

**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TEMA

**Efecto de fitoestimulantes en plantas de viveros de maracuyá
(*Passiflora edulis f. flavicarpa* Degener) sobre sus
características agronómicas para su trasplante**

AUTOR

Jahir Jacinto García Bravo

**Trabajo de titulación previo a la obtención del grado de
INGENIERO AGROPECUARIO**

TUTOR

Ing. Ángel Llerena Hidalgo, Ph.D.

Guayaquil, Ecuador

18 de Septiembre del 2020



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGOPECUARIA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por **Jahir Jacinto García Bravo**, como requerimiento parcial para la obtención del título de Ingeniero Agropecuario.

TUTOR

Ing. Ángel Llerena Hidalgo, Ph.D.

DIRECTOR DE LA CARRERA

Guayaquil, a los 18 días del mes de septiembre del año 2020



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Jahir Jacinto García Bravo**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación “Efecto de fitoestimulantes en plantas de viveros de maracuyá (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Degener) sobre sus características agronómicas para su trasplante.”, previa a la obtención del Título de Ingeniero Agropecuario, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 18 días del mes de septiembre del año 2020

EL AUTOR

Jahir Jacinto García Bravo



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

AUTORIZACIÓN

Yo, Jahir Jacinto García Bravo

Autorizo a la Universidad Católica Santiago de Guayaquil, la **publicación**, en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: “Efecto de fitoestimulantes en plantas de viveros de maracuyá (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Degener) sobre sus características agronómicas para su trasplante”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Guayaquil, a los 18 días del mes de septiembre del año 2020

EL AUTOR

Jahir Jacinto García Bravo



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

CERTIFICACIÓN URKUND

La Dirección de las Carreras Agropecuarias revisó el Trabajo de Titulación **Efecto de fitoestimulantes en plantas de viveros de maracuyá (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Degener) sobre sus características agronómicas para su trasplante**, presentado por el estudiante **García Bravo Jahir Jacinto**, de la carrera de Ingeniería Agropecuaria, donde obtuvo del programa URKUND, el valor de 0% de coincidencias, considerando ser aprobada por esta dirección.

URKUND	
Documento	GARCÍA BRAVO J. TRABAJO DE TITULACIÓN UTE A 2020.docx (D78850163)
Presentado	2020-09-09 13:30 (-05:00)
Presentado por	jahirgarcia.bravo@gmail.com
Recibido	noelia.caicedo.ucsg@analysis.urkund.com
	0% de estas 39 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.

Fuente: URKUND-Usuario Caicedo Coello, 2020

Certifican,

Ing. John Franco Rodríguez, Ph.D
Director Carreras Agropecuarias
UCSG-FETD

Ing. Noelia Caicedo Coello, M.Sc.
Revisora – URKUND

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Católica Santiago de Guayaquil que a través de sus docentes me permitieron formarme como profesional, brindándome las herramientas y condiciones necesarias para llevar a cabo un buen nivel de estudio.

A la carrera de Ingeniería Agropecuaria por especializar mis conocimientos en el campo de la producción agrícola y pecuaria para así lograr ser un profesional productivo y emprendedor.

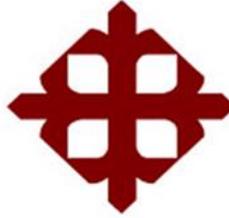
Al Ing. Ángel Llerena Hidalgo quien ha sido de gran apoyo en el desarrollo de este proyecto de investigación aportando con su cuota de experiencia para llevarlo a cabo de la mejor manera.

DEDICATORIA

Primero a Dios quien me ha llenado de sabiduría y paciencia para poder culminar de buena manera este proyecto que es una parte importante de mi desarrollo como persona y profesional.

A mis padres por el sacrificio y apoyo incondicional que me han brindado a lo largo de toda mi carrera, por sus buenos consejos y darme el ánimo siempre de seguir adelante y llegar a ser un profesional que se valga por sí mismo.

