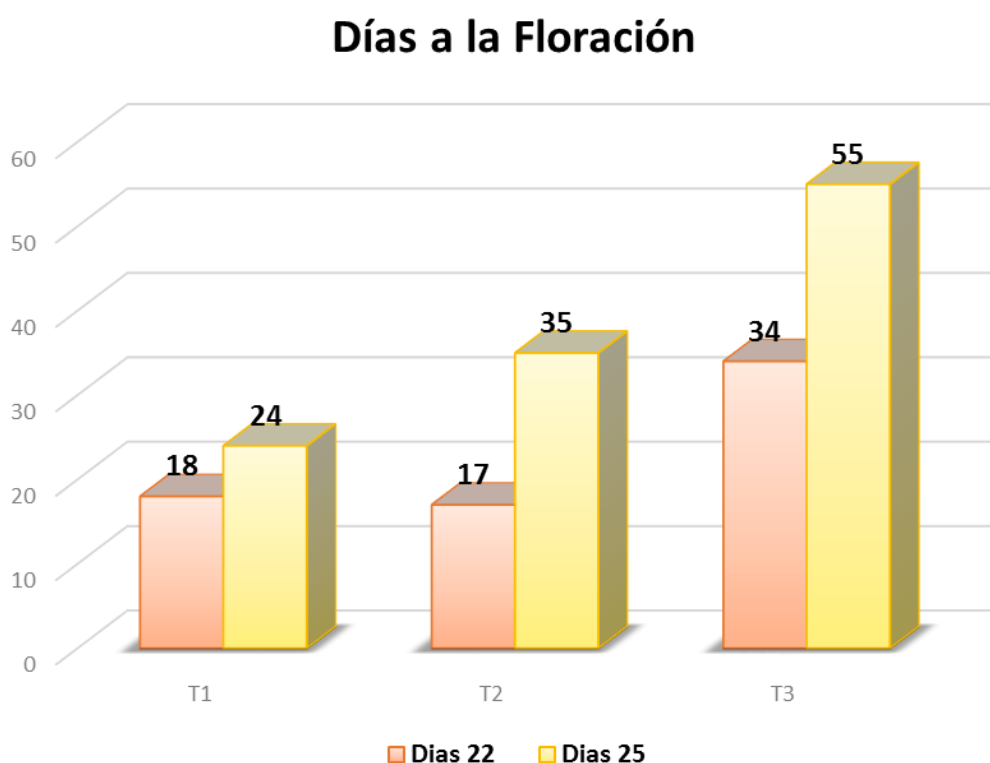
## 2.8 Mediciones experimentales

Testigo Planta 1	7.5mt	Citoquinina 1.25 ml x litro de agua Planta 1		Citoquinina 1.5 ml x litro de agua Planta 1
7.5 mt				
Testigo Planta 2		Citoquinina 1.25 ml x litro de agua Planta 2		Citoquinina 1.5 ml x litro de agua Planta 2
Testigo Planta 3		Citoquinina 1.25ml x litro de agua Planta 3		Citoquinina 1.5 ml x litro de agua Planta 3
Testigo Planta 4		Citoquinina 1.25 ml x litro de agua Planta 4		Citoquinina 1.5 ml x litro de agua Planta 4
Testigo Planta 5		Citoquinina 1.25 ml x litro de agua Planta 5		Citoquinina 1.5 ml x litro de agua Planta 5
Testigo Planta 6		Citoquinina 1.25 ml x litro de agua Planta 6		Citoquinina 1.5 ml x litro de agua Planta 6

## CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIONES

### 3.1 Días a la floración.

En la Figura 1 se puede notar los resultados de esta variable presentados en el trabajo de investigación los días a la floración en el cultivo de guanábana se presentó a los 25 días después de la aplicación del inductor floral (Citoquinina), se observó favorablemente un mejor rendimiento en meristemas florales el cual contribuye a obtener altos rendimiento de las plantas, entre los 22 días posteriores a la aplicación del inductor floral el T3 (Citoquinina al 1,50 ml x litro de agua) supero la presencia de meristemas florales al resto de los tratamientos alcanzando el mayor promedio de los días, mientras que el T2 (Citoquinina al 1,25 ml x litro de agua) y el testigo presentaron su rendimiento florales a los 25 días posteriores a la aplicación del producto.



*Figura 1.* Días a la floración.

