

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



T E S I S

Inducción a la floración con Fitohormonas en el cultivo de guanábana

(*Annona muricata* L.) en el distrito de San Ramón

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Agrónomo

Autores:

Bach. Ruth Mireya ALIAGA ROJAS

Bach. Estela Sara CHOCCE UNOCC

Asesor:

Mg. Karina Jessica MARMOLEJO GUTARRA

La Merced – Perú – 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



T E S I S

Inducción a la floración con Fitohormonas en el cultivo de guanábana

(*Annona muricata* L.) en el distrito de San Ramón

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. Luis Antonio HUANES TOVAR
PRESIDENTE

Mg. Carlos RODRIGUEZ HERRERA
MIEMBRO

Mg. Julio IBAÑEZ OJEDA
MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 004-2024/UIFCCAA/V

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Presentado por
ALIAGA ROJAS, Ruth Mireya
CHOCCE UNOCC, Estela Sara

Escuela de Formación Profesional
Agronomía – La Merced

Tipo de trabajo

Tesis

**Inducción a la floración con Fitohormonas en el cultivo de guanábana
(*Annona muricata* L.) en el distrito de San Ramón**

Asesor

Mg. MARMOLEJO GUTARRA, Karina Jessica

Índice de similitud

18%

Calificativo

APROBADO

Se adjunta al presente el reporte de evaluación del software anti plagio.

Cerro de Pasco, 11 de enero de 2024



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

Dr. Luis A. Huamán Tovar
Director

DEDICATORIA

Expresamos nuestro profundo agradecimiento a nuestros padres, cuyo respaldo incondicional y perseverancia moldearon nuestros caminos hacia el éxito profesional

A nuestros seres queridos y amistades por su respaldo y motivación a lo largo de nuestra formación académica en la universidad.

A nuestra asesora M. Sc. Karina Jessica Marmolejo Gutarra por el apoyo brindado y las sugerencias respectivas durante el desarrollo del presente trabajo.

AGRADECIMIENTO

Nuestro sincero reconocimiento a todas las personas que han contribuido en la realización del presente trabajo de investigación:

- 1.** A la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Formación Profesional de Agronomía - Filial La Merced; por habernos albergado y haber hecho posible nuestra formación académica a través de las enseñanzas impartidas por los docentes.
- 2.** A la Universidad Nacional del Centro del Perú, por haberme facilitado el campo experimental, para la realización del presente trabajo de investigación.
- 3.** A todas las personas quienes hicieron posible la realización de este proyecto.

RESUMEN

La inducción floral juega un rol muy importante para asegurar niveles óptimos de producción en el cultivo de la guanábana. En tal sentido, se destaca la importancia de implementar tecnologías agrícolas que favorezcan la inducción floral y simultáneamente reduzcan la caída de flores que influyen en la producción. En este sentido, el objetivo de la presente investigación fue determinar el efecto de las fitohormonas en la inducción floral en el cultivo de guanábana (*Annona muricata L.*) en el distrito de San Ramón, provincia de Chanchamayo. El experimento tuvo lugar en la Estación Experimental de la Universidad Nacional del Centro del Perú, ubicada en el Anexo 14. El ensayo se realizó bajo un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con cuatro tratamientos en tres repeticiones. Los tratamientos evaluados fueron T1 (Foliplus 50 ml/mochila de 20 L), T2 (APU 50 ml/mochila de 20 l), T3 (Biozime 30 ml/mochila de 20 L) y T0. Testigo. Los resultados obtenidos demostraron que con la aplicación de Foliplus de 50 ml por mochila de 20 L, se aceleró la producción de flores y la formación de los primeros frutos, respecto al testigo sin aplicación. La aparición de flores fue mayor a los 60 días al aplicarse Biozime 50 ml por mochila de 20 L, que superó en 49 flores al testigo (5 flores). El aborto de flores fue significativamente menor cuando se aplicó Biozime (18.23%) con respecto a los tratamientos en estudio, influyendo en las variables número de erizos y frutos cuajados en el cultivo de la guanábana.

Palabras claves: aborto de flores, fitohormonas, estadio floral, inducción floral

ABSTRACT

Floral induction plays a very important role to ensure optimal production levels in soursop cultivation. In this sense, the importance of implementing agricultural technologies that favor floral induction and simultaneously reduce the fall of flowers that influence production is highlighted. In this sense, the objective of the present research was to determine the effect of phytohormones on floral induction in the soursop crop (*Annona muricata* L.) in the district of San Ramón, province of Chanchamayo. The experiment took place at the Experimental Station of the National University of Central Peru, located in Annex 14. The trial was carried out under a randomized complete block design (DBCA) with four treatments in three repetitions. The treatments evaluated were T1 (Foliplus 50 ml/20 L backpack), T2 (APU 50 ml/20 L backpack), T3 (Biozime 30 ml/20 L backpack) and T0. Witness. The results obtained demonstrated that with the application of Foliplus of 50 ml per 20 L backpack, the production of flowers and the formation of the first fruits was accelerated, compared to the control without application. The appearance of flowers was greater after 60 days when 50 ml of biozime was applied per 20 L backpack, which exceeded the control by 49 flowers (5 flowers). Flower abortion was significantly lower when Biozime was applied (18.23%) compared to the treatments under study, influencing the variables number of hedgehogs and fruit set in the soursop crop.

Keyword: flower abortion, phytohormones, floral stage, floral induction.

INTRODUCCIÓN

Las principales zonas productoras de guanábana en Perú son Loreto y San Martín que contribuyen significativamente en la producción nacional, pasando de 400 a 700 kilos por hectárea (INIA, 2019), gracias a un paquete tecnológico implementado, llegando a producir 8.731 toneladas de guanábana (Minagri, 2021).

En las provincias de Chanchamayo y Satipo de la región Junín, se han instalado parcelas de guanábana gigante de Ecuador y esperan su primera producción en 17 meses, entre sus características de este cultivo se destaca que su producción tiene un ciclo de vida de 20 a 30 años, siempre y cuando se dote de riego y abonamiento orgánico según un paquete tecnológico muy preciso pasando por rigurosos análisis de suelo, foliar y agua entre otros componentes importantes que aseguren su buena producción, llegando a pesar la fruta entre 7 a 21 kilos, teniendo en consideración que para efecto de manipuleos no se necesitan más que frutas de 3 a 4 kilos; asimismo una vez cosechado el fruto tienen una vida corta de apenas 5 a 6 días (Agronline, 2019).

Por otra parte, el problema principal en el cultivo de guanábana es el aborto de flores posiblemente por la incompatibilidad en el momento de la fecundación por efecto de la dicogamia específicamente de tipo protoginia. La guanábana exhibe un fenómeno conocido como dicogamia en sus flores, es una condición donde las flores hermafroditas no abren sus órganos masculinos y femeninos al mismo tiempo, es decir maduran en diferentes momentos (Guaycha, 2020).

Asimismo, existen investigaciones relacionadas con la aplicación de inductores florales en la producción de guanábana en condiciones diferentes a nuestra realidad; en tal sentido, se consideró en el presente estudio utilizar inductores a la floración, teniendo en consideración la influencia de los factores climáticos, nutricionales del suelo que

afectar la polinización y fecundación de las flores ocasionando el aborto de las mismas (Apolonio, 2015, p. 62).

Los hallazgos de esta investigación se convertirán en una valiosa fuente de conocimientos para agricultores, investigadores y profesionales comprometidos con la producción orgánica de guanábana. Enfocándose en la aplicación de inductores florales, demostrando la capacidad para incrementar significativamente el número de flores. Este impacto positivo tiene un propósito de prevenir las caídas de flores, que es un factor crítico que afecta la producción final. La información generada se presenta como una herramienta esencial para mejorar las prácticas agrícolas, ofreciendo estrategias para optimizar el rendimiento de cultivo de guanábana de manera sostenible.

INDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

INDICE

INDICE DE TABLAS

INDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1.	Identificación y determinación del problema.....	1
1.2.	Delimitación de la investigación	2
1.3.	Formulación del problema.....	2
	1.3.1. Problema general.....	2
	1.3.2. Problemas específicos	2
1.4.	Formulacion de objetivos	3
	1.4.1. Objetivo general	3
	1.4.2. Objetivos específicos.....	3
1.5.	Justificación de la investigación.....	3
1.6.	Limitaciones de la investigación	4

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1.	Antecedentes de estudio	5
2.2.	Bases teóricas – científicas.....	7

2.2.1.	Descripción del Cultivo de guanábana	7
2.2.2.	Fitohormonas.....	15
2.3.	Definición de términos básicos	17
2.4.	Formulación de hipótesis.....	18
2.4.1.	Hipótesis general	18
2.4.2.	Hipótesis específicas	18
2.5.	Identificación de variables.....	18
2.5.1.	Variable independiente.....	18
2.5.2.	Variable dependiente	18
2.5.3.	Indicadores	18
2.6.	Definición operacional de variables e indicadores.....	19

CAPITULO III

METODOLOGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACION

3.1.	Tipo de investigación	20
3.2.	Nivel de investigación	20
3.3.	Métodos de investigación.....	20
3.4.	Diseño de investigación.....	20
3.4.1.	Diseño experimental.....	20
3.4.2.	Análisis de varianza.....	21
3.4.3.	Tratamientos Experimentales	22
3.4.4.	Croquis de campo	22
3.4.5.	Manejo del experimento	23
3.5.	Población y muestra	27
3.5.1.	Población	27
3.5.2.	Muestra.....	27

3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	27
3.7.	Selección y validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación....	27
3.8.	Técnicas y procesamientos y análisis de datos.....	28
3.9.	Tratamiento estadístico.....	28
3.10.	Orientación ética filosófica y epistémica	28

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DESCUSIONES

4.1.	Descripción de trabajo de campo	29
4.1.1.	Lugar de ejecución	29
4.1.2.	Materiales y equipos.....	30
4.1.3.	Condiciones meteorológicas de San Ramón	31
4.1.4.	Análisis de suelos	33
4.1.5.	Labores culturales.....	34
4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	34
4.2.1.	Primera evaluación a los 30 días después de la aplicación del inductor floral	34
4.2.2.	Segunda evaluación a los 60 días después de la aplicación del inductor floral	35
4.2.3.	Porcentaje de aborto floral.....	36
4.2.4.	Número flores a los 30 días de evaluación.....	38
4.2.5.	Número de flores a los 60 días de evaluación	40
4.2.6.	Número de frutos en desarrollo (erizos) por planta.....	42
4.2.7.	Número de frutos desarrollados por planta	44
4.3.	Prueba de Hipótesis	46
4.4.	Discusión de resultados	47

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANEXO

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables.....	19
Tabla 2 Análisis de varianza para diseño de bloques completamente randomizado.....	21
Tabla 3 Descripción de los tratamientos en estudio	22
Tabla 4 Estados Florales de la Guanábana	26
Tabla 5 Datos meteorológicos registrados en la estación metrológica Co - San Ramón (noviembre del 2022 – abril del 2023).	31
Tabla 6 Análisis de varianza de porcentaje de aborto floral a los 60 días de evaluación.	36
Tabla 7 Prueba de significación de Tukey para tratamientos. Porcentaje de aborto de flores a los 60 días de evaluación.	37
Tabla 8 Análisis de varianza de número de flores a los 30 días de evaluación.....	38
Tabla 9 Prueba de significación de Tukey para tratamientos. Número de flores a los 30 días de evaluación.....	39
Tabla 10 Análisis de varianza de número de flores a los 60 días de evaluación.....	40
Tabla 11 Prueba de significación de Tukey para tratamientos. Número de flores a los 60 días de evaluación.....	41
Tabla 12 Prueba de significación de Tukey para tratamientos. Número de frutos en desarrollo (erizos) por tratamiento a los 128 días de evaluación.	42
Tabla 13 Prueba de significación de Tukey para tratamientos. Número de frutos en desarrollo (erizos) a los 128 días de evaluación.....	43
Tabla 14 Prueba de significación de Tukey para tratamientos. Número de frutos desarrollados por tratamiento a los 128 días de evaluación.	44
Tabla 15 Prueba de significación de Tukey para tratamientos. Número de frutos desarrollados a los 128 días de evaluación.....	45

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Flor del guanábano y sus estructuras	11
Figura 2 Evaluación de las coordenadas del campo experimental con NoteCam	23
Figura 3 Mapa Satelital de la parcela experimental en el Anexo 14.	29
Figura 4 Temperaturas máximas y mínimas en San Ramón – Chanchamayo (2023)....	31
Figura 5 Humedad máximas y mínimas en San Ramón – Chanchamayo (2023).	32
Figura 6 Precipitación en el 2023 en San Ramón – Chanchamayo.	32
Figura 7 Número de flores según estadio floral a los 30 días de aplicado los inductores florales.	34
Figura 8 Número de flores según estadio floral a los 60 días de aplicado los inductores florales.	35
Figura 9 Porcentaje de aborto de flor a los 60 días de evaluación	37
Figura 10 Número de flores según estadio floral a los 30 días de aplicado los inductores florales.	39
Figura 11 Número de flores a los 60 días de aplicado los inductores florales.	41
Figura 12 Número de frutos en desarrollo a los 128 días de aplicado los inductores florales.	43
Figura 13 Número de frutos desarrollados a los 128 días de aplicado los inductores florales.	45

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Identificación y determinación del problema

En la provincia de Chanchamayo, se viene cultivando guanábana, fruta nutraceútica que ha tomado importancia en selva central por los agricultores, donde existen diversos ecotipos dentro de la provincia; pero se viene evidenciando un problema en la que la mayoría de las plantas presentan poca cantidad de flores; además se observa que, no existe una eficiente fecundación para amarre de frutos. A pesar de que la guanábana tiene flores completas y hermafroditas, pero presenta la incompatibilidad denominada protógina, que consiste en la falta de sincronía entre la antesis y la receptividad del estigma; es decir, primero el aparato femenino esta receptora, después que estos pierden la receptividad el aparato masculino libera al polen viable (Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical (2011, p. 3), pero también puede haber coincidencia en ambas fases de los órganos reproductores produciéndose la autofecundación. Otro factor que puede afectar es la baja presencia de insectos.