A todas las personas que estuvieron durante esta etapa de mi vida que de una u otra manera fueron parte de este logro.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

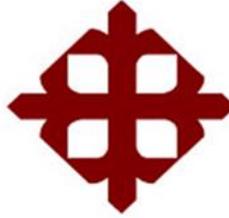
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

**Ing. Ángel Llerena Hidalgo, PhD.
TUTOR**

**Ing. John Franco Rodríguez, PhD.
DIRECTOR DE LA CARRERA**

**Ing. Noelia Caicedo Coello, MSc.
COORDINADORA DE TITULACIÓN**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

CALIFICACIÓN

Ing. Ángel Llerena Hidalgo, PhD.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Objetivos	2
1.1.1	Objetivo General.	2
1.1.2	Objetivos Específicos.....	2
1.2	Hipótesis.....	3
2	MARCO TEÓRICO	4
2.1	Características Botánicas	4
2.2	Variedades	5
2.3	Descripción del maracuyá amarillo	6
2.4	Descripción taxonómica.....	6
2.4.1	Raíz.	7
2.4.2	Tallo.....	7
2.4.3	Hojas.....	7
2.4.4	Flores.....	8
2.4.5	Fruto.	9
2.5	Métodos de propagación de la planta de maracuyá en condiciones de vivero y en vitro.	10
2.5.1	Método por semillas.	10
2.5.2	Propagación por estaca (esqueje).....	11
2.5.3	Método por injerto.	13
2.5.4	Propagación por acodo.	13
2.5.5	In vitro.....	14
2.6	Enfermedades y Plagas.....	14
2.7	Enfermedades	14
2.7.1	Mancha bacteriana.....	14
2.7.2	Roña (Cladosporium sp.)	14
2.7.3	Mancha Parda.....	15

2.7.4	Antracnosis.	15
2.7.5	Virosis.	16
2.8	Plagas	16
2.8.1	Gusano Gregario (Dione juno).	16
2.8.2	Mosca del botón floral.	16
2.8.3	Mancha parda (Alternaria passiflorae).....	17
2.9	Empleo de fitoestimulantes y su acción metabólica en la planta de maracuyá y, en plantas semileñosas y leñosas.....	17
2.9.1	Citoquininas.	18
2.9.2	Etileno.....	18
2.9.3	Auxinas	19
2.9.4	Giberelina (GA)	19
2.10	Los fitoestimulantes y sus efectos en la planta de maracuyá.....	20
3	MARCO METODOLÓGICO.....	22
3.1	Ubicación del ensayo.....	22
3.2	Factores en Estudio.....	22
3.3	Tratamientos de estudio	22
3.3.1	Materiales.	23
3.3.2	Equipos e insumos agrícolas.	24
3.4	Características de las unidades experimentales	24
3.5	Diseño experimental.....	24
3.7	Variables a evaluar.....	24
3.7.1	Altura de planta.....	24
3.7.2	Área foliar.	25
3.7.3	Diámetro del tallo.	25
3.7.4	Número de hojas.	25
3.8	Análisis estadístico de los datos	25
3.9	Manejo del ensayo experimental	25
3.9.1	Preparación del sustrato.	26
3.9.2	Llenado de fundas.	26

3.9.3 Siembra.	26
3.9.4 Riego.	27
3.9.5 Manejo Sanitario del Vivero.	27
3.9.6 Fertilización.	27
3.9.7 Raleo.	27
3.9.8 Control de malezas.	27
4 RESULTADOS	28
4.1 Número de Hojas.....	28
4.2 Altura de Planta	29
4.3 Diámetro de Tallo	31
4.4 Área Foliar.....	33
5 DISCUSIÓN	39
5.1 Numero de hojas	40
5.2 Altura.....	40
5.3 Diámetro del tallo.....	40
5.4 Área foliar	41
6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	42
6.1 Conclusiones.....	42
6.2 Recomendaciones.....	43
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variedades de maracuyá	5
Tabla 2. Fitoestimulantes, dosis comercial por hectárea y, dosis y volumen (lt) de aplicación por tratamiento a ser asperjado en las plantas de maracuyá en condiciones de vivero. La Concordia, Santo Domingo de Los Tsáchilas. 2019	22
Tabla 3. Diseño experimental	24
Tabla 5. Resultados de la variable número de hojas durante las evaluaciones realizadas	28
Tabla 6. Resultados de la variable número de hojas realizado entre las evaluaciones realizadas.....	29
Tabla 7. Resultados de la variable altura de planta durante las evaluaciones	30
Tabla 8. Resultados de la variable altura de planta realizado entre las evaluaciones realizadas.....	31
Tabla 9. Resultados de la variable diámetro del tallo durante las evaluaciones realizadas.....	32
Tabla 10. Resultados de la variable diámetro del tallo realizado entre las evaluaciones realizadas.....	33
Tabla 11. Resultados de la variable área foliar durante las evaluaciones realizadas	34
Tabla 12. Resultados de la variable área foliar realizado entre las evaluaciones realizadas.....	35
Tabla 13. Análisis comparativos de cada variable durante las evaluaciones realizadas.....	36
Tabla 14. Análisis comparativos de cada variable entre las evaluaciones realizadas.....	37
Tabla 15. Análisis económico de los fitoestimulantes aplicados al cultivo de maracuyá en condiciones de vivero.....	38