### 3.2 Número de total de flores.

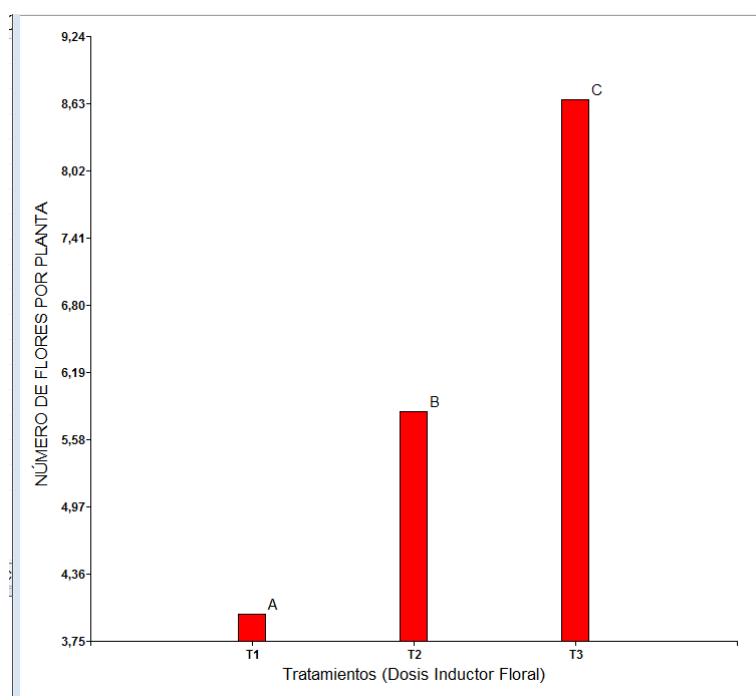
En la **Tabla 5** del ANDEVA se puede notar las diferencias estadísticas significativas al 1% de probabilidad para el valor de la F calculada de tratamientos, lo mencionado se

puede corroborar con la prueba de significancia de Tukey para las medias de los tratamientos. Además, podemos verificar un coeficiente de variación del 12,91% aceptable para este experimento.

**Tabla 5.** Resultados del ANDEVA de número de flores por planta.

<b>FV</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Tratamiento	66,33	2	33,17	52,37	0,0001
Repeticiones	1,83	5	0,37	0,58	<0,0001
Error	6,33	10	0,63		0,7160
Total	74,5	17			
Coeficiente de variación (%)					12,91

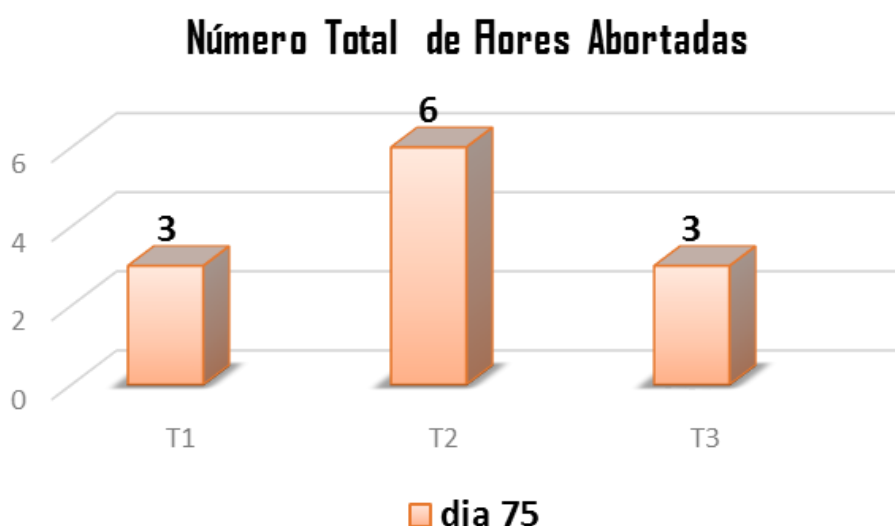
En la figura 2 se puede notar los resultados de esta variable, donde el T3 (Citoquinina al 1,5 ml x litro de agua) fue donde se incrementó el mayor número de flores con un valor de 8.67 mientras que el T2 (Citoquinina al 1,25 ml x litro de agua) obtuvo un incremento de 5,83 flores versus el T1 (Testigo) que apenas alcanzo un promedio de 4 flores.



**Figura 2.** Número de total de flores.

### 3.3. Número total de flores abortadas.

En la Figura 3 se puede notar los resultados de esta variable número total de flores abortadas., muestran el número total de 111 flores polinizadas con la aplicación y sin la aplicación de Citoquinina, se encontró en promedio que el T3 (Citoquinina al 1.5 ml x litro de agua) después de haber polinizado 52 flores, se encontró 3 abortadas, mientras que el T2 (Citoquinina al 1.25 ml x litro de agua) con 35 flores polinizadas se evidencio 6 flores abortadas, versus el T1 (Testigo) donde se observó tan solo 3 flores abortadas.



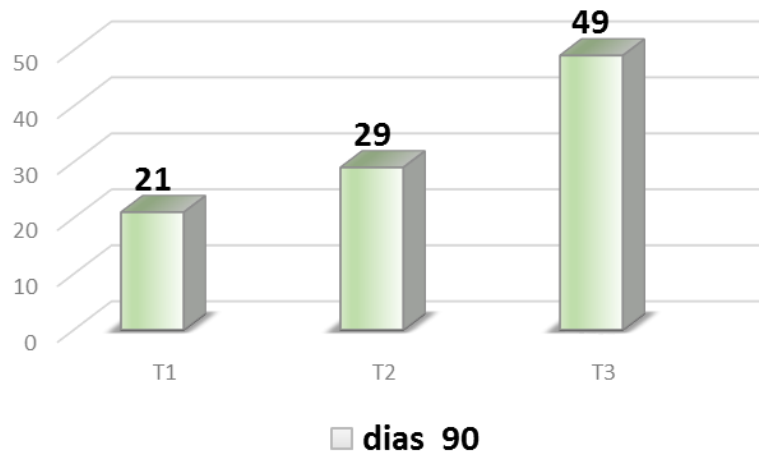
*Figura 3.* Número total de flores abortadas.