Aunque en el Perú, aún no ha sido estimado el porcentaje de cuajado de frutos de forma natural en la guanábana.

Actualmente se viene incrementando áreas productivas de guanábana de los diferentes ecotipos dentro de la provincia de Chanchamayo, con diferentes condiciones edafoclimáticas. En cuanto a la nutrición se evidencia en la provincia que se viene realizando la fertilización desde el momento de la instalación y con un manejo integrado de plagas y enfermedades.

En mención a la baja cantidad de flores y factores que influyen en la polinización, hacen que sean pocas las flores que se fecundan.

1.2. Delimitación de la investigación

Este proyecto de investigación se llevará en Centro Experimental de la UNCP ubicado en el Anexo 14, distrito de San Ramón, provincia de Chanchamayo, Región Junín, con ubicación geográfica en las coordenadas de Latitud Sur -11.161961 y Longitud Oeste -75.335873 con una altitud de 878.22 msnm. El tiempo que se desarrollará la investigación es de 8 meses.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cuál será el efecto de las fitohormonas en la inducción floral en el cultivo de guanábana (*Annona muricata* L.) en el distrito de San Ramón?

1.3.2. Problemas específicos

- ✓ ¿Cómo influye las fitohormonas en la estimulación en el número de flores en el cultivo de guanábana (*Annona muricata* L.) en el distrito de San Ramón?
- ✓ ¿Cómo influye las fitohormonas en el porcentaje del aborto floral en el cultivo de guanábana (*Annona muricata* L.)?

- ✓ ¿Cómo influye las fitohormonas en el número de frutos en desarrollo (erizos) y frutos en el cultivo de guanábana (*Annona muricata* L.)?

1.4. Formulacion de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Determinar el efecto de las fitohormonas en la inducción floral en el cultivo de guanábana (*Annona muricata* L.) en el distrito de San Ramón

1.4.2. Objetivos específicos

- ✓ Identificar la fitohormona que estimula mayor número de flores en el cultivo de guanábana (*Annona muricata* L.).
- ✓ Determinar el porcentaje de aborto floral con la aplicación de fitohormonas en el cultivo de guanábana (*Annona muricata* L.).
- ✓ Evaluar el número de frutos en desarrollo (erizos) y frutos por planta con la aplicación de fitohormonas en el cultivo de guanábana (*Annona muricata* L.).

1.5. Justificación de la investigación

El presente trabajo de investigación será una valiosa fuente de conocimientos para agricultores, investigadores y profesionales comprometidos con la producción orgánica de guanábana. Enfocándose en la aplicación de inductores florales, demostrando la capacidad para incrementar significativamente el número de flores. Este impacto positivo tiene un propósito de prevenir las caídas de flores, que es un factor crítico que afecta la producción final. La información generada se presenta como una herramienta esencial para mejorar las prácticas agrícolas, ofreciendo estrategias para optimizar el rendimiento de cultivo de guanábana de manera sostenible.

1.6. Limitaciones de la investigación

Durante el desarrollo de la investigación se presentaron diferentes dificultades, una de ellas que, debido a la naturaleza del cultivo se desarrolló en campo definitivo, las limitaciones de la investigación se dieron por los factores ambientales que no podemos controlar y que afecto a los resultados de la investigación, sin embargo, cabe mencionar que estos factores ambientales también afectaron a la presencia de plagas y enfermedades y estrés hídrico.

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de estudio

En la presente investigación en la “Evaluación de hormonas comerciales para inducción a la floración del cultivo de guanábana (*Annona muricata*) en el sector de Fumisa”, tuvo como objetivo evaluar el efecto de la aplicación de hormonas comerciales para inducción a la floración del cultivo de guanábana (*Annona muricata*) en el sector de Fumisa en la zona de Buena Fe. El experimento se realizó bajo un diseño de bloques completos al azar (DCA) con cinco tratamientos en tres repeticiones. Los tratamientos evaluados fueron T 1: Eco-hormonas (0.75 L ha), T 2: Cytokin (1.00 L ha), T 3: Green master (1.5 L ha), T 4: New gibb (45.00 g ha) y T 5: Testigo. Los resultados obtenidos demostraron que con la aplicación de Eco-hormonas (750 ml ha⁻¹) se aceleró la producción de flores en 4 días y en 6 días la formación de los primeros frutos, respecto al testigo sin aplicación. La producción de flores fue mayor al aplicarse Eco-hormonas (0.75 L ha), que superó en 28 flores al testigo (21 flores), registrando también mayor porcentaje de fecundación de flores (83.06 %). El aborto de flores fue

significativamente menor cuando se aplicó Eco-hormonas (0.75 L ha) (16.94%), representando una disminución de 25.26% en relación al testigo (Guaycha, 2020).

En el 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”, tuvo como objetivo la aplicación de inductores de floración en la producción de guanábana. Se investigaron cinco tratamientos y cuatro repeticiones en plantaciones de la variedad clon Colombia en unidades experimentales de 225 m². El diseño que utilizó fue bloque completo al azar. Las variables evaluadas fueron: número de frutos, longitud de frutos, diámetro de frutos, rendimientos por árbol, rendimiento por hectárea, porcentaje de fecundación y análisis económico. Los resultados encontrados en el presente trabajo experimental, mostraron que la aplicación de inductores de floración, presentan mayor rendimiento del cultivo (26,03 Mg/ha) aplicando Paclobutrazol 1,0 L/ha, (Martínez, 2019).

Porras et al, (2006), en su tesis “Efecto de la polinización artificial en el cuajado de frutos de la guanábana (*Annona muricata* L.) en la zona norte del estado Tachira, Venezuela” tuvo como objetivo estudiar el efecto de la polinización artificial sobre el porcentaje de cuajamiento de frutos. Las muestras comprendieron de 20 plantas del tipo Gigante, el diseño experimental utilizado fue unifactorial complemente al azar con dos tratamientos y 10 repeticiones, los tratamientos fueron: Polinización Natural y Polinización Artificial. Las variables evaluadas en la cosecha: porcentaje de cuajamiento (número de erizos formados a los 55 días) y peso promedio en kg al momento de cosecha (136 después de la polinización). Los resultados demostraron la eficiencia de polinización artificial en guanábana, el cuajado de frutos (69,9%) fue mayor que el de la polinización

natural (20,6%) y número de fruto por árbol tendió a aumentar, con menor tamaño y mejor forma cuando se realiza esta práctica.

2.2. Bases teóricas – científicas

2.2.1. Descripción del Cultivo de guanábana

➤ Origen y Distribución

González et al, (2018), indica que “la guanábana (*Annona muricata* L.) es originaria de las regiones tropicales de América del Sur, posiblemente de las regiones del Perú, debido que desde épocas prehispánicas la población norteña del Perú (región La Libertad) la utilizan como alimento”. (p. 128).

➤ Taxonomía de la guanábana

Miranda. et al (2003), menciona que “la guanábana es del orden Ranales, familia Annonaceae, género *Annona*, especie *A. muricata* L.” (p.9).

➤ Generalidades morfológicas de la guanábana

a. Descripción botánica

Elizondo en 1989 (como se citó en Apaza, S., & Salazar, H., 2019) menciona que: “el árbol crece entre cinco y ocho metros, con un tallo único ramificado en forma simétrica. Dependiendo de las condiciones de clima y suelo, así como del manejo agronómico, puede comenzar a producir comercialmente a los tres y cinco años” (p.11)

Por otra parte, el Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical (2011), afirma que “la planta es un arbusto que alcanza

de 3 a 8 m de altura, con un hábito de crecimiento erecto y follaje compacto” (p.1).

Elizondo en 1989 (como se citó en Apaza, S., & Salazar, H., 2019) afirma que: “las hojas son enteras, con pecíolo, coriáceas, de forma oblonga, de color verde oscuro brillante por el haz y verde mate en el envés” (p.11).

Por otro lado, Salas en 1993 (como se citó en Apaza, S., & Salazar, H., 2019) considera que: Las hojas son alternas oblongas u ovadas, de punta corta en ambos extremos, ligeramente gruesas y de color verde lustroso en el haz, el envés es de color verde pálido con diminutos orificios redondos que despiden un olor fuerte al estrujarse. (p.2, 3)

León en 1987 (como se citó en Apaza, S., & Salazar, H., 2019), menciona que: Las flores se presentan en disposición solitaria a lo largo del tallo, tres sépalos ovados de menos de 5 mm de largo; seis pétalos, los tres exteriores son ovados, libres y gruesos de 2 a 3 cm de largo, en tanto que los tres interiores son delgados y pequeños. (p.12)

Además, el Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical (2011) sostiene que: Las flores son hermafroditas y se encuentran solas o agrupadas con tres sépalos y seis pétalos. Pueden ubicarse en forma cauliflora, axilar, extra axilar y en el pedúnculo, así como en tallos cortos que salen de las ramas; prácticamente pueden crecer en cualquier parte del árbol (p.1)

También indica que “el órgano masculino o también llamado androceo está formado por 1000-1100 estambres, mientras que el gineceo (órgano femenino) conformado con 300- 350 pistilos, parte superior del estigma” (p.4)

Cobos, M., (2009), menciona que: El fruto es una baya colectiva o sincarpio, de forma ovoide o elipsoide de color verde oscuro que está cubierto de espinas volteadas hacia el ápice. Existe mucha variabilidad en cuanto al tamaño y peso de los frutos, el cuál en general, fluctúa entre 1 y 8 kg dependiendo de las características genéticas del cultivar sembrado (p. 8)

Escobar, W. 1992 y Elizondo R., 1989 (como se citó en Cobos, M., 2009), indica que “la cáscara es delgada y la pulpa es blanca o cremosa, jugosa, dulce, ácida o semiácida. Las semillas en la pulpa varían desde unas pocas hasta más de 200 por fruto, generalmente cada una dentro de un carpelo” (p.8)

➤ **Biología y fisiología floral en la guanábana**

A. Morfología floral

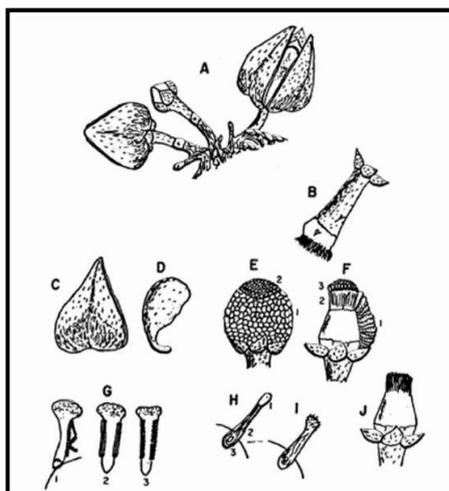
Escobar et al.1986 (como se citó en Veloz, A., 2019), menciona que: La flor es completa, hermafrodita, regular o actinomorfa, es hipógina, los sépalos, pétalos y estambres están adheridos a un receptáculo común, el cáliz está formado por tres sépalos libres, coriáceos, pubescentes de color verde oliva, la corola está formada por seis pétalos dispuestos en dos hileras, el androceo está compuesto de numerosos estambres, cada uno es una lámina petaloidea con cuatro sacos polínicos que contienen los granos

de polen, el gineceo está formado por 290 a 380 hojas carpelares formando la parte superior del receptáculo, que constan de muchos estigmas unidos a un ovario por medio de un estilo, los estigmas producen una sustancia mucilaginosa cuando están receptivos (p. 6).

B. Desarrollo floral

Escobar W. y Sánchez L., 1992, manifiesta que: 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 82 días. Posteriormente la flor continúa aumentando de tamaño hasta alcanzar diámetros de 33-35 mm (p. 12,14)

Figura 1 *Flor del guanábano y sus estructuras*



Nota de la figura 1. Escobar W. y Sánchez L., (1992) A. Cojín floral. B. Pedúnculo y Cáliz. C. Pétalo exterior. D. Pétalo interior. E. Aspecto externo de los órganos sexuales (1. Androceo, 2. Gineceo). Órganos sexuales. Distribución de sus partes (1. Estambres, 2. Estilos, 3. Estigmas). G. Estambres (1. Vista lateral, 2. Vista frontal, no dehiscente, 3. Vista frontal dehiscente). H. Pistilo (1. Estigma, 2. Estilo, 3. Ovario). Estructura estéril. J. Flor con las partes no persistentes ya caídas.

C. Antesis o apertura floral

Escobar W. y Sánchez L., (1992), manifiesta que: “En el Estado I de apertura floral los pétalos exteriores se comienzan a separar por sus márgenes basales. La receptividad estigmática se distingue por la presencia de un líquido viscoso sobre los estigmas” (p. 14)

Escobar W. y Sánchez L., (1992), indica que: “El Estado II se separa el extremo distal o ápice de la flor, lo que generalmente ocurre en horas de la mañana; aumenta la secreción del líquido viscoso y llega a su fin el crecimiento del botón floral” (p. 14)

Escobar W. y Sánchez L., (1992), manifiesta que: En el Estado III los pétalos exteriores se proyectan hacia afuera hasta la mitad de su capacidad y se tornan amarillo-verdosos, ocurre mayor secreción del líquido estigmático y la masa apretada de

estambres no dehiscentes aún aparenta una coloración amarillo oscura. Se dice que la flor está semiabierta.

El Estado IV finaliza la apertura floral. Los pétalos exteriores se proyectan hacia afuera hasta su máxima capacidad y se tornan de color azufrado, baja la viscosidad estigmática y ocurre la dehiscencia de las anteras, la masa apretada de estambres es de coloración crema. Se dice que la flor está abierta (p. 14)

Escobar W. y Sánchez L., (1992), menciona que: Es importante anotar que, aunque los pétalos interiores no abren, son un poco más libres o separados en los Estados III y IV. La duración de la apertura floral varía entre 95 y 132 horas (p. 14).

D. Caída de estructuras florales.

Escobar W. y Sánchez L., (1992), menciona que: “Entre 12- 24 horas después del final de la antesis se desprenden los pétalos exteriores e interiores, de los estambres y de los estigmas del receptáculo” (p, 14)

Escobar W. y Sánchez L., (1992), manifiesta que: El orden del desprendimiento es muy variable: los estambres lo pueden hacer con ó después de los pétalos, los estigmas, que continúan algo receptivos, lo hacen generalmente durante la caída de esos estambres no obstante pueden desprenderse antes o esporádicamente después. Al final persisten el cáliz, el receptáculo que sostiene y resguarda los ovarios, los estilos y el pedúnculo (p, 14).