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo evaluar el efecto de los fitoestimulantes en plantas de vivero de maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener) sobre sus características agronómicas para su trasplante al sitio definitivo para lo cual se valoró el efecto de diferentes fitoestimulantes en su desarrollo, seleccionándolos mediante un análisis comparativo de aquellos que influyan favorablemente sobre las características agronómicas para finalmente realizar un análisis económico de acuerdo a los resultados alcanzados con el cultivo en condiciones de vivero. Además, se planteó como hipótesis alternativa que: La utilización de fitoestimulantes en el cultivo de maracuyá en condiciones de vivero favorecen el desarrollo de un fenotipo ideal de planta con características morfoagronómicas adecuadas para el trasplante al sitio definitivo. Utilizando un diseño completamente al azar (DCA) con Análisis de Varianza (ANDEVA) del ensayo experimental, se evaluaron las variables: número de hojas, altura de planta, diámetro de tallo, y área foliar en cada una de las plantas de cada tratamiento extrayendo de su respectiva funda de siembra; y procediendo con la limpieza de todo el sistema radicular para la exclusión del suelo existente, sometiéndose a la medición en centímetros con una cinta de costura la longitud del sistema radicular. Luego, se procedió a pesar en gramos la masa del sistema radicular, obteniéndose que el fitoestimulante testigo fue el mejor mediante el análisis comparativo de aquellos que influyen favorablemente sobre las características agronómicas de las plantas de maracuyá, comprobándose la hipótesis alternativa planteada.

Palabras clave: fitoestimulantes, vivero, maracuyá, características agronómicas, trasplante.

ABSTRACT

This work aims to evaluate the effect of phyto-stimulants in passion fruit nursery plants (*Passiflora edulis* f. *Flavicarpa* Degener) on their agronomic characteristics for their transplantation to the definitive site for which the effect of different phyto-stimulants in their development was assessed, selecting them through a comparative analysis of those that favorably influence the agronomic characteristics to finally perform an economic analysis according to the results achieved with the cultivation in nursery conditions. In addition, it was proposed as an alternative hypothesis that: The use of phyto-stimulants in the cultivation of passion fruit under nursery conditions favors the development of an ideal plant phenotype with morphoagronomic characteristics suitable for transplantation to the definitive site. Using a completely randomized design (DCA) with Analysis of Variance (ANDEVA) of the experimental trial, the variables were evaluated: number of leaves, plant height, stem diameter, and leaf area in each of the plants of each treatment by extracting of their respective planting cover; and proceeding with the cleaning of the entire root system for the exclusion of the existing soil, the length of the root system being measured in centimeters with a seam tape. Then, the mass of the root system was weighed in grams, obtaining that the control phytostimulant was the best by comparative analysis of those that favorably influence the agronomic characteristics of passion fruit plants, proving the alternative hypothesis raised

Keywords: phytostimulants, nursery, passion fruit, agronomic characteristics, transplantation

1 INTRODUCCIÓN

En Ecuador, el cultivo de maracuyá (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Degener) según el Sistema de Información Pública Agropecuaria su superficie sembrada es de 8 704 ha con producción de 36.017 t con rendimiento aproximado de 5.58 t/ha. El Ministerio de Agricultura y Ganadería hace referencia que exportaciones de jugo, congelado y fruta fresca representan para el país ingresos de USD 14 264 678, USD 236 666, USD 175 485 respectivamente. Los países miembros de la Unión Europea, Tratado de Libre Comercio de América del Norte y del Mercosur son los mayores demandantes de esta importante fruta. También, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (2019) indica que las provincias de Manabí, Esmeraldas, Guayas, Santo Domingo de Los Tsáchilas y Santa Elena son las provincias de mayor representación en la producción de maracuyá.