### 3.4. Número total de frutos cuajados.

El número de fruto por planta se calculó en función los tratamientos en los cuales se contabilizo el total de frutos obtenidos durante el periodo del ensayo, los promedios del T3 (Citoquinina al 1.5ml x litro de agua) con 8 de promedio registra 49 frutos, registrando el mayor número de frutos por planta mientras que el T2 (Citoquinina al 1,25 ml x litro de agua) con un promedio de 4 se obtiene 29 frutos versus el T1 (Testigo) que tiene un promedio más bajo, 3 registra 21 frutos



## Número Total de Frutos Cuajado



*Figura 4.* Número total de frutos cuajados.

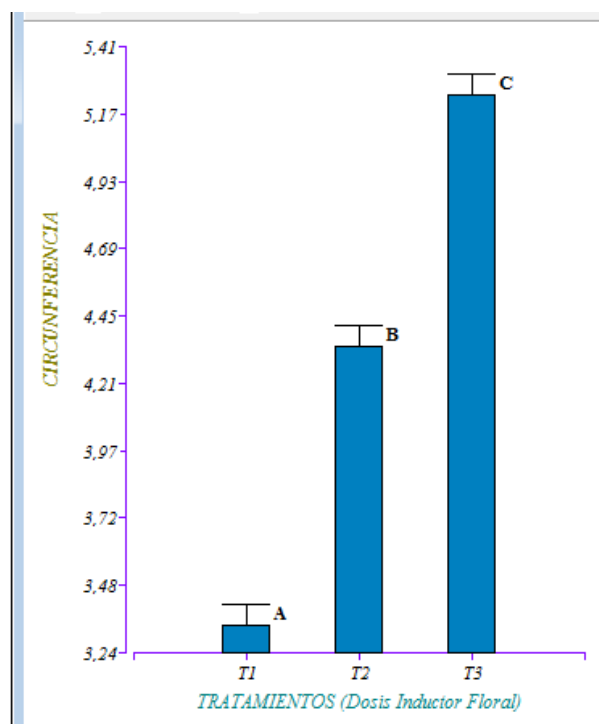
### 3.5. Circunferencia del fruto

En la **Tabla 6**. La circunferencia de los frutos, según el ANDEVA tuvo diferencia estadística significativa al 1% de probabilidades para el valor de la F calculada de tratamientos, lo mencionado se puede corroborar con la prueba de significancia de Tukey para la media de los tratamientos, además podemos verificar un coeficiente de variación del 3,85% aceptable para este experimento.

**Tabla 6.** Resultados del ANDEVA de la circunferencia del fruto

FV	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	9,03	2	4,52	164,24	0,0001
Repeticiones	0,12	4	0,03	1,05	<0,0001
Error	0,22	8	0,03		0,4376
Total	9,37	14			
<b>Coefficiente de variación (%)</b>					3,85

En la Figura 2 se muestran los resultados de esta variable, donde el T3 (Citoquinina al 1,5 ml x litro de agua) la circunferencia de los frutos con la aplicación de este inductor dio mayor incremento con un valor de 5,24 cm mientras que el T2 (Citoquinina al 1.25 ml x litro de agua) obtuvo un incremento de 4,34 cm de circunferencia versus los frutos no tratados del T1 (Testigo) que apenas alcanzo un promedio de 3,34 cm de circunferencia.