E. Receptividad floral.

Escobar W. y Sánchez L., (1992), menciona que: La receptividad floral, que se inicia con el comienzo de la apertura floral y persiste hasta la caída de los estigmas, se distingue por la secreción de un líquido viscoso sobre los estigmas de la flor, que corresponde al estado de flor semiabierta (p. 15,16).

F. Viabilidad del polen.

Escobar W. y Sánchez L., (1992), menciona que: Presentan tinción positiva en los granos de polen proveniente de flores en estados III y IV, al igual que en aquellos asociados con el momento del desprendimiento de las estructuras florales. La germinación de los granos de polen en medios artificiales no se logra. La tinción posiblemente indica la madurez⁵ de los granos de polen, su viabilidad se evalúa mediante polinizaciones dirigidas (p. 16).

➤ **Polinización en la Guanábana.**

A. Polinización natural

El Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical (2011), menciona que: La flor es hermafrodita presenta protógina, el cual no se encuentran disponibles ambos órganos. Esto ocurre en días distintos, primero la flor esta como receptiva la parte femenina y un día después estará viable la parte masculina liberando el polen para la polinización de otras flores que se encuentran en estado femenino (p 3).

El Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical (2011), sostiene que “los principales insectos polinizadores son los coleópteros y las hormigas, los cuales muchas veces son escasos en dependencia de la época del año”. (p 3).

B. Polinización asistida

Cortez, A., (2020), indica que la polinización artificial se selecciona donadores de polen de los estados III y IV de apertura floral, que se logra separar los estambres recolectando en recipientes que se cierran con tapón de algodón humedecido. El polen se aplica con un pincel de cabello suave y con agua destilada, ya que resulta más eficiente que con la yema de los dedos. Con polen almacenado durante 12 horas y polinizando en horas de la mañana. (p 26).

El Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical (2011), menciona que la polinización manual consiste en coleccionar flores en estadio femenino al final de la tarde y colocarlas en cajas de cartón o pomos de cristal de forma tal que en la noche se produzca la dehiscencia de las anteras permitiendo la extracción del polen, el cual se logra agitando la flor al día siguiente. (p 4).

El Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical (2011) indica que: en horas de la mañana siguiente de 6 a 10 a.m. se realiza la polinización con ayuda de un pincel # 14 o 16, o con el dedo índice, el cual se pone en contacto con los granos de polen y seguido se pincela la superficie del estigma para la adherencia de los granos de polen. (p 5).

2.2.2. Fitohormonas.

Ventura et al, (2020), menciona que: Las plantas tienen sustancias que ayudan a regular los procesos metabólicos, estos son conocidos como fitohormonas o hormonas vegetales que hasta el momento son diez: Auxinas, citoquininas, giberelinas, ácido abscísico, etileno, ácido salicílico, poliaminas, ácido jasmónico, brasinoesteroides, y estrigolactonas, siendo las cinco primeras denominadas “hormonas clásicas” (p 151).

Ventura et al, (2020), menciona que: Las hormonas clásicas tienen varias funciones en el desarrollo de las plantas, por lo tanto, las auxinas están involucradas en la división y elongación celular, las giberelinas en la maduración del polen y en el desarrollo de flores y frutos y semillas, el etileno en la expansión y división celular, el ácido abscísico (ABA) regula la apertura y cierre de los estomas, mientras que las citoquininas participan en la división celular y la formación de tejidos (p 151).

INTAGRI en 2013 (como se citó en Guaycha, J., 2020) indican que: La inducción floral es el proceso mediante el cual las yemas de los frutales, originalmente vegetativas, experimentan cambios metabólicos que las preparan para transformarse en yemas florales. Este tipo de yemas se caracterizan de ser más voluminosas, a diferencia de las vegetativas que son pequeñas y puntiagudas. Las principales hormonas de la floración son las giberelinas, sin embargo, las auxinas también pueden influir en esta fase (p 18). Azcon y Talon, 2000; Gonzales et al., 2007 (como se citó en Guaycha, J., 2020), menciona que: “Las giberelinas alteran significativamente los cambios reproductivos de los vegetales, participando en el control de la inducción de la floración, en el crecimiento y producción de flores, y en el cuajado y desarrollo de los frutos” (p 18, 19).

A. APU – PIAGGIO

APU BIO es un extracto natural líquido, derivado de algas marinas *Ascophyllum nodosum*, presenta alta capacidad de penetración y traslocación por los haces vasculares de las plantas. APU BIO es un núcleo fisiológico natural balanceado compuesto por Inductores Tri Hormonales (ITH), Promotores Fenológicos (NPK), Activadores enzimáticos (micro y meso elementos), Bionutrientes (L-aminoácidos). Energía Bio disponible (materia orgánica) actuando en los procesos fisiológicos de las plantas. APU BIO incrementa el cuajado de las flores e incrementa el cuajado del fruto. APU BIO bloquea el etileno, responsable de la maduración acelerada de los frutos, por lo tanto, mejora la calidad del fruto e incrementa los rendimientos del cultivo.

B. FOLIPLUS

Hortus en su ficha técnica menciona que: es un bioestimulante líquido, con certificado de producto orgánico que contiene gran cantidad de aminoácidos libres, actúa como un potente activador del crecimiento vegetativo frente a accidentes fisiológicos, y ayudando a un mejor desarrollo de la planta.

Hortus en su ficha técnica sostiene que: es un complemento ideal en los tratamientos con elementos minerales, contribuyendo a su mayor movilidad en el suelo y mejor asimilabilidad por el sistema radicular. También provee aminoácidos procedentes de hidrólisis de subproductos proteicos de origen animal.

C. BIOZYME

TQC: El Ácido Giberélico tiene como función básica modificar el mensaje genético que lleva el RNA. Induce la hidrólisis de almidón (α -amilasa) y

sucrosa para formar glucosa y fructosa, favoreciendo la liberación de energía y haciendo negativo el potencial hídrico permitiendo el ingreso de agua y el aumento de plasticidad de la pared celular, provocando el crecimiento celular, de tejidos y órganos. Las auxinas. Existe la hipótesis de que el AIA, actúa a nivel de la traducción del mensaje, sobre el enlace del aminoácido con el ATP que lo activa para unirse al RNA mensajero (enlace acil-adenilato). Las auxinas a concentraciones bajas estimulan el metabolismo y desarrollo y a concentraciones altas lo depriman. Citoquininas. Los mecanismos moleculares de acción de las citoquininas aún no se conocen totalmente. No obstante, tomando como referencia otras hormonas, se asume que las citoquininas interactúan con proteínas receptoras específicas, iniciando una ruta de traducción de la señal que puede conducir a cambios en la expresión diferencial de genes.

2.3. Definición de términos básicos

- ✓ **Fitohormona:** Es un compuesto producido internamente por una planta, que ejerce su función en muy bajas concentraciones y cuyo principal efecto se produce a nivel celular, cambiando los patrones de crecimiento de los vegetales y permitiendo su control.
- ✓ **Inducción floral:** Es la predisposición de las yemas a desarrollar estructuras florales a estímulos hormonales.
- ✓ **Desarrollo fisiológico:** Es el estudio de los ciclos anuales de crecimiento de las plantas y cómo estas responden a cambios en el ambiente. En botánica los estudios fenológicos hacen referencia al desarrollo vegetativo, momento de emergencia de flores, secuencia de la floración y fructificación.

- ✓ **Fecundación:** Fase de la reproducción sexual en el cual el elemento reproductor masculino se une con el femenino para iniciar el desarrollo de un nuevo ser.
- ✓ **Incompatibilidad sexual:** Es un mecanismo que se presenta en varias familias de angiospermas que permite al pistilo rechazar el polen propio y aceptar de plantas genéticamente diferentes.

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

La aplicación de fitohormonas tiene efecto en la inducción floral en el cultivo de guanábana (*Annona muricata* L.) en el distrito de San Ramón.

2.4.2. Hipótesis específicas

- ✓ Las fitohormonas influyen en la estimulación de mayor número de flores en el cultivo de guanábana (*Annona muricata* L.).
- ✓ Las fitohormonas tienen un efecto en el porcentaje de aborto floral en el cultivo de guanábana (*Annona muricata* L.).
- ✓ Las fitohormonas influyen en el número de frutos por planta en el cultivo de guanábana (*Annona muricata* L.).

2.5. Identificación de variables

2.5.1. Variable independiente

Dosis de fitohormonas

2.5.2. Variable dependiente

Flores fecundadas

2.5.3. Indicadores

- ✓ Número de flores de estadios florales a los 30 días
- ✓ Número de flores de estadios florales a los 60 días

- ✓ Porcentaje de aborto floral
- ✓ Número de flores a los 30 días de evaluación
- ✓ Número de flores a los 60 días de evaluación
- ✓ Número de frutos en desarrollo por tratamiento
- ✓ Número de frutos desarrollados por tratamiento

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Tabla 1 Operacionalización de variables

Variables independientes	Dimensión	Indicadores	Escala de medida	Instrumentos
Reguladores de crecimiento - Inductores florales	Dosis	T0 = Sin hormonas	ml, 1	Probeta, mochila fumigadora
		T1 = Foliplus 50 ml/mochila de 20 l	ml, 1	Probeta, mochila fumigadora
		T2 = APU 50 ml/mochila de 20 l	ml, 1	Probeta, mochila fumigadora
		T3 = Biozime 30 ml/mochila de 20 l	ml, 1	Probeta, mochila fumigadora
Variables dependientes	Flores fecundadas	Número de flores según estadio floral a los 30 días	Contada	Fichas registrales
		Número de flores según estadio floral a los 60 días	Contada	Fichas registrales
		Porcentaje de aborto floral	%	Fichas registrales
		Número de flores a los 30 días	Contada	Fichas registrales
		Número de flores a los 60 días	Contada	Fichas registrales
		Número de frutos en desarrollo	Contada	Fichas registrales
		Número de frutos desarrollados	Contada	Fichas registrales

CAPITULO III

METODOLOGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACION

3.1. Tipo de investigación

La presente investigación es del tipo aplicada experimental.

3.2. Nivel de investigación

Es de nivel de investigación experimental.

3.3. Métodos de investigación

Esta investigación pertenece al método Inductivo – Deductivo.

3.4. Diseño de investigación

3.4.1. Diseño experimental

El diseño que se utilizará es el diseño de bloques completamente azar, con 3 repeticiones con 4 tratamientos, con el “propósito de determinar, la mayor confiabilidad de causa-efecto, para uno o más grupos” (Monje, 2011, p.105). Es un proceso que consiste en “someter a un objeto o grupo de individuos, a determinadas condiciones, tratamiento (variable independiente), para observar los efectos que producen a la variable dependiente” (Arias, 2012, p. 34); ya que en el trabajo se “desea comprobar los efectos de una intervención específica, en

este caso el investigador tiene un papel activo, pues lleva a cabo una intervención donde el investigador manipula las condiciones de la investigación” (Daniel S., 2008, p. 19).

a) Modelo aditivo lineal

De acuerdo al diseño experimental el modelo aditivo lineal será:

$$X_{ij} = \mu + T_i + \beta_j + E_{ij}$$

Donde:

X_{ij} = Es una observación cualquiera.

μ = Media poblacional.

T_i = Efecto aleatorio del i-enésimo tratamiento.

β_j = Efecto aleatorio de la j-enésima repetición o bloque.

E_{ij} = Error experimental.

$$J = 1, 2, 3, \dots, t$$

$$J = 1, 2, 3, \dots, r$$

3.4.2. Análisis de varianza.

Tabla 2 Análisis de varianza para diseño de bloques completamente randomizado.

Fuentes de variación		GL
Repetición	r-1 = 3-1	2
Tratamientos	t-1 = 4-1	3
Error experimental	(r-1) (t-1) = (3-1) (4-1)	6
Total	(Tr)-1= (4.3)-1	11

De existir diferencias significativas en el ANVA, se realizará la Prueba de t para determinar la diferencia entre tratamientos y la Prueba de Significación de Tukey ($\alpha = 0.5$) para clasificar los tratamientos.

3.4.3. Tratamientos Experimentales

Tabla 3 Descripción de los tratamientos en estudio

N° orden	Tratamiento	Descripción del tratamiento
1	T0	Sin fitohormona
2	T1	Foliplus 50 ml/mochila de 20 L
3	T2	APU 50 ml/mochila de 20 L
4	T3	Biozime 30 ml/mochila de 20 L

3.4.4. Croquis de campo

Características del área experimental:

Número de Plantas : 96

Número de bloques : 3

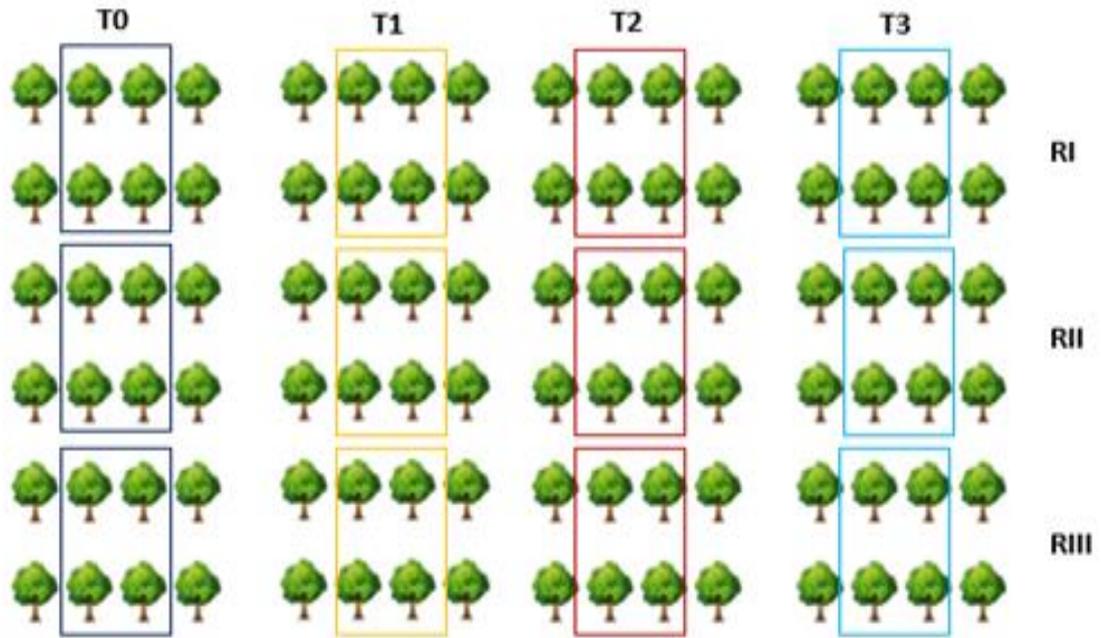
Distancia entre plantas : 6 x 6 m

Área neta del experimento : 3900 m²

Características Unidad experimental:

Número de plantas por tratamiento : 24

Número de plantas a evaluar por repetición : 12



3.4.5. Manejo del experimento

A. Características agronómicas del campo experimental.

Durante el desarrollo del ensayo se emplearon las prácticas agrícolas, necesarias para su normal crecimiento de las plantas de guanábana.

Figura 2 *Evaluación de las coordenadas del campo experimental con NoteCam*



B. El control de malezas

Se realizó con la aplicación de Embate en dosis 200 L/ha, el mismo que fue cada 30 días. También se realizaron desyerbas manuales, con el fin de hacer coronas alrededor de los árboles. Asimismo, se utilizó la motoguadaña para el corte de la maleza.

C. Control fitosanitario

Para el control de insectos plagas se aplicó ALPHAS 100 EC en dosis de 0,2 L/ha de manera mensual al follaje, dos aplicaciones durante el ciclo de formación del fruto en desarrollo (Erizos).

D. Riego

Se realizaron riegos mensuales por gravedad utilizando mangueras. En época lluviosa no se realizaron riegos, debido a la presencia del régimen de lluvias.

E. Podas fitosanitarias

El primer ciclo de poda fitosanitaria se hizo al inicio del trabajo experimental, para proceder a eliminar ramas. En el segundo ciclo de podas a los 120 días después, para reducir la incidencia frutos pasmados o deformados. En ambos casos se empleó tijeras de poda, serruchos curvos y productos protectantes como SANIX, con la finalidad de evitar el ingreso de hongos. Las herramientas utilizadas se desinfectaron en una solución de alcohol al 96%.

F. Fertilización

El programa de fertilización consistió en tres momentos de abonamiento con Yaramila Complex de 300 g/árbol, es un fertilizante complejo en forma perlada que aporta un contenido equilibrado de

nitrógeno (nitrato y amoniacal), fósforo, potasio, azufre, magnesio y microelementos (boro, hierro, manganeso y zinc). Su rápida solubilidad permite emplearlo tanto en sementera como en cobertera. Asimismo, se abonó con 10 kg de compost/planta. Los inductores florales se aplicaron dos veces cada quince fraccionando la dosis por árbol y el calcio – boro se aplicó una sola vez al momento de la aparición de flores foliarmente con una bomba de aspersión calibrada. La aplicación de los inductores hormonales con citoquininas (Foliplus), Trihormonal con giberelina, auxina y citoquinina (APU) y (Biozime), fue hecha 30 días antes de la emisión del brote de floración.

G. Variables de estudio

Días de flores por estadios florales a los 30 días. - Por cada planta se contabilizó los estadios E2, E3 y E4 (Tabla 2) después de la aplicación de los inductores hormonales en cada repetición.

Días de flores por estadios florales a los 60 días. - Por cada planta se contabilizó los estadios E2, E3 y E4 (Tabla 2) después de la aplicación de los inductores hormonales en cada repetición.

Tabla 4 Estados Florales de la Guanábana

Tiempo	Características	Estadios
71.4 días	Lento crecimiento	
2.9 días	20 a 25 cm	
50 horas	Receptivo	E1
40 horas	Receptivo	E2
24 horas	Receptivo y polen viable	E3
12 horas	Receptivo dehiscente, polen viable	E4
12 horas	Menor receptiva y polen viable	E5

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

Número total de flores a los 30 días. - Se contabilizo el total de flores de los tres estadios E2, E3 y E4 que tenía cada planta por los cuatro tratamientos establecidos.

Número total de flores a los 60 días. - Se contabilizo el total de flores de los tres estadios E2, E3 y E4 que tenía cada planta por tratamientos establecidos.

Número de frutos en desarrollo (erizos). – Se contabilizó el número de frutos pequeños por planta en los tratamientos y repeticiones.

Número total de frutos desarrollados. - Se contabilizó los frutos después de la aplicación de los tratamientos con inductores hormonales y se estimó el número de frutos proveniente de flores

inducidas en las plantas tratadas y las plantas sin aplicación de los inductores hormonales.

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población

La población estará constituida por 96 plantas francas de guanábana de 5 años.

3.5.2. Muestra

La muestra estará conformada por 12 plantas por unidad experimental haciendo un total de 48 plantas de guanábana.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica que se utilizó para desarrollar la presente investigación fue la observación y el instrumento de recolección de datos, se realizaron con las fichas de colección de datos. Los instrumentos para la recolección de datos que se usaron fueron el vernier, balanza, flexómetro. El procesamiento y análisis de los datos obtenidos durante la ejecución del trabajo de investigación, se realizó mediante el análisis de variancia.

3.7. Selección y validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

Se realizó el análisis del trabajo de investigación para poder validar el instrumento de recolección de datos, según revisión bibliografía de antecedentes del estudio y utilizando los instrumentos correspondientes a la estadística inferencial para poder probar las hipótesis para el diseño de bloques completos al azar, para trabajos conducidos a nivel de campo. Los resultados obtenidos en la presente investigación son representados por las tablas de análisis de varianza y la prueba de Tukey. El coeficiente de variación por debajo del 30 % nos permitió expresar la validez y confiabilidad de los instrumentos utilizados en el presente

experimento. Se realizó la evaluación visual por una sola persona para evitar las variaciones en la lectura de los datos.

3.8. Técnicas y procesamientos y análisis de datos

El procesamiento y análisis de los datos obtenidos durante la ejecución del trabajo de investigación, se realizaron mediante el análisis de varianza de los datos. Para el procesamiento de los datos se utilizó el software estadístico InFostat.

3.9. Tratamiento estadístico

Después de haber observado, medido y registrado los datos de los estadios florales a los 30 y 60 días, porcentaje de aborto floral, número de flores totales de los estadios E2, E3 y E4 a los 30 y 60 días, número de frutos en desarrollo (erizos), número de frutos desarrollados, se procedió a tabular, realizar el análisis de varianza y la prueba de significación de Tukey al 5 % de probabilidad con la ayuda del programa estadístico del Infostat, la cual corresponde al diseño de bloques completos al aza.

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

Por su naturaleza, el proyecto no daña el medio ambiente y al ser humano, asimismo estos productos para inducción floral, son hormonas naturales que estimulan la floración en las plantas de 5 años de edad de la guanábana. Por otra parte, con la ejecución del trabajo de investigación pretende hacer conocer como influyen los inductores a la floración en el crecimiento y desarrollo de las plantas, además de mejorar su metabolismo y conferir a las plantas resistencia ante condiciones adversas (estrés abiótico), los bioestimulantes se utilizan cada vez más en la agricultura convencional.

CAPITULO IV

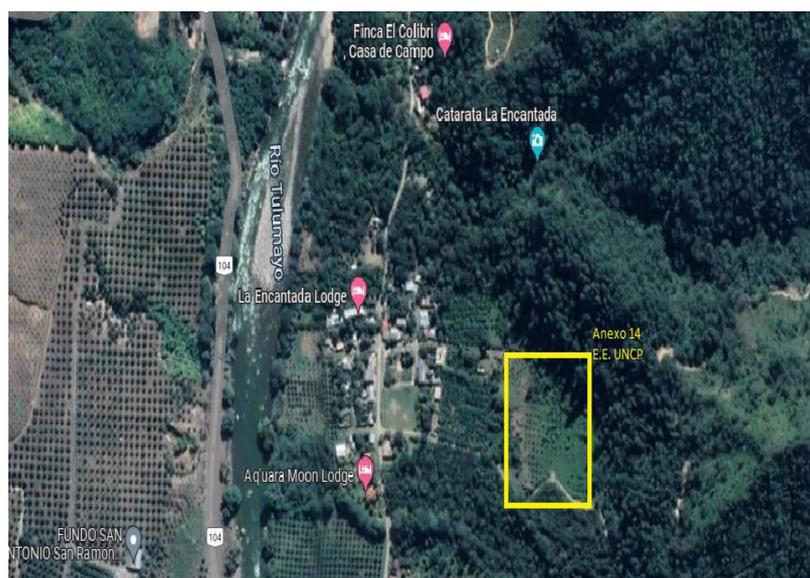
RESULTADOS Y DESCUSIONES

4.1. Descripción de trabajo de campo

4.1.1. Lugar de ejecución

Se realizó en el Anexo 14 en el distrito de San Ramón en la provincia de Chanchamayo, en la Estación Experimental. de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

Figura 3 *Mapa Satelital de la parcela experimental en el Anexo 14.*



a. Ubicación política

- Región : Junín.
- Provincia : Chanchamayo
- Distrito : San Ramón

b. Ubicación Geográfica

- Altitud : 878.22 msnm.
- Latitud sur : -11.161961
- Longitud norte : -75.335873

4.1.2. Materiales y equipos

a. Materiales de campo

- ✓ Tablero
- ✓ Fichas de evaluación
- ✓ Cinta métrica
- ✓ Etiquetas
- ✓ Rafia
- ✓ Yeso

b. Materiales de escritorio

- ✓ Libreta de campo
- ✓ Papel bond de 75 g.
- ✓ Lápiz
- ✓ Lapicero
- ✓ Tablero de madera
- ✓ Resaltador
- ✓ USB
- ✓ Plumones

c. Equipos

- ✓ Laptop
- ✓ Cámara digital
- ✓ Mochila de fumigar

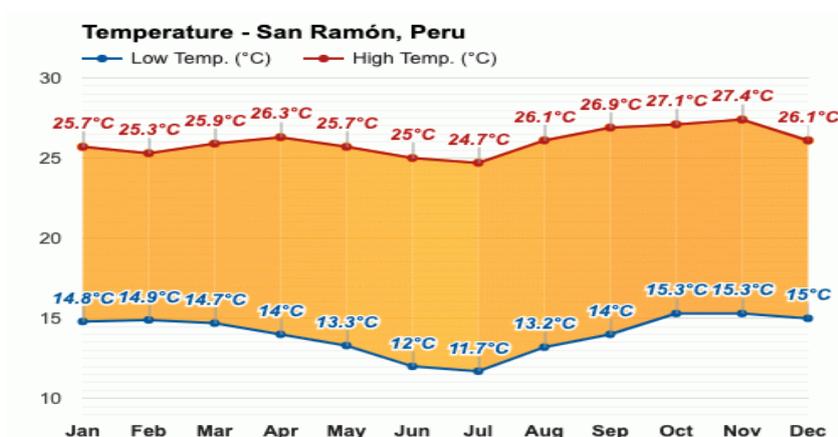
4.1.3. Condiciones meteorológicas de San Ramón

Tabla 5 Datos meteorológicos registrados en la estación metrológica Co - San Ramón (noviembre del 2022 – abril del 2023).

Meses	T°		H.R	PP (mm)
	T° Máx.	Min		
Noviembre	22.30	17.43	79.29	102.00
Diciembre	26.89	24.28	68.00	116.00
Enero	25.70	14.80	69.00	105.00
Febrero	25.30	14.90	73.00	120.00
Marzo	25.90	14.70	70.00	88.00
Abril	26.30	14.00	68.00	56.00
Total	152.39	132.07	445.52	2332.00
Promedio	25.40	22.01	74.25	388.67

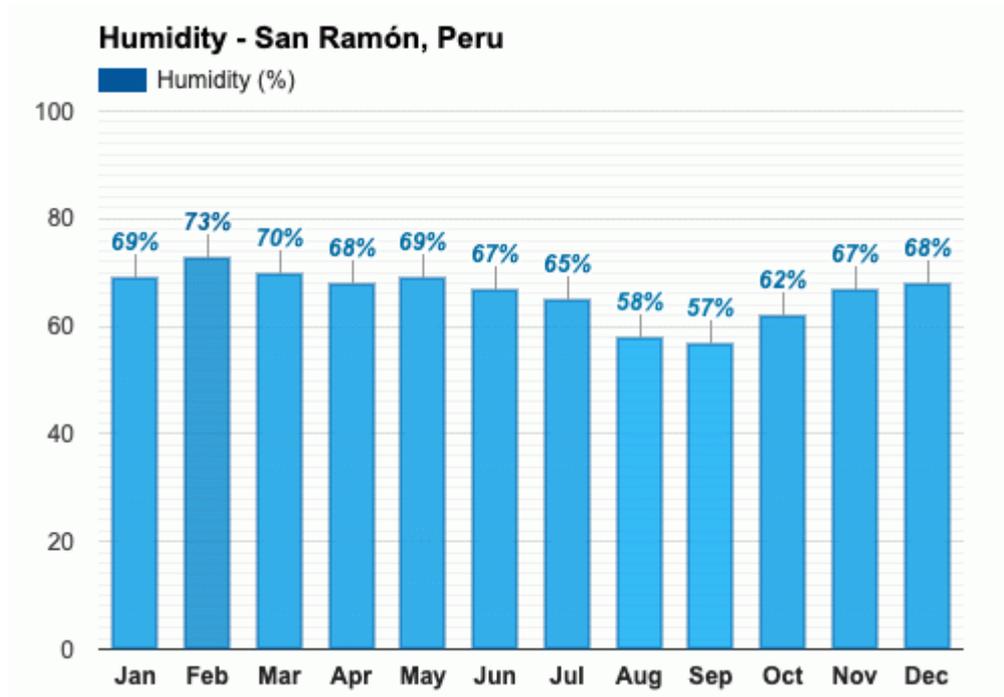
Fuente: <https://www.weather-atlas.com/es/peru/san-ramon>

Figura 4 Temperaturas máximas y mínimas en San Ramón – Chanchamayo (2023).