**Figura 5.** Circunferencia del fruto.

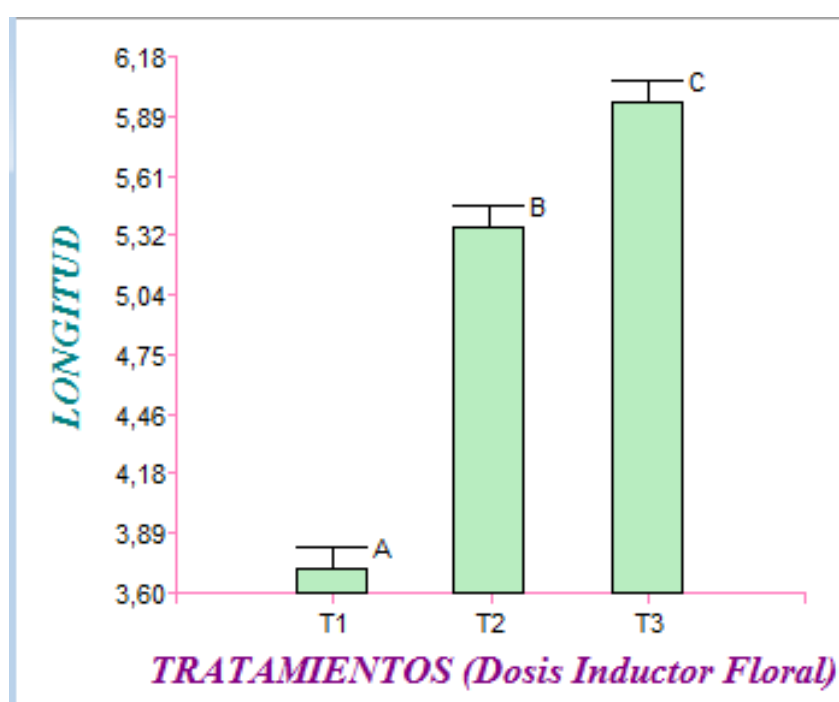
### 3.6 Longitud del fruto

En la **Tabla 7**. La longitud de los frutos, según el ANDEVA se puede notar la diferencia estadística significativa al 1% de probabilidades para el valor de la F calculada de tratamientos, lo ya mencionado se puede verificar con la prueba de significancia de Tukey para las medias de los tratamientos, además podemos corroborar un coeficiente de variación del 4,65% aceptable para este experimento.

**Tabla 7.** Resultados del ANDEVA de la longitud del fruto

FV	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	13,45	2	6,72	123,73	<0,0001
Repeticiones	1,42	4	0,35	6,52	<0,0001
Error	0,43	8	0,05		0,0123
Total	15,30	14			
<b>Coefficiente de variación (%)</b>					4,65

En la Figura 3 se puede notar los resultados de esta variable, el cual el T3 (Citoquinina al 1,5ml x litro de agua) la longitud de los frutos con la aplicación de este inductor dio como resultado el mayor incremento con un valor de 5,96 cm mientras que el T2 (Citoquinina al 1.25 x litro de agua) obtuvo un valor de 5,36 cm de longitud versus loa fruto no tratados del T1 (Testigo) que alcanzo un promedio de 3,72 cm de longitud



**Figura 6.** Longitud del fruto

### 3.3 Discusión

Los resultados obtenidos demuestran que, con el uso de Citoquinina se produce una velocidad promedio de la aparición de los meristemas florales con respecto a los días registrado en el testigo, esto también atribuye a una mayor asimilación de dicho producto para la planta razón por la cual Flórez *et al.* (2008) manifiestan que la Citoquinina influye en la estimulación floral, debido a la rapidez con la que obtuvieron la formación de meristemas en su investigación en *solidago x luteus*.

Los resultados correspondientes a la producción de flores en la presente investigación muestran que con la aplicación de Citoquinina a 1.5 ml x litro de agua existe un mayor número de flores con relación al testigo, mostrando un efecto positivo en el incremento de flores por planta, esto coincide con Gustavo A *et al.* (2012) al indicar que identificaron en cítricos como el limón el *limón Tahiti* un mayor número de brotes florales, señalando que la Citoquinina aumenta el número de inflorescencia.

La polinización artificial para el tratamiento con Citoquinina y el testigo, se lograron porcentajes significativos de prendimiento, con el polen de los estados III y IV de apertura floral almacenados durante 12 horas y polinizados en hora de la mañana, lo que resulta significativo para el cuajamiento, al respecto Porras D *et al* (2016) estableció que con la técnica de polinización natural logro menor porcentaje de cuajamiento, en comparación con la técnica de polinización artificial practica con la cual resulta más eficiente a la formación de los frutos.

El aborto floral observado en el presente trabajo de investigación, evidencio un valor significativamente bajo de 3-6 flores abortadas, lo que muestra que el uso de Citoquinina disminuye el número de aborto floral, esto coincide con lo establecido por Armijos (2020) quien menciona que los resultados con Citoquinina en su investigación muestran un promedio de 7 flores abortadas, siendo significativamente bajo en relación con los del presente estudio.

El uso de Citoquinina en varias dosis tuvo efecto positivo, mejoramiento al número de frutos obtenidos en el cultivo, esta muestra se registró descartando el número de flores abortadas, esto concuerda con Encalada (2014) al mencionar que el tratamiento con Citoquinina presenta mayor rendimiento y rentabilidad en el cultivo de pimiento.

Los resultados correspondientes a la circunferencia y longitud en el presente estudio evidencio mayor rendimiento, mostrando respuesta favorable morfológicamente en comparación al testigo, ante lo mencionado Villacis (2019) quien menciona que los resultados con Citoquinina en su investigación muestran un rendimiento significativamente alto en circunferencia y longitud relación con los del presente estudio

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### ***Conclusiones***

Del estudio efectuado se concluye lo siguiente:

La producción de flores con Citoquinina al 1.5 ml x litro de agua fue mayor respecto al testigo sin aplicación del inductor.

Con la aplicación de Citoquinina al 1.5 ml x litro de agua se redujo significativamente el aborto floral, y se incrementó en el número de fecundaciones, a su vez presento mayor rendimiento de frutos.