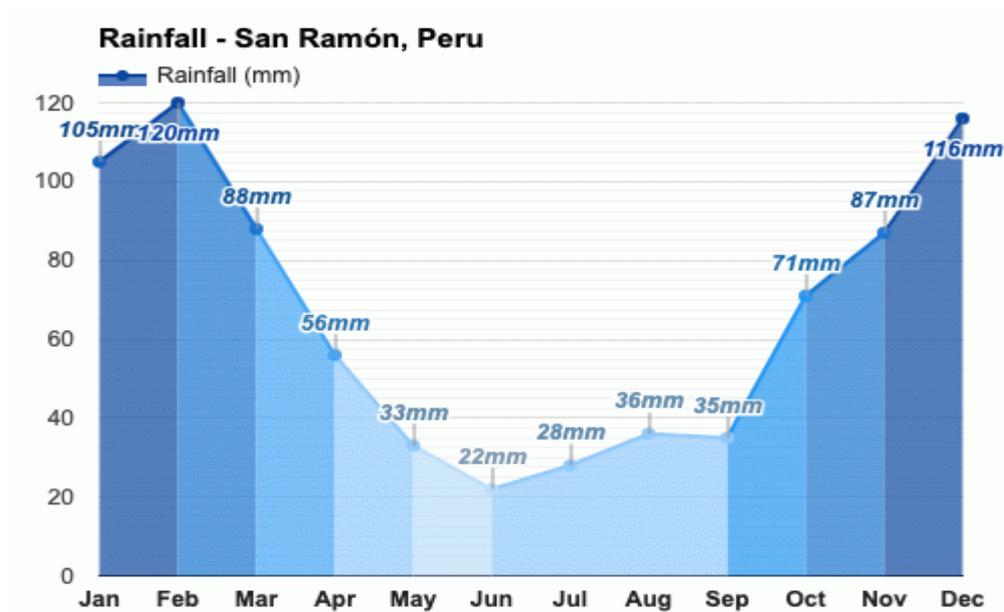
Fuente: <https://www.weather-atlas.com/es/peru/san-ramon>

Figura 5 Humedad máximas y mínimas en San Ramón – Chanchamayo (2023).



Fuente: <https://www.weather-atlas.com/es/peru/san-ramon>

Figura 6 Precipitación en el 2023 en San Ramón – Chanchamayo.



Fuente: <https://www.weather-atlas.com/es/peru/san-ramon>

En el tabla 1 podemos observar las características climáticas en San Ramón en el año 2023, en el campo experimental de la E.E de la Universidad Nacional del Centro del Perú, localizado en el Anexo 14-San Ramón, presentándose una temperatura máxima de 26.89 °C; una precipitación promedia de 388.67 mm y una humedad relativa de 74.25% durante los meses de ejecución de la investigación; para que se presente la antracnosis con mayor severidad durante el período de lluvias, debe presentar temperaturas máximas de 31 °C y mínimas de 24 °C y con valores de humedad relativa superiores al 90 %, las conidios son la fuente principal de inóculo, que se adhieren a las células epidermales y tricomas, siendo liberados solamente cuando el acérvulo o la masa de conidios está en contacto con el agua, ya que tanto las gotas de lluvia como del rocío, salpica y dispersa siendo diseminados por insectos o herramientas de cultivo (Orozco *et al.*, 2006).

4.1.4. Análisis de suelos

La parcela experimental presenta una textura franco arcilloso arenoso, de pH fuertemente ácido (5.4); materia orgánica medio (2.79%), nitrógeno total medio (0.14%), fósforo disponible medio (8.46 ppm), potasio alto (256.89 ppm), calcio bajo (5.13), magnesio bajo (2.12). Por lo tanto, la fertilidad del suelo del Anexo 14 es bajo en algunos elementos siendo necesario el abonamiento del suelo. Álvarez (1996) reporta valores nutrimentales de N: 2.27%; P: 0.30%; K: 2.03%; Ca: 1.86%; Mg: 0.28%; Na: 0.06 mg kg⁻¹; Fe: 219 mg kg⁻¹; Mn: 68 mg kg⁻¹; Cu: 29 mg kg⁻¹ y Zn: 32 mg kg⁻¹, considerando que son adecuados, es decir, para que el cultivo este bien abastecido por el suelo y tenga un adecuado crecimiento y desarrollo de las plantas de guanábana.

4.1.5. Labores culturales

Las labores culturales de deshierbos fueron realizados cada mes y en época de lluvia cada 15 días.

Se fertilizó las plantas de guanábana con Yaramila complex 300 g y 2 kg de compost por plantas, asimismo se realizaron dos controles con fungicidas Cantus 10 g y Legasus 50 g por mochila de 20 L, cada 30 días.

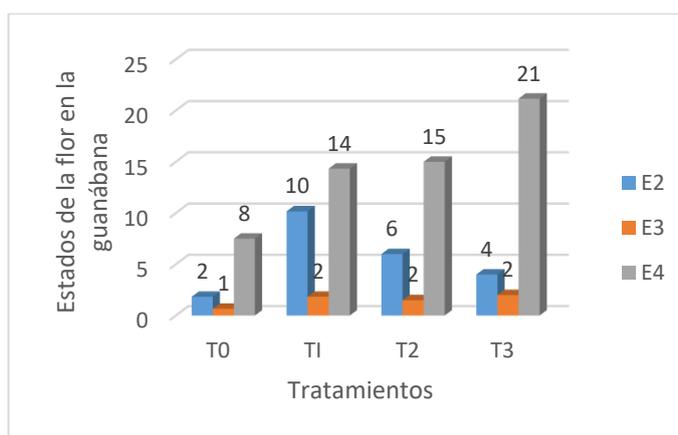
Los inductores florales se aplicaron dos veces cada 15 días y acompañado de calcio y boro con 100 ml por mochila de 20 L.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

4.2.1. Primera evaluación a los 30 días después de la aplicación del inductor floral

La primera evaluación se realizó a los 30 días después de la aplicación de los inductores florales, registrando los estados EII (botón abierto por puntas y borde), EIII (Flor semiabierta) y EIV (Flor abierta) contabilizado por tratamiento.

Figura 7 Número de flores según estadio floral a los 30 días de aplicado los inductores florales.



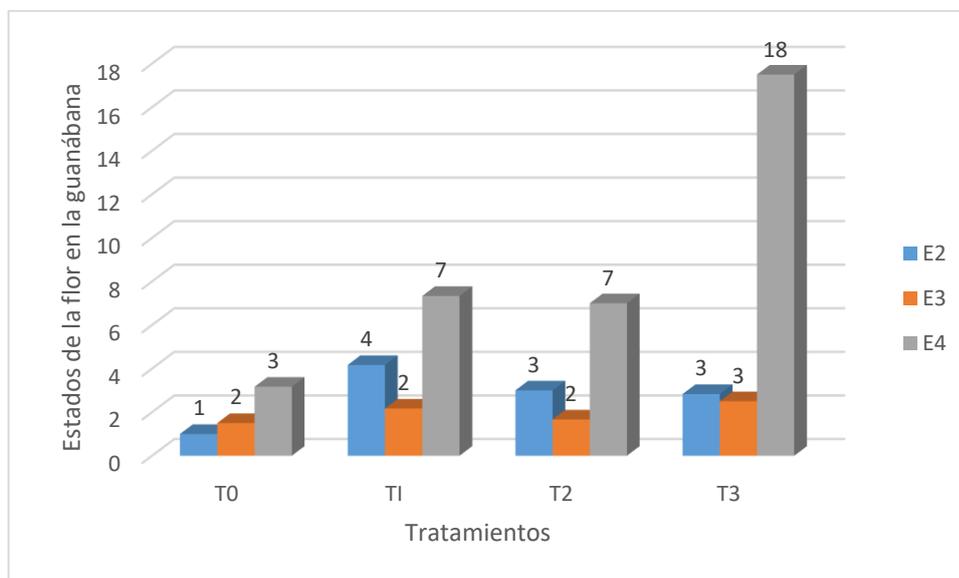
Se observa en la figura 8 en los estadios florales evaluados el 3 de noviembre del 2022, mostrando el tratamiento T0 (testigo) en el estadio 2 (botón abierto por puntas y bordes) 8 flores, 1 flor de estadio 3 (flor semiabierta) y

estadio 4 (flor abierta) 8 flores. El tratamiento T1 (Foliplus 50 ml/mochila de 20 l) se observó 10 flores en estadio 2 (botón abierto por puntas y bordes), 2 flores en estadio 3 (flor semiabierta) y 14 flores en estadio 4 (flor abierta); el tratamiento T2 (APU 50 ml/mochila de 20 l) mostró 6 flores en estadio 2, 2 flores en estadio 3 y 15 flores en estadio 4 y el tratamiento T3 (Biozime 30 ml/mochila de 20 l) mostró 4 flores en estadio 2, 2 flores en estadio 3 y 21 flores en estadio 4.

4.2.2. Segunda evaluación a los 60 días después de la aplicación del inductor floral

La segunda evaluación de los estadios florales se realizó a los 60 días, observándose los siguientes estadios EII, EIII y EIV.

Figura 8 Número de flores según estadio floral a los 60 días de aplicado los *inductores florales*.



Se observa en la figura 1 en los estadios florales evaluados el 3 de noviembre del 2022, mostrando el tratamiento T0 (testigo) en el estadio 2 (botón abierto por puntas y bordes) 1 flor, 2 flores en estadio 3 (flor semiabierta) y estadio 4 (flor abierta) 3 flores. El tratamiento T1 (Foliplus 50 ml/mochila de 20 l) se observó 4 flores en estadio 2 (botón abierto por puntas y bordes), 2 flores en

estadio 3 (flor semiabierta) y 7 flores en estadio 4 (flor abierta); el tratamiento T2 (APU 50 ml/mochila de 20 l) mostró 3 flores en estadio 2, 2 flores en estadio 3 y 7 flores en estadio 4 y el tratamiento T3 (Biozime 30 ml/mochila de 20 l) mostró 3 flores en estadio 2, 3 flores en estadio 3 y 18 flores en estadio 4.

4.2.3. Porcentaje de aborto floral

Tabla 6 *Análisis de varianza de porcentaje de aborto floral a los 60 días de evaluación.*

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F _{cal}	F _{tab}		Sig
					0.05	0.01	
Repeticiones	2	76.08	38.04	0.77	5.14	10.98	ns
Tratamientos	3	12489.03	4163.01	83.93	4.76	9.78	**
Error	18	892.84	49.60				
Total	23	14184.26					
		S = 7.04	$\bar{x} = 41.51$		C.V.= 16.97%		

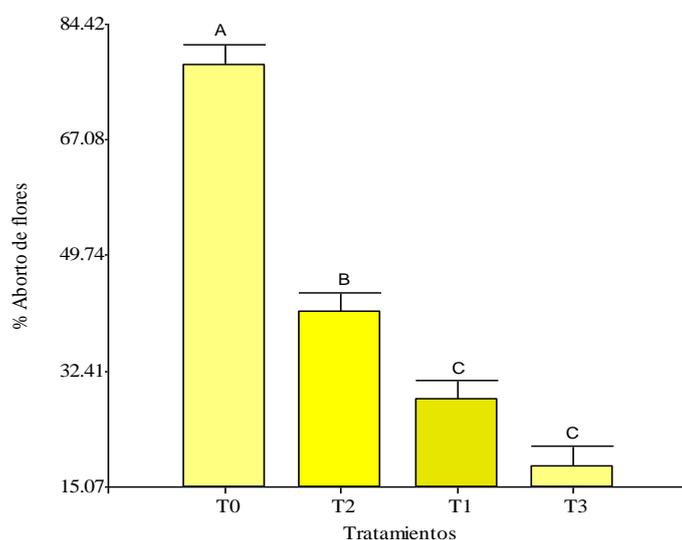
En la tabla 4, en el análisis de varianza para porcentaje de aborto de floral a los 60 días de evaluación en el cultivo de guanábana de 6 años de edad; que la variación en la fuente de tratamientos muestra alta significación estadística (**) y en repeticiones no existe diferencia estadística significativa (ns), entre los tratamientos en estudio. La no significación estadística en fuente de repeticiones nos indica que, el porcentaje de aborto floral es homogéneo entre repeticiones y para tratamientos hay diferencia estadística altamente significativa, es decir el porcentaje de aborto de flores es influenciado por el ambiente (caída de flores por presencia de antracnosis en flores).

El coeficiente de variabilidad de 16.97%, es considerado según Calzada (1960) como coeficiente bueno; lo que nos indica que, el porcentaje de aborto floral a los 60 días de evaluación, dentro de cada tratamiento es homogéneo; con un promedio de porcentaje de aborto floral, de 41.41%, con desviación estándar de 7.04.

Tabla 7 Prueba de significación de Tukey para tratamientos. Porcentaje de aborto de flores a los 60 días de evaluación.

OM	Tratamiento	Promedio	Significación
1	T0 (Testigo)	78.39	a
2	T2 (APU 50 ml/mochila de 20 L)	41.28	b
3	T1 (Foliplus 50 ml/mochila de 20 L)	28.12	c
4	T3 (Biozime 30 ml/mochila de 20 L)	18.23	c

Figura 9 Porcentaje de aborto de flor a los 60 días de evaluación



En la tabla 6 y figura 10, en la prueba de significación de Tukey al 5% para porcentaje de aborto floral a los 60 días de evaluación, se observa 3 categorías, la categoría “A” para el tratamiento T0 (testigo) presento mayor aborto floral con 79,39%, la categoría “B” para el tratamiento T2 (APU 50 ml/mochila de 20 l) con 41.28% de aborto floral, la categoría “C” conformado por los tratamientos T1 (Foliplus 50 ml/mochila de 20 L) y T3 (Biozime 30 ml/mochila de 20 L) con menor porcentajes de aborto floral de 28.12 y 18.23%. Según los resultados de Pozo (2022) en su investigación buscó mitigar el aborto

floral mediante la aplicación de citoquininas a una concentración de 1.50 ml por litro de agua, observándose tres flores abortadas al igual que el testigo absoluto. Sin embargo, se identificó que el porcentaje de aborto floral se vio afectado significativamente por las condiciones ambientales. La presencia de precipitaciones, niveles de humedad y temperaturas propicias favoreció la incidencia de la antracnosis en las flores del campo experimental. Es importante destacar que las plantas francas originarias de semilla del ecotipo colombiana, exhibieron heterogeneidad en la población, agregando un componente adicional a la variabilidad observada.