La dosis de Citoquinina con la que se obtuvo mejores resultados fue Citoquinina al 1.5 ml x litro de agua por incrementar el rendimiento de meristemas florales a los 25 días después de la aplicación del inductor floral.

### ***Recomendaciones***

En cuanto al efecto del inductor de floración de frutos en el cultivo de guanábana, se recomienda utilizar el tratamiento T3 (Citoquinina al 1.5ml x litro de agua) por haber superado todos los rangos de las siguientes variables: número de meristemas florales, número de flores por planta, cantidad de flores fecundada, cantidad y calidad de frutos por planta.

Continuar con más investigaciones sobre dosis diferentes de inductores florales a las del presente estudio, debido a la importancia de los inductores de flores, ya que de ellos depende la formación de frutos y por ende la productividad de los cultivos de guanábana.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

### BIBLIOGRAFÍA

Andrade, D., 2001. *MANUAL DEL CULTIVO DE LA GUANÁBANA*. [Arte] (Universidad Laica "Eloy Alfaro").

ANTONIO, C. R. M., 2020. *"Inventario actualizado de insectos plaga presentes en el cultivo de Guanábana (Annona muricata L.) en la provincia del Guayas"*. [Arte] (UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL).

Armijos, J. M. G., 2020. *Evaluación de hormonas comerciales para inducción a la floración del cultivo de*. [Arte] (UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO).

Armijos, J. M. G., 2020. *Evaluación de hormonas comerciales para inducción a la floración del cultivo de guanábana (Annona muricata) en el sector de Fumisa*. [Arte] (UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO).

Armijos, J. M. G., 2020. *Evaluación de hormonas comerciales para inducción a la floración del cultivo de guanábana (Annona muricata) en el sector de Fumisa*. [Arte] (UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO).

Armijos, J. M. G., 2020. *Evaluación de hormonas comerciales para inducción a la floración del cultivo de guanábana (Annona muricata) en el sector de Fumisa*. [Arte] (UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO).

Armijos, J. M. G., 2020. *Evaluación de hormonas comerciales para inducción a la floración del cultivo de guanábana (Annona muricata) en el sector de Fumisa*. [Arte] (UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO).

Armijos, J. M. G., 2020. *Evaluación de hormonas comerciales para inducción a la floración del cultivo de guanábana (Annona muricata) en el sector de Fumisa*. [Arte] (UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO).

Armijos, J. M. G., 2020. *Evaluación de hormonas comerciales para inducción a la floración del cultivo de guanábana (Annona muricata) en el sector de Fumisa*. [Arte] (UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO).

Armijos, J. M. G., 2020. *Evaluación de hormonas comerciales para inducción a la floración del cultivo de guanábana (Annona muricata) en el sector de Fumisa*. [Arte] (UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO).

Armijos, J. M. G., 2020. *Evaluación de Hormonas Comerciales para inducción a la floración del cultivo de guanábana en el sector fumisa*. [Arte] (Universidad Estatal de Quevedo).

Aroca, Z. J. C., 2020. *Caracterización Fenotípica de la Planta y Organoléptica del Fruto de Guanábana (Annona muricata L.) en la Estación Litoral Sur del INIAP*. [Arte] (UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL).

- Aroca, Z. J. C., 2020. *Caracterización Fenotípica de la Planta y Organoléptica del Fruto de Guanábana (Annona muricata L.) en la Estación Litoral Sur del INIAP*. [Arte] (UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL).
- Balón, R. E. G., 2019. *RESPUESTA MORFOLÓGICA EN EXPLANTES DE TOMATE (Lycopersicon esculentum Mill.) BAJO LA INFLUENCIA DE DIFERENTES CONCENTRACIONES DE CITOCININAS*. [Arte] (Universidad Estatal Península de Santa Elena).
- CARDENAS, E. E. A., 2014. *EVALUACION DE LA EFICACIA DE CITOQUININA (CYTOKIN) Y UN INDUCTOR CARBÓNICO (CARBOROOT) EN TRES DOSIS Y EN DOS ÉPOCAS EN EL RENDIMIENTO DE BANANO DE EXPORTACIÓN, EN UNA PLANTACIÓN EN PRODUCCIÓN VARIEDAD GRAN ENANA, CANTÓN QUININDE DE LA PROVINCIA DE ESMER*. [Arte] (ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO).
- CUSME, D. A. T., 2018. *IMPORTANCIA DE LA PRODUCCIÓN Y EXPORTACION DE GUANABANA EN EL ECUADOR Y SU PERSPECTIVA*. [Arte] (UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL).
- DIEGO MIRANDA LASPRILLA, E. B. & BARRETO, J. D., 2001. *ASPECTOS ECOSIOLÓGICOS DEL CULTIVO DE LA GUANÁBANA*. Bogota: El Poirá S.A..
- Diego Miranda, C. A. G. & Luis Eduardo Gomez, D. M. B., 2002. *Caracterización de Cultivares de Guanabano*. Bogota: El Poirá.
- Diego Miranda, E. B. & Dairo Barreto, A. C., 2002. *Manejo Integrado del Cultivo de La Guanabana*. Bogota: El Poirá S.A..
- Diego, M., 2012. *Manual Para el Cultivo de Frutales en el Trópico*. Bogota D.C.: Produmedios.
- Encalada, S. I. A., 2014. *Respuesta del Pimiento (Capsicum annum L.) a la aplicación de bioestimulantes en la parroquia el progreso, canton pasaje*. [Arte] (Universidad Técnica de Machala).
- Esperanza, R. V. C., 2021. *ALTERNATIVA TECNOLÓGICA PARA LA PRESERVACIÓN DE FRUTA FRESCA DE GUANÁBANA (Annona muricata L.)*. [Arte] (Universidad Estatal Península de Santa Elena).
- Flórez, V. J. & Pereira, M. d. F. D. A., 2008. *Las citoquininas están asociadas al desarrollo floral de plantas de Solidago x luteus en días cortos*. [Arte] (Universidad Nacional de Colombia Colombia).
- Gámez, I. G., 2012. *EFFECTO DE LOS TRATAMIENTOS HORMONALES CON*. [Arte] (UNIVERSIDAD DE ALMERÍA).
- Gustavo A. Ligarreto, G. F. & Javier O. Orduz-Rodríguez, D. M. M. P. F. R. P. J. A.-M. M. I. G. F.-P. J. E. V. J. G. Á. M. A. B. H., 2012. *Manual para el cultivo frutales en el trópico*. [Arte] (Produmedios).
- Humicos, S. E. d. P., 2010. *CULTIVO DE LA GUANÁBANA*. *SEPHU*, Issue 046, p. 15.