4.2.4. Número flores a los 30 días de evaluación

Tabla 8 *Análisis de varianza de número de flores a los 30 días de evaluación.*

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F _{cal}	F _{tab}		Sig
					0.05	0.01	
Repeticiones	2	136.17	68.08	1.78	5.14	10.98	ns
Tratamientos	3	3353.33	1117.78	29.27	4.76	9.78	**
Error	6	229.17	38.19				
Total	11	3718.67					
S = 6.1798		$\bar{x} = 35.34$		C.V.= 17.49%			

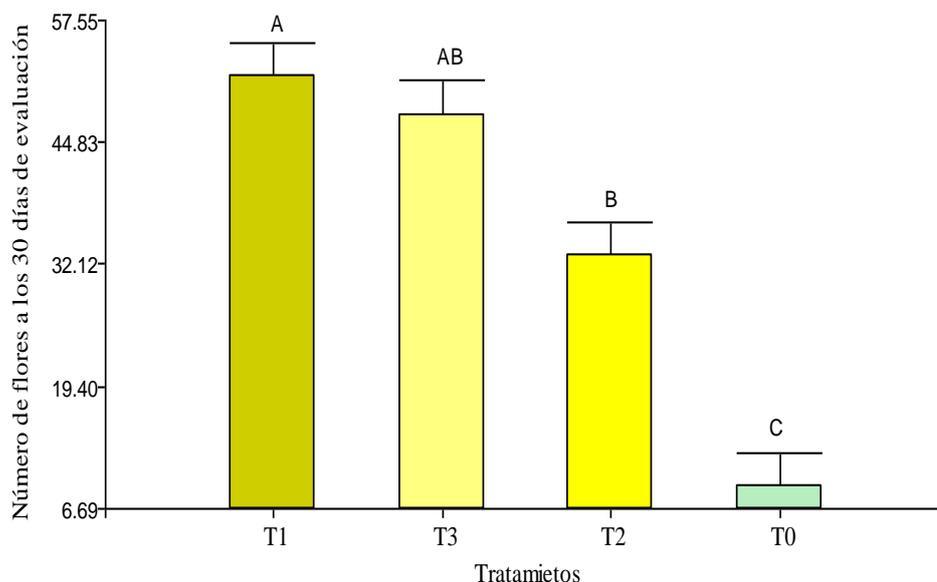
En la tabla 7, en el análisis de varianza para número de flores a los 30 días de evaluación en el cultivo de guanábana de 6 años de edad; que la variación en la fuente de tratamientos muestra alta significación estadística (**) y en repeticiones no existe diferencia estadística significativa (ns), entre los tratamientos en estudio. La no significación estadística en fuente de repeticiones nos indica que, el número de flores es homogéneo entre repeticiones y para tratamientos hay diferencia estadística altamente significativa, es decir que el número de flores es influenciado por los inductores florales.

El coeficiente de variabilidad de 17.49%, es considerado según Calzada (1960) como coeficiente bueno; lo que nos indica que, el número de flores a los 30 días de evaluación, dentro de cada tratamiento es homogéneo; con un promedio de número de flores de 35.34, con desviación estándar de 6.78.

Tabla 9 Prueba de significación de Tukey para tratamientos. Número de flores a los 30 días de evaluación.

OM	Tratamiento	Promedio	Significación
1	T1 (Foliplus 50 ml/mochila de 20 L)	51.67	a
2	T3 (Biozime 30 ml/mochila de 20 L)	47.67	a b
3	T2 (APU 50 ml/mochila de 20 L)	33.00	b
4	T0 (Testigo)	9.00	c

Figura 10 Número de flores según estadio floral a los 30 días de aplicado los inductores florales.



En la tabla 8 y figura 11, en la prueba de significación de Tukey al 5% para número de flores a los 30 días de evaluación, se observa 4 categorías, la

categoría “A” para el tratamiento T1 (Foliplus 50 ml/mochila de 20 L), presento mayor número de flores con 51.67 flores en promedio, la categoría “AB” para el T3 (Biozime 30 ml/mochila de 20 L) con 47.67 flores, la categoría “B” conformado por el tratamiento T2 (APU (APU 50 ml/mochila de 20 l) con 33 flores y la categoría “C” conformado por T0 (Testigo) con 9 flores por planta. Según Guaycha (2020), en sus resultados reporta el efecto de las hormonas comerciales en la inducción a la floración en el cultivo de la guanábana que, aplicando Eco-hormonas (750 mL ha⁻¹) registró mayor número de flores fecundadas por planta, con 40 flores, estadísticamente superior a los demás tratamientos a base de fitohormonas y testigo que presentaron valores que oscilaron entre 12 y 26 flores fecundadas, siendo el testigo sin aplicación de fitohormonas el que presentó menor número de flores fecundadas.

4.2.5. Número de flores a los 60 días de evaluación

Tabla 10 Análisis de varianza de número de flores a los 60 días de evaluación.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F _{cal}	F _{tab}		Sig
					0.05	0.01	
Repeticiones	2	10.17	5.08	0.35	5.14	10.98	ns
Tratamientos	3	3423.58	1141.19	78.55	4.76	9.78	**
Error	6	87.17	14.53				
Total	11	3520.92					
S = 3.8118				$\bar{x} = 22.59$	C.V.= 16.88%		

En la tabla 9, en el análisis de varianza para número de flores a los 60 días de evaluación en el cultivo de guanábana de 6 años de edad; que la variación en la fuente de tratamientos muestra alta significación estadística (**) y en repeticiones no existe diferencia estadística significativa (ns), entre los tratamientos en estudio. La no significación estadística en fuente de repeticiones nos indica que, el número de flores a los 60 días de evaluación es homogéneo

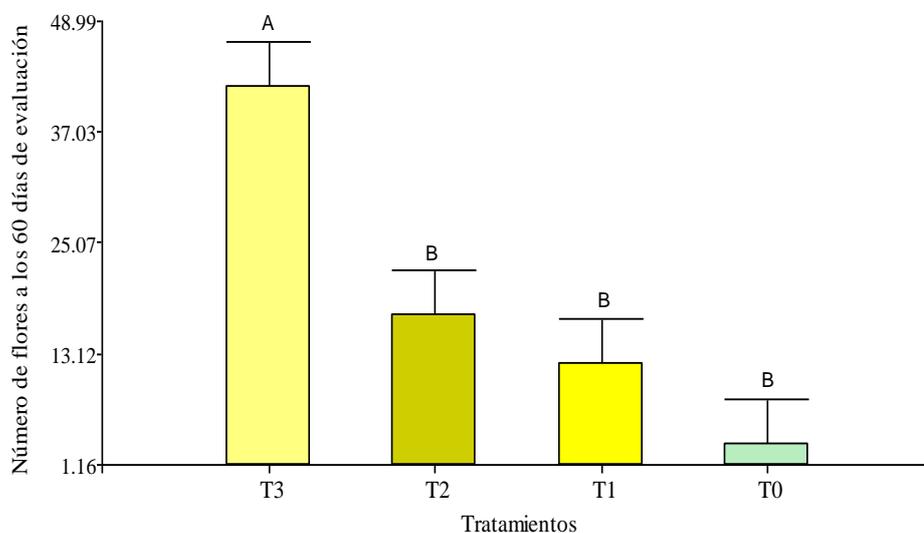
entre repeticiones y para tratamientos hay diferencia estadística altamente significativa, es decir que el número de flores es influenciado por los inductores florales.

El coeficiente de variabilidad de 16.88%, es considerado según Calzada (1960) como coeficiente bueno; lo que nos indica que, el número de flores a los 60 días de evaluación, dentro de cada tratamiento es homogéneo; con un promedio de número de flores de 22.59, con desviación estándar de 3.81.

Tabla 11 Prueba de significación de Tukey para tratamientos. Número de flores a los 60 días de evaluación.

OM	Tratamiento	Promedio	Significación
1	T3 (Biozime 30 ml/mochila de 20 L)	49.67	a
2	T2 (APU 50 ml/mochila de 20 L)	23.00	b
3	T1 (Foliplus 50 ml/mochila de 20 L)	12.67	b
4	T0 (Testigo)	5.00	b

Figura 11 Número de flores a los 60 días de aplicado los inductores florales.



En la tabla 9 y figura 11, en la prueba de significación de Tukey al 5% para número de flores a los 60 días de evaluación, se observa 2 categorías, la categoría “A” para el tratamiento T3 (Biozime 30 ml/mochila de 20 L) con 49.67 flores, la categoría “B”, conformado por los tratamientos T2 (APU (APU 50 ml/mochila de 20 l), T1 (Foliplus 50 ml/mochila de 20 L) y T3 T0 (Testigo) con promedios de 23, 12.67 y 5 flores por planta. Menciona entre sus resultados Martínez (2019) en la variable porcentaje de flores fecundadas inicial fue mayor en promedio, en las plantas tratadas con paclobutrazol, siendo menor en las plantas inducidas con citokin 1,0 L/ha. En el conteo final de flores aplicados los inductores rindieron mayor cantidad en el tratamiento paclobutrazol 1,0 L/ha (70 %) siendo este estadísticamente superior a los demás tratamientos.

4.2.6. Número de frutos en desarrollo (erizos) por planta

Tabla 12 Prueba de significación de Tukey para tratamientos. Número de frutos en desarrollo (erizos) por tratamiento a los 128 días de evaluación.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F _{cal}	F _{tab}		Sig
					0.05	0.01	
Repeticiones	2	3.00	1.5	1.26	5.14	10.98	ns
Tratamientos	3	105.13	35.04	29.34	4.76	9.78	**
Error	18	21.50	1.19				
Total	23	129.63					
S = 1.09				$\bar{x} = 4.63$	C.V.= 23.63%		

En la tabla 11, en el análisis de varianza para número de erizos a los 128 días de evaluación en el cultivo de guanábana de 6 años de edad; que la variación en la fuente de tratamientos muestra alta significación estadística (**) y en repeticiones no existe diferencia estadística significativa (ns), entre los tratamientos en estudio. La no significación estadística en fuente de repeticiones nos indica que, el número de erizos a los 60 días de evaluación es homogéneo entre repeticiones y para tratamientos hay diferencia estadística altamente

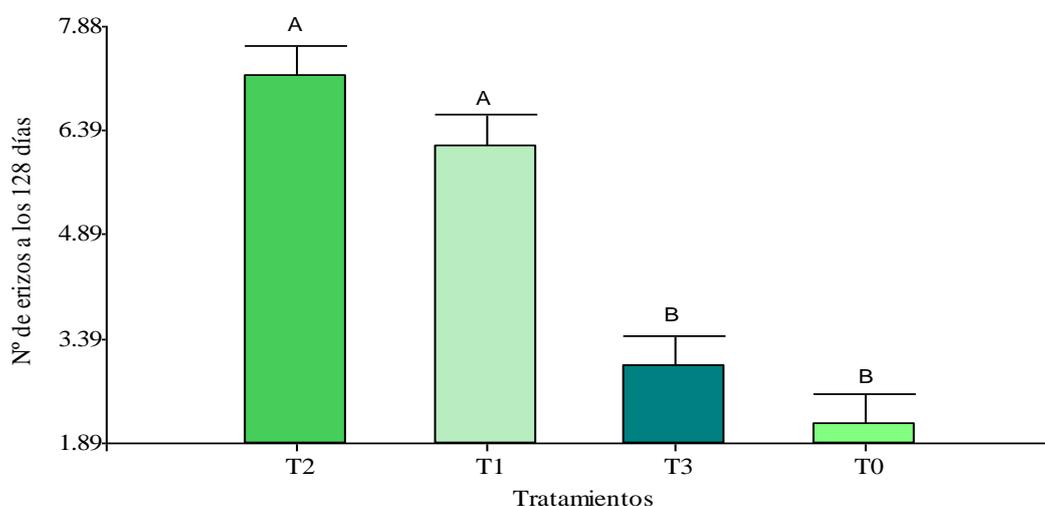
significativa, es decir que el número de erizos es influenciado por los inductores florales.

El coeficiente de variabilidad de 23.63%, es considerado según Calzada (1960) como coeficiente malo; lo que nos indica que, el número de erizos a los 60 días de evaluación, dentro de cada tratamiento tiene tendencia a ser heterogéneo; con un promedio de número de flores de 4.63, con desviación estándar de 1.09.

Tabla 13 Prueba de significación de Tukey para tratamientos. Número de frutos en desarrollo (erizos) a los 128 días de evaluación.

OM	Tratamiento	Promedio	Significación
1	T2 (APU 50 ml/mochila de 20 L)	7.17	a
2	T1 (Foliplus 50 ml/mochila de 20 L)	6.17	a
3	T3 (Biozime 30 ml/mochila de 20 L)	3.00	b
4	T0 (Testigo)	2.17	b

Figura 12 Número de frutos en desarrollo a los 128 días de aplicado los inductores florales.



En la tabla 12 y figura 13, en la prueba de significación de Tukey al 5% para número de frutos en desarrollo (erizos) a los 128 días de evaluación, se observa 2 categorías, la categoría “A” para los tratamientos T2 (APU (APU 50 ml/mochila de 20 l) y T1 (Foliplus 50 ml/mochila de 20 L) con promedios de número de erizos de 7.17 y 6.17. La categoría “B” conformado por los tratamientos T3 (Biozime 30 ml/mochila de 20 L) y T0 (Testigo) con promedios de 3 y 2 frutos en desarrollo (erizos) por planta.