INAMHI, 2021. *RED DE ESTACIONES AUTOMÁTICAS*. [En línea]  
Available at: <http://186.42.174.236/InamhiEmas/#>  
[Último acceso: 5 Julio 2021].

ISABEL, A. M. M., 2013. *CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DE 54 ACCESIONES DE GUANÁBANA (Annona muricata L.) Y 60 DE MANGO (Mangifera indica L.) A TRAVÉS DEMARCADORES GENÉTICOS MOLECULARES DE LAS COLECCIONES DEL BANCO DE GERMOPLASMA DEL INIAP*. [Arte] (UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA).

L. Vidal, A. V. & García, E., 2000. RELACIONES ANATÓMICAS Y COMPATIBILIDAD DE *Annona muricata* L.. *Chapingo Serie Horticultura*, 6(1), pp. 89-96.

MARCELO, A. C. R., 2020. *Inventario actualizado de insectos plaga presentes en el cultivo de Guanábana (Annona muricata L.) en la provincia del Guayas*. [Arte] (UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL).

Miguel Jordán, J. C., 2006. *Fisiología Vegeta*. Santiago de Chile: Universidad de La Serena.

Miguel Jordán, J. C., 2006. *Fisiología Vegetal*. [Arte] (Universidad de La Serena).

Miguel Jordán, J. C., 2006. *Fisiología Vegetal*. Santiago de Chile : Universidad de la Serena .

Miguel Jordán, J. C., 2006. *Fisiología Vegetal*. Santiago de Chile: Universidad de La Serena.

Miranda, D., 2012. *Manual Para el Cultivo de Frutales en le tropico*. Bogota D.C: PRODUMEDIOS.

Moreira Ricardo, A. H., 2015. ACCIONES PARA EL DESARROLLO DE LA GUANABANA EN EL SECTOR. En: *ESTADO ACTUAL Y PERSPECTIVAS DE DESARROLLO*. Guayaquil: s.n., pp. 36- 42.

PEDRO JOSÉ ALMANZA-MERCHÁN, J. G. Á. & YESID ARANDA, M. A. B. J. G. B., 2012. *Manual Para el Cultivo de Frutales en el Tropico*. Primera ed. Bogota: Produmedios .

PEDRO JOSÉ ALMANZA-MERCHÁN, J. G. Á. & YESID ARANDA, M. A. B. J. G. B. T. C. J. F. C. C. C. F. C.-P. J. C.-Z. Á. C. J. A. C. J., 2012. *MANUAL PARA EL CULTIVO DEFRUTALESEN EL TRÓPICO*. Primera Edicion ed. Bogota : Produmedios.

Porras D, B. & A, M., 2016. Efecto de la polinizacion artificial en el cuajado de frutos de la Guanábana en la zona norte del estado Táchira Venezuela. *UNET*, 18(1-8), p. 26.

SAAVEDRA, I. C., 2015. *LOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y SU INCIDENCIA EN LA GERMINACIÓN DE LA SEMILLA BOTÁNICA DE GUANÁBANA (ANNONA MURICATA) EN EL VIVERO EXPERIMENTAL DE LA CANTUTA*. [Arte] (UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN).

SAAVEDRA, I. C., 2015. *LOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y SU INCIDENCIA EN LA GERMINACION DE SEMILLA BOTANICA DE GUANABANA*. [Arte] (UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN).

Vegetal, R. d. P., 2020. La resistencia inducida como alternativa para el manejo de plagas en las plantas de cultivo. *Revista de Protección Vegetal*, 35(1).