4.2.7. Número de frutos desarrollados por planta

Tabla 14 Prueba de significación de Tukey para tratamientos. Número de frutos desarrollados por tratamiento a los 128 días de evaluación.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F _{cal}	F _{tab}		Sig
					0.05	0.01	
Repeticiones	2	0.58	0.29	0.37	5.14	10.98	ns
Tratamientos	3	42.13	14.04	17.74	4.76	9.78	**
Error	18	14.25	0.79				
Total	23	56.96					
S = 0.89				$\bar{x} = 3.29$	C.V.= 27.03%		

En la tabla 13, en el análisis de varianza para número de frutos desarrollados a los 128 días de evaluación en el cultivo de guanábana de 6 años de edad; que la variación en la fuente de tratamientos muestra alta significación estadística (**) y en repeticiones no existe diferencia estadística significativa (ns), entre los tratamientos en estudio. La no significación estadística en fuente de repeticiones nos indica que, el número de frutos a los 60 días de evaluación es homogéneo entre repeticiones y para tratamientos hay diferencia estadística altamente significativa, es decir que el número de frutos es influenciado por los inductores florales.

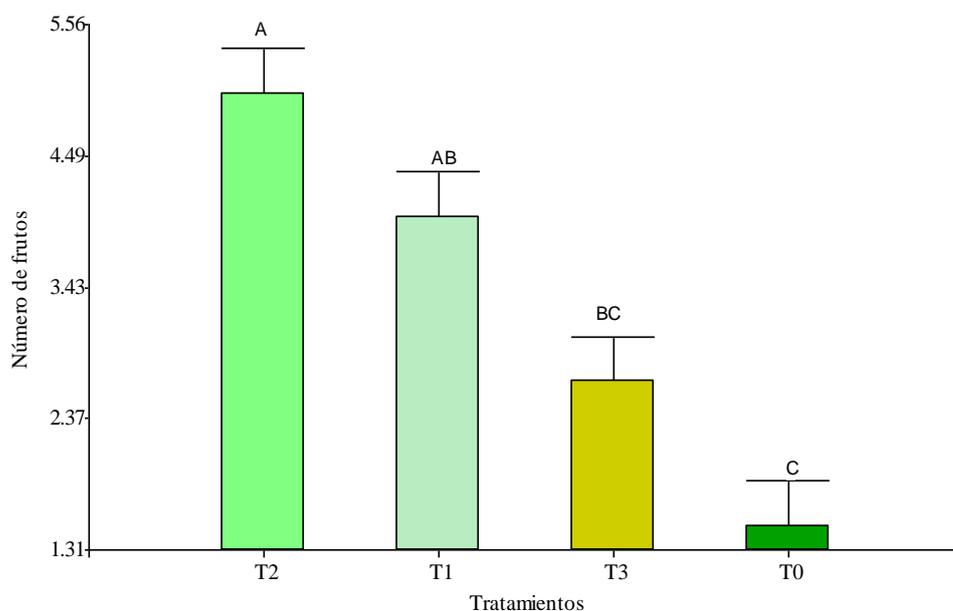
El coeficiente de variabilidad de 27.03%, es considerado según Calzada (1960) como coeficiente malo; lo que nos indica que, el número de frutos a los

60 días de evaluación, dentro de cada tratamiento tiene tendencia a ser heterogéneo; con un promedio de número de frutos de 3.29, con desviación estándar de 0.89.

Tabla 15 Prueba de significación de Tukey para tratamientos. Número de frutos desarrollados a los 128 días de evaluación.

OM	Tratamiento	Promedio	Significación
1	T2 (APU 50 ml/mochila de 20 L)	5.00	a
2	T1 (Foliplus 50 ml/mochila de 20 L)	4.00	a b
3	T3 (Biozime 30 ml/mochila de 20 L)	2.67	b c
4	T0 (Testigo)	1.50	c

Figura 13 Número de frutos desarrollados a los 128 días de aplicado los inductores florales.



En la tabla 14 y figura 14, en la prueba de significación de Tukey al 5% para número de frutos desarrollados a los 128 días de evaluación, se observa 4

categorías, la categoría “A” para el tratamiento T2 (APU (APU 50 ml/mochila de 20 l) con 5 frutos, la categoría “AB” el tratamiento T1 (Foliplus 50 ml/mochila de 20 L) con promedios de número de frutos de 4. La categoría “BC” conformado por EL tratamiento T3 (Biozime 30 ml/mochila de 20 L) con tres frutos y T0 (Testigo) con 2 frutos por planta; siendo influenciado por las condiciones ambientales que favorecieron la aparición de antracnosis en frutos ocasionando la caída de frutos. Andrades et al. (2009), indica que, la antracnosis ocasiona una pudrición negra en los frutos y ataca en todas sus etapas de desarrollo, principalmente en los tejidos tiernos. Asimismo, menciona que los frutos sufren un proceso de momificación y caen prematuramente, esto debido al mal drenaje, presencia de plagas que influyen en las plantas para que sean propensas a sufrir efectos negativos de la antracnosis. Por lo tanto, es importante implementar un manejo integrados de plagas adecuadas en la plantación para mitigar sus impactos en el cultivo de la guanábana.

4.3. Prueba de Hipótesis

Hipótesis estadística:

H₀: Todas las medias de los tratamientos son menores o igual que la f tabular

H_a: Al menos una media de un tratamiento es mayor que la f tabular

Regla de decisión:

Si $f_{cal} \leq 4.76$, se acepta la H_0 , y se rechaza la H_a

Si $f_{cal} > 4.76$, se rechaza la H_0 , y se acepta la H_a

Variables	F cal	F tab		Decisión
		0.05	0.01	
Porcentaje de aborto floral	83.93	4.76	9.78	Se acepta la Ha
Número de flores por planta a los 30 días de evaluación	29.27	4.76	9.78	Se acepta la Ha
Número de flores por planta a los 60 días de evaluación	70.55	4.76	9.78	Se acepta la Ha
Número de frutos en desarrollo (erizos) por planta a los 60 días de evaluación	29.00	4.76	9.78	Se acepta la Ha
Número de frutos desarrollados por planta a los 60 días de evaluación	17.74	4.76	9.78	Se acepta la Ha

4.4. Discusión de resultados

Los resultados evidencian que la utilización de inductores florales provoca un incremento significativo en la aparición de flores. La evaluación a los 30 días post aplicación de los inductores reveló las etapas florales E2 (botón abierto por puntas y bordes), E3 (flor semiabierta) y E4 (flor abierta) en las plantas francas del ecotipo colombiana, con 6 años de edad. Sin embargo, se observó una variación en el número de flores a los 60 días, mostrando una disminución debido a las condiciones ambientales.

De acuerdo con Cárdenas (2002), ambientes secos propician el rápido desecamiento del líquido estigmático, dificultando la germinación del polen, el crecimiento del tubo polínico y la fecundación. Además, destacó que, en el estado floral 3, la eficacia máxima en la formación de frutos se alcanza a temperaturas entre 24 y 25 °C, siendo mínima a 38 °C y baja a 22 °C, atribuible al estado de

madurez de la flor de guanábana. La humedad relativa muestra una relación directamente proporcional a la formación de frutos, aunque se observó un descenso en el intervalo de 80 al 89%, posiblemente debido a la interacción con la temperatura. En condiciones climáticas específicas, como las de San Ramón (Tabla 4), se obtuvieron valores cercados a lo repostado por Cárdenas (2002) que, destacó un mayor porcentaje de frutos formados a 27 °C y humedad relativa entre 77 y 91%.

De acuerdo con Pozo (2022), la citoquinina acelera la aparición de meristemos florales en comparación con el testigo, atribuyéndose a una mayor asimilación del producto por la planta. Flórez et al. (2008) respaldan esto al afirmar que la citoquinina influye en la estimulación floral, destacando la rapidez con la que obtuvieron la formación de meristemos en su investigación en *Solidago x leteus*. Cabe indicar que, en la familia *Annonaceae*, se caracterizan por la ausencia de agentes polinizantes y una marcada dicogamia protogínica lo cual a originado que el amarre o efectividad en la calidad de frutos producidos por una polinización natural sea deficiente (Apolinio *et al.* 2015, p.62).

En la presente investigación, la aplicación de T3 (Biozime 30 ml/mochila de 20 L), resultó con un menor porcentaje de 18.23% de flores abortadas con respecto a los demás tratamientos, debido a la incidencia de la antracnosis en las flores que influyó en la caída de flores, en contraste a Armijos (2020), que registró un promedio de 7 flores abortadas en su investigación. Además, el tratamiento T3 (Biozime 30 ml/mochila de 20 L) resultó con un aumento significativo en el número de flores a los 30 días de evaluación por planta en comparación con el testigo, corroborando la influencia positiva de la citoquinina en la producción floral ya que es un producto bioestimulante líquido con certificación de producto

orgánico con gran cantidad de aminoácidos libres, actúa como activador del crecimiento vegetativo frente a accidentes fisiológicos, como señalan Gustavo et al. (2012), quienes identificaron un mayor número de brotes florales en cítrico, específicamente en el limón Tahiti. En la variable número de flores por planta a los 60 días de evaluación destacó el tratamiento T3 (Biozime 30 ml/mochila de 20 L) con 49.67 flores, este bioestimulante contiene ácido giberélico, auxinas y citoquininas que estimulan la división y alargamiento de células influyendo en la aparición de flores. Según Guaycha (2020) en el contexto de la producción floral observó un notable aumento al aplicar Eco-hormonas, registrando 28 flores más que el grupo control. Este incremento representa una duplicación significativa en la producción de flores, indicando un impacto positivo en la generación floral por planta. Este efecto podría resultar en un rendimiento total por planta aún mayor, siempre y cuando tenga un manejo agronómico adecuado de fertilización, controles fitosanitarios que aseguren el buen rendimiento en el cultivo de guanábana. Estos hallazgos coinciden con el resultado de Vicuña (2015), quien también identificó un efecto en la generación de flores en pimiento al aplicar los inductores hormonales.

El tratamiento T2 (APU 50 ml/mochila de 20 L) destacó en número de erizos por planta con 7 erizos seguido del tratamiento T1 (Foliplus 50 ml/mochila de 20 L) con 6 erizos con respecto al testigo. Delhom y Primo (1989) indican que la antesis o apertura de la flor constituye una fase crítica en el desarrollo del fruto. Después de la polinización de la flor, si este proceso se ha realizado con éxito, comienza un rápido crecimiento del ovario que es el inicio del desarrollo del fruto, simultáneamente se da un desecamiento y abscisión de los pétalos y estambres. Asimismo, T2 (APU 50 ml/mochila de 20 L) destacó para la variable número de

frutos por planta con 5 frutos en comparación con el testigo. A diferencia de lo reportado por Pozo (2022) que indica en sus resultados en la producción de frutos por planta muestra que el T3, utilizando citoquinina a 1.5 ml por litro de agua, obtuvo mayor rendimiento con un promedio de 49 frutos por planta. Este resultado fue significativamente superior al tratamiento T2, que utilizó citoquinina a 1.25 ml por litro de agua, alcanzando un promedio de 29 frutos por planta. En contraste, el tratamiento T1, como el grupo de control (testigo), presentó el promedio más bajo con 21 frutos por planta, estos hallazgos indican que la aplicación de citoquininas, especialmente a la concentración de 1.5 ml por litro de agua (T3), tiene un impacto positivo en la producción de frutos por planta.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede concluir que:

- ✓ Durante la evaluación a los 60 días, se observó un aumento significativo en el número de flores en el tratamiento T3; que consistió en la aplicación de 30 ml por mochila de 20 L, registrándose un promedio de 49.67 flores por planta, en comparación con el grupo de control (Testigo) con 5 flores. La aplicación de Biozime como inductor floral tiene un impacto positivo en la generación de flores en el cultivo de guanábana.
- ✓ El tratamiento T3 aplicando Biozime 30 ml por mochila de 20 L mostró menor porcentaje de caída de flores con respecto a los demás tratamientos en estudio en condiciones del distrito de San Ramón.
- ✓ La producción de frutos en desarrollo (erizos) y frutos desarrollados por árbol fue más notable en el tratamiento T2 utilizando 50 ml de APU por mochila de 20 L, supero al grupo del testigo control. Este resultado fue influenciado por la aplicación de inductores fitohormonales, los cuales impactaron positivamente en los indicadores mencionados durante el crecimiento y desarrollo de las plantas de guanábana.

RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda realizar una réplica en otra época del año bajo condiciones de riego para comparar los resultados obtenidos durante la época de invierno bajo las condiciones del distrito de San Ramón.
- ✓ Proseguir con investigaciones adicionales enfocadas a seguir probando otras concentraciones de inductores florales, en comparación con las utilizadas en el estudio actual, ya que su influencia es crucial en el cuajado de los frutos y por consiguiente en la productividad del cultivo de la guanábana.
- ✓ Realizar el manejo agronómico de podas, fertilización y controles fitosanitarios antes de la aplicación de los inductores florales, con la finalidad de obtener mejores resultados en el cuajado de frutos en el cultivo de guanábana.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Apaza, S., & Salazar, H., (2019). Caracterización morfológica de ecotipos de guanábana (*Annona muricata* L.) en el distrito de Perené-Chanchamayo.
- Apolinario, V., (2019). Dos métodos de polinización manual durante el ciclo de apertura floral en chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) Ecotipo 'Cumbe'.
- Apolonio, I., Castañeda, Á., Franco, O., Morales, E. J., & González, A. (2015). Influencia de la fuente de polen y su efectividad en la calidad de frutos de chirimoya (*Annona cherimola* Mill.). *Agronomía Costarricense*, 39(1), 61-69.
- 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).
- Agroline (7 enero 2019). Guanabana gigante, un negocio muy rentable y con mucho mercado.<https://www.agronline.pe/noticias/guanabana-gigante-un-negocio-muy-rentable-y-con-mucho-mercado/>
- Andrades, I., Yender, F., Labarca, J., Ulacio, D., Esquivel, C. C. P., & Marín, Y. (2009). Evaluación de la antracnosis (*Colletotrichum* sp.) en guanábana (*Annona muricata* L.) tipo Gigante en el sector Moralito del estado Zulia, Venezuela. *Revista Científica UDO Agrícola*, 9(1), 148-1.
- Arias, F. (2012). EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Introducción a la metodología científica (6ta ed.). Recuperado de file:///C:/Users/Usuario/Desktop/5to%20Nivel/Proyecto%201/LIBROS/FidiasG.Arias.ElProyectedeInvestigacin6ta.Edicin%20(1). Pdf.
- Cobos, M. (2009). Evaluación de técnicas y sustancias inductoras sobre la retención de las estructuras florales y productivas del guanábano (*Annona muricata* L.) en una plantación de Santo domingo de los colorados. 8 p.

- Cortez, A., (2020). Caracterización Fenotípica de la Planta y Organoléptica del Fruto de Guanábana (*Annona muricata* L.) en la Estación Litoral Sur del INIAP. Guayaquil, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/50294/1/Cortez%20Aroca%20Zula%20y%20Jes%20c3%20bas.pdf>
- Daniel S. (2008) Metodología de la investigación. Obtenido de <http://rdigital.unicv.edu.cv/bitstream/123456789/106/3/Libro%20metodologia%20investigacion%20este.pdf>
- Delhom, M., & Primo-Millo, E. (1989). *Influencia de las hormonas en el cuajado del fruto de los agrios*. Servei d'Estudis Agraris i Comunitaris. <https://redivia.gva.es/handle/20.500.11939/7819>
- Escobar, w. & Sánchez. (1992). Fruticultura colombiana: Guanábano. Manual de asistencia técnica No. 57. ICA. Ed. Produmedios, Bogotá, Colombia. 100 p.
- Gustavo A. Ligarreto, G. F. & Javier O. Orduz-Rodriguez., 2012. *Manual para el cultivo frutales en el trópico*. [Arte] (Produmedios).
- González et al. (2018). *Annona muricata* L. "guanábana" (Annonaceae), una fruta utilizada como alimento en el Perú prehispánico. SCIELO-PERU.
- Guaycha Armijos, J. M. (2020). Evaluación de hormonas comerciales para inducción a la floración del cultivo de guanábana (*Annona muricata*) en el sector de Fumisa. Evaluación de hormonas comerciales para inducción a la floración del cultivo de guanábana (*Annona muricata*) en el sector de Fumisa (Bachelor's thesis, Quevedo: Ecuador).
- Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. (2011). Instructivo Técnico para el cultivo de la guanábana. Cuba. Obtenido de:

<http://www.actaf.co.cu/biblioteca/citricos-y-frutales/instructivo-tecnico-de-la-guanabana.html>

INIA (18 de septiembre de 2020). Agricultores de San Martín incrementan Producción de Guanábana con Proyecto de Innovación. <https://www.inia.gob.pe/2020-nota-099/>

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).

MINAGRI (31 de agosto 2021). En el 2020, el Perú produjo 8.731 toneladas de guanábana. <https://agraria.pe/noticias/en-2020-el-peru-produjo-8-731-toneladas-de-guanabana-25285#:~:text=Entre%20los%20principales%20departamentos%20donde,%2C%20Loreto%2C%20Ica%20y%20Lima.>

Martínez Villacis, A. 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 (Bachelor's thesis, Babahoyo: UTB, 2019).

Miranda, D., Arce, C., & Gomez, L. (2003). Caracterización de cultivares de guanábana (*Annona muricata* L.), en la zona Valle del Alto Magdalena. Tolima, Mexico. Obtenido de Agronet Web site: https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/16495/40595_25995.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Monje, C. (2011). Metodología de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa (p. 217). Colombia. <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>.

- Porras, D., Briceño, W., Molina, A., (2006). Efecto de la polinización artificial en el cuajado de frutos de la guanábana (*Annona muricata* L.) en la zona norte del estado Tachira, Venezuela. UIA, San Cristóbal, Estado Tachira. República Bolivariana de Venezuela.
- Pozo, T., & Stalin, O. (2022). Efecto de inductor de floración sobre la formación de frutos en el cultivo de Guanábana *Annona muricata* en la comuna Bambil Collao, Santa Elena (Bachelor's thesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena. 2022).
- Veloz, A., (2019). Evaluación del efecto de dos tipos de cera en la conservación de guanábana *Annona muricata* L. a dos temperaturas de almacenamiento. Quito. Obtenido de: <http://200.12.169.19/bitstream/25000/17667/1/T-UCE-0004-CAG-063.pdf>
- Ventura et al, (2020). Las fitohormonas una pieza clave en el desarrollo de la agricultura. Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Agronomía.
- Vicuña, N. (2015). Efecto de la aplicación de tres bioestimulantes orgánicos enraizadores en el cultivo de pimiento. Universidad Técnica de Babahoyo. Babahoyo-Ecuador. 52 p.

ANEXO

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Anexo 1.

Matriz de evaluación a los 30 días las etapas florales.

Tratamientos	E2	E3	E4
T0	1	2	3
TI	4	2	7
T2	3	2	7
T3	3	3	18

Anexo 2.

Matriz de evaluación a los 60 días las etapas florales

Tratamientos	E2	E3	E4
T0	2	1	8
TI	10	2	14
T2	6	2	15
T3	4	2	21

Anexo 2.

Porcentaje de aborto floral en plantas de guanábana.

Tratamientos	Repeticiones		
	I	II	III
T0	60.00	95.83	80.00
T0	80.00	88.71	65.79
T1	30.58	29.80	26.32
T1	24.89	29.56	28.48
T2	45.00	39.50	41.23
T2	38.65	40.89	42.38
T3	20.00	19.00	18.50
T3	18.00	17.65	16.20

Anexo 2.

Número de flores contabilizadas después de aplicar las fitohormonas.

Tratamiento	Repetición	Nº de flores a los	
		30 días	60 días
T0	1	8	4
T0	2	9	5
T0	3	10	6
T1	1	57	15
T1	2	48	10
T1	3	50	13
T2	1	45	21
T2	2	30	20
T2	3	24	28
T3	1	48	46
T3	2	54	55
T3	3	41	48

Anexo 2.*Número de Erizos por planta*

Tratamiento	Repeticiones		
	I	II	III
T0	2	3	2
T0	1	2	3
T1	8	5	6
T1	6	7	5
T2	9	7	8
T2	8	6	5
T3	4	3	2
T3	3	2	4

Anexo 2.*Número de frutos por planta de guanábana.*

Tratamiento	Repeticiones		
	I	II	III
T0	1	2	1
T0	1	1	3
T1	4	5	5
T1	3	3	4
T2	4	4	6
T2	6	5	5
T3	4	2	2
T3	3	3	2

Anexo 3.

Inductores a la floración utilizados para el amarre de frutos.



Reg. PBUA N°361 - SENASA

CARACTERÍSTICAS GENERALES

MANVERT FOLIPLUS es un bioestimulante líquido, con certificado de producto orgánico que contiene gran cantidad de aminoácidos libres, actúa como un potente activador del crecimiento vegetativo frente a accidentes fisiológicos, y ayudando a un mejor desarrollo de la planta.

MANVERT FOLIPLUS es un complemento ideal en los tratamientos con elementos minerales, contribuyendo a su mayor movilidad en el suelo y mejor asimilabilidad por el sistema radicular.

Provee aminoácidos procedentes de hidrólisis de subproductos proteicos de origen animal.

Producto clase A: Contenido en metales pesados inferior a los límites autorizados para esta clasificación

COMPOSICIÓN

Aminoácidos Libres	6,00
Nitrógeno Total (N)	1,20
Nitrógeno Orgánico (N)	
1,20 pH: 7,1	

Aminograma: Aspártico, glutámico, serina, histidina, glicina, treonina, alanina, arginina, tirosina, valina, metionina, fenilalanina, isoleucina, leucina, lisina, hidroxiprolina, prolina.

	%p/p	%p/v
Extracto de algas	15,00	18,00
Azúcares reductores	10,00	12,00
Acido fólico	0,40	0,48

Citoquininas y reguladores de crecimiento de la planta.

APLICACIONES

La aplicación de MANVERT FOLIPLUS se recomienda en tres momentos: inicio de brotación, plena floración y desarrollo del fruto, pues se ha comprobado que la aplicación en estos momentos manifiesta efectos más positivos y como consecuencia se obtiene:

1.-La estimulación de las funciones fisiológicas de los cultivos en las épocas de brotación, floración, cuajado y crecimiento de frutos, raíces y tubérculos.

Fecha de última actualización: 27/04/2022

Página 1 de 3

Calle :
Ate / Li



FICHA TECNICA DE BIOZYME T.F.

1. GENERALIDADES

a) Nombre comercial	:	BIOZYME T.F.
b) Ingrediente activo	:	Acido Giberélico + Auxinas + Citoquininas
c) Clase	:	Regulador de crecimiento Vegetal
d) Grupo	:	Misceláneo
e) Formulación	:	Concentrado soluble
f) Composición química	:	Extractos de origen vegetal y fitohormonas biológicamente activas 820.2 g/L Giberelinas 0.031 g/L Acido Indol Acético 0.031 g/L Zeatinas 0.083 g/L Microelementos (Fe, Zn, Mg, Mn, B,S)19.34 g/L

2. PROPIEDADES FISICO – QUIMICAS

a) Aspecto	:	Líquido
b) Color	:	Café claro
c) Olor	:	Aromático característico
d) Estabilidad en almacén	:	BIOZYME T.F. en condiciones normales de temperatura y humedad puede conservar sus características de 18 – 24 meses sin alteración alguna.
e) Corrosividad	:	No corrosivo
f) Inflamación	:	No inflamable
g) Compatibilidad	:	No debe mezclarse con productos cúpricos. Es compatible con productos de uso común, sin embargo se recomienda hacer pequeñas pruebas antes de proceder a su mezcla con otros productos.
h) Densidad	:	1.120 – 1.140 g/cc a 25°C

APU^{BIO}

(Auxinas, Giberelinas y Citoquininas)

INDUCTOR TRIHORMONAL NUCLEADO

TIPO	Inductor Tri Hormonal Nucleado (Auxinas, Giberelinas y Citoquininas)						
COMPOSICIÓN	Inductores Bio hormonales, promotores fenológicos, Activadores Enzimáticos y L-aminoácidos.						
FORMULACIÓN Y CONCENTRACIÓN	<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>INDUCTOR BIOHORMONALES</p> <p>Giberelina.....0.004% Auxinas.....0.007% Citoquinina.....0.010%</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>L- AMINOACIDOS</p> <p>L-Aspartic L-Isoleucine L-Cistine L-Histidine L-phenylalanine L-Glycine L-Threonine L- Leucine L-Valine L-Arginine L-Lysine L-Alanine L-Serine L-Tirosine L-Methionine L-Proline L-Glutamic acid</p> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>PROMOTORES FENOLOGICOS</p> <p>Nitrógeno.....0.12 - 0.30% Fósforo.....0.21 - 0.29% Potasio.....4.5%</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>ENERGÍA BIODISPONIBLE</p> <p>(Materia Orgánica): 13% mínimo</p> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>ACTIVADORES ENZIMÁTICOS METÁLICOS</p> <p>Calcio (Ca).....0.15 -0.44% Manganeso (Mn).....0.01% Hierro (Fe).....0.04 - 0.07% Cobre (Cu).....6 - 11ppm</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>QUELANTES NATURALES DEL NUCLEO</p> <p>Ácido alginico Manitol</p> </td> </tr> </table>	<p>INDUCTOR BIOHORMONALES</p> <p>Giberelina.....0.004% Auxinas.....0.007% Citoquinina.....0.010%</p>	<p>L- AMINOACIDOS</p> <p>L-Aspartic L-Isoleucine L-Cistine L-Histidine L-phenylalanine L-Glycine L-Threonine L- Leucine L-Valine L-Arginine L-Lysine L-Alanine L-Serine L-Tirosine L-Methionine L-Proline L-Glutamic acid</p>	<p>PROMOTORES FENOLOGICOS</p> <p>Nitrógeno.....0.12 - 0.30% Fósforo.....0.21 - 0.29% Potasio.....4.5%</p>	<p>ENERGÍA BIODISPONIBLE</p> <p>(Materia Orgánica): 13% mínimo</p>	<p>ACTIVADORES ENZIMÁTICOS METÁLICOS</p> <p>Calcio (Ca).....0.15 -0.44% Manganeso (Mn).....0.01% Hierro (Fe).....0.04 - 0.07% Cobre (Cu).....6 - 11ppm</p>	<p>QUELANTES NATURALES DEL NUCLEO</p> <p>Ácido alginico Manitol</p>
<p>INDUCTOR BIOHORMONALES</p> <p>Giberelina.....0.004% Auxinas.....0.007% Citoquinina.....0.010%</p>	<p>L- AMINOACIDOS</p> <p>L-Aspartic L-Isoleucine L-Cistine L-Histidine L-phenylalanine L-Glycine L-Threonine L- Leucine L-Valine L-Arginine L-Lysine L-Alanine L-Serine L-Tirosine L-Methionine L-Proline L-Glutamic acid</p>						
<p>PROMOTORES FENOLOGICOS</p> <p>Nitrógeno.....0.12 - 0.30% Fósforo.....0.21 - 0.29% Potasio.....4.5%</p>	<p>ENERGÍA BIODISPONIBLE</p> <p>(Materia Orgánica): 13% mínimo</p>						
<p>ACTIVADORES ENZIMÁTICOS METÁLICOS</p> <p>Calcio (Ca).....0.15 -0.44% Manganeso (Mn).....0.01% Hierro (Fe).....0.04 - 0.07% Cobre (Cu).....6 - 11ppm</p>	<p>QUELANTES NATURALES DEL NUCLEO</p> <p>Ácido alginico Manitol</p>						

Figura 1.

Aplicación de los inductores florales a plantas de 6 años de edad



Figura 2.

Colocación de etiquetas según tratamiento en el Anexo 14- San Ramón - Chanchamayo



Figura 3.

Conteo de los estadios florales en el Anexo 14- San Ramón - Chanchamayo



Figura 3.

Conteo de erizos y frutos por cada tratamiento después de aplicado los inductores florales



Figura 4.

Estadio floral IV en plantas de 6 años de edad con inicio de antracnosis