Villacis, A. M. M., 2019. *Efecto de inductores de floración sobre la formación de frutos, en el cultivo de Guanábana en la zona de Alfredo Baquerizo Moreno, Guayas*. [Arte] (Universidad Técnica de Babahoyo).

Villacis, A. M. M., 2019. *Efecto de inductores de floración sobre la formación de frutos, en el cultivo de guanábana (Annona muricata), en la zona de Alfredo Baquerizo Moreno, Guayas*". [Arte] (UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO).

YARCE, J. C. S., 2008 . *Interacción de Giberelinas y Auxinas en la Fructificación del Tomate*. [Arte] (UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA).

Zambrano, R. R., 2012. *Efecto de Acido Salicilico en el crecimiento y desarrollo de un cultivo*. [Arte] (Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro).

## ANEXOS

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
NÚMERO DE FLORES POR PLANT..	18	0,91	0,86	12,91

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	68,17	7	9,74	15,38	0,0001
Tratamiento	66,33	2	33,17	52,37	<0,0001
REPETICIONES	1,83	5	0,37	0,58	0,7160
Error	6,33	10	0,63		
Total	74,50	17			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,25954

Error: 0,6333 gl: 10

Tratamiento Medias n E.E.

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T1	4,00	6	0,32	A
T2	5,83	6	0,32	B
T3	8,67	6	0,32	C

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

Figura 2A. Resultados del ANDEVA, numero de flores por planta.

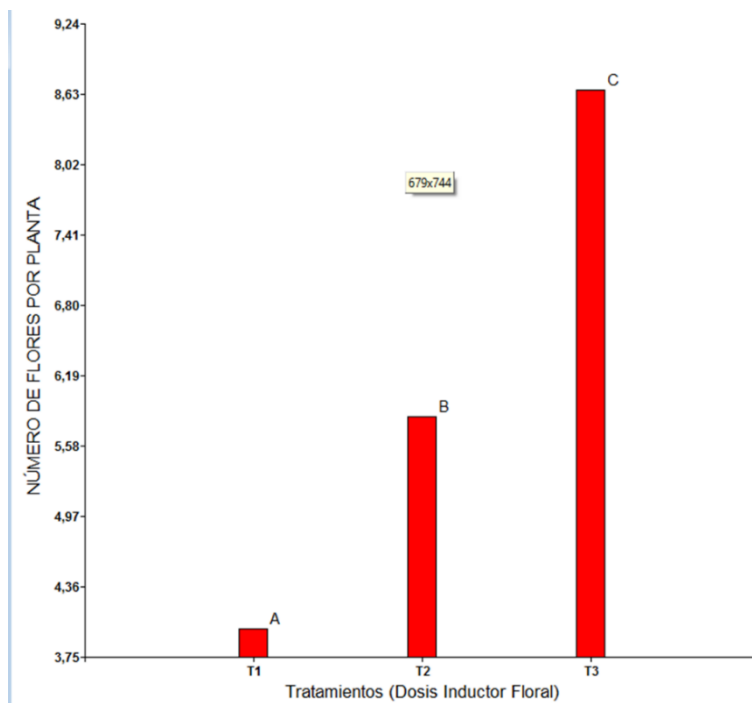


Figura 3A. Figura de números de flores por planta.

Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
LONGITUD	15	0,97	0,95	4,65

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	14,86	6	2,48	45,59	<0,0001
TRATAMIENTO	13,45	2	6,72	123,73	<0,0001
REPETICIÓN	1,42	4	0,35	6,52	0,0123
Error	0,43	8	0,05		
Total	15,30	14			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,42125

Error: 0,0543 gl: 8

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T1	3,72	5	0,10	A
T2	5,36	5	0,10	B
T3	5,96	5	0,10	C

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

Figura 4A. Resultados del ANDEVA, longitud del fruto.

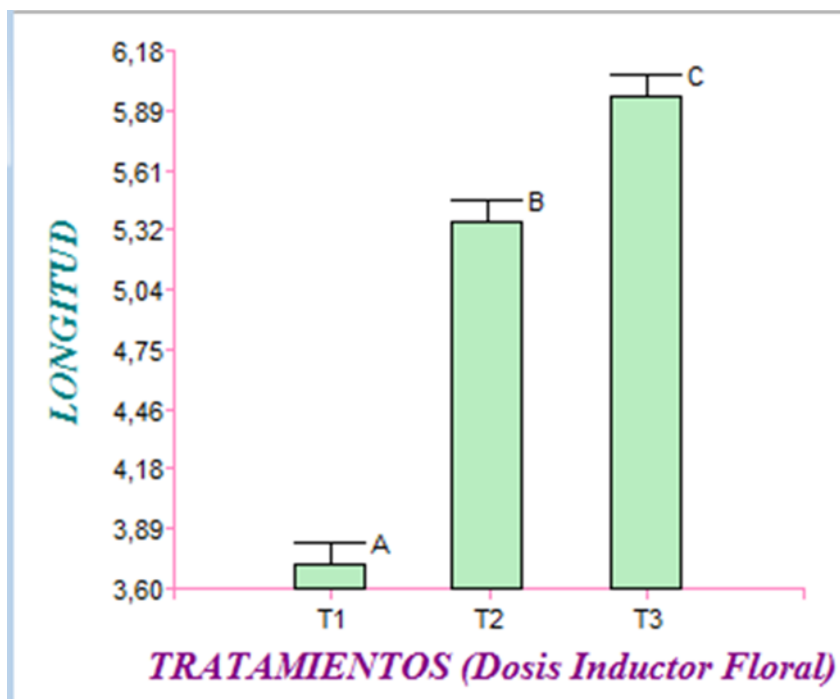


Figura 5A. Figura de la Longitud de frutos.

Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CIRCUNFERENCIA	15	0,98	0,96	3,85

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	9,15	6	1,52	55,45	<0,0001
TRATAMIENTO	9,03	2	4,52	164,24	<0,0001
REPETICIÓN	0,12	4	0,03	1,05	0,4376
Error	0,22	8	0,03		
Total	9,37	14			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,29969

Error: 0,0275 gl: 8

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T1	3,34	5	0,07	A
T2	4,34	5	0,07	B
T3	5,24	5	0,07	C

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

Figura 6A. Resultados del ANDEVA, circunferencia del fruto.

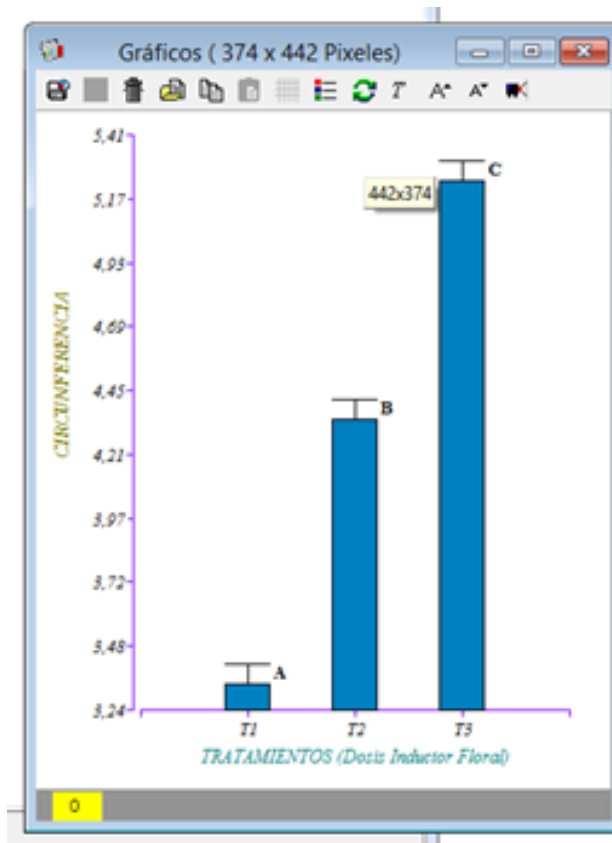


Figura 7A. Figura de la Circunferencia del fruto.



Figura 8A. Reconocimiento del lugar del ensayo.



Figura 9A. Señalización de los tratamientos a evaluar.



Figura 10A. Aplicación de Citoquinina



Figura 11A. Meristemas florales



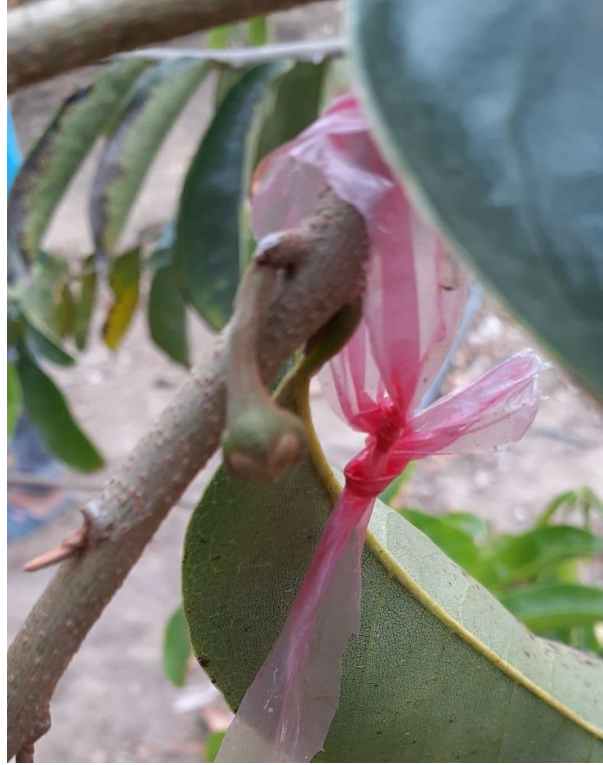


Figura 12A. Flor en fase I



Figura 13A. Flor en fase II





Figura 14A. Flor en fase III



Figura 15A. Flor en estado IV



Figura 16A. Polinización Manual



Figura 17A. Medidas de longitud y circunferencia