El cultivo de maracuyá es importante, debido a que ocupa una vasta superficie sembrada, involucra alrededor de 1000 pequeños y medianos productores y ha permitido el desarrollo agroindustrial para procesar y dar valor agregado al 95% de la producción nacional, lo que ha convertido a nuestro país en uno de los mayores productores de fruta y exportador de concentrado de maracuyá en el mundo (Valarezo, Valarezo, Mendoza, Álvarez, y Vásquez, 2014, p. 1).

En nuestro medio existe una producción de maracuyá significativa; sin embargo, se requiere realizar investigaciones periódicamente, que ayuden a mantener la sostenibilidad productiva del cultivo. Motivo por el cual, investigaciones direccionadas a obtener isotipos de plantas de maracuyá en previvero y vivero en condiciones agronómicas óptimas para su trasplante al campo definitivo son requerentes. Según La fase de viveros es necesaria para permitir la selección de las mejores plántulas en vigor, sanidad y pureza de la variedad, antes de la implantación del huerto comercial (Galdeano Gómez, Gutierrez Andrade y Terraza Pastor, 2006).

El empleo de sustancias fitoestimulantes para promover una organogénesis deseable han sido estudiadas; sin embargo, en la actualidad nuevas moléculas de naturaleza sintéticas y orgánicas necesitan ser investigadas para medir su impacto sobre la fisiología de la planta de maracuyá. Este conocimiento permitirá seguir incrementando tecnologías para el manejo del cultivo de la maracuyá e igual, como se dispone para el manejo de plagas y nutrición.

El presente trabajo de investigación tiene como meta estudiar el comportamiento de los fitoestimulantes en un ambiente de producción de maracuyá como es el cantón La Concordia, provincia Santo Domingo de Los Tsáchilas en etapa de vivero. De acuerdo con lo expuesto, el presente trabajo de investigación tuvo los siguientes objetivos.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo General.

- Evaluar el efecto de los fitoestimulantes en plantas vivero de maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener) sobre las características agronómicas para su trasplante al sitio definitivo.

1.1.2 Objetivos Específicos.

- Determinar el efecto de diferentes fitoestimulantes sobre las variables: número de hojas, altura de planta, diámetro de tallo, y área foliar en el desarrollo de las plantas.
- Seleccionar un fitoestimulante a través de un análisis de comparación de aquellos que influyan favorablemente sobre las características agronómicas de las plantas de maracuyá.
- Realizar un análisis económico de acuerdo a los resultados alcanzados en esta investigación con los fitoestimulantes aplicados al cultivo de maracuyá en condiciones de vivero.

1.2 Hipótesis

Ho: La utilización de fitoestimulantes en el cultivo de maracuyá en condiciones de vivero favorece el desarrollo de un fenotipo ideal de planta con características morfoagronómicas adecuadas para el trasplante al sitio definitivo.

H₁: La utilización de fitoestimulantes en el cultivo de maracuyá en condiciones de vivero no favorece el desarrollo de un fenotipo ideal de planta con características morfoagronómicas adecuadas para el trasplante al sitio definitivo.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Características Botánicas

El maracuyá es una planta campestre, leñosa, voluble, de hábito trepador de rápido crecimiento y desarrollo. Sus hojas son simples y alternas, las flores son de color blanco amarillento con rayas rojizas o violáceas, el fruto es esférico, puede medir hasta 10 cm de diámetro. “Los frutos son bayas globosas u ovoides, con la base y el ápice redondeado, de color amarillo en *Passiflora edulis f flavicarpa Degener* y morado en *Passiflora edulis f purpura*, corteza dura y de pericarpo poco grueso” y la semilla son de color negro, ovaladas y achatadas, envueltas por una pulpa jugosa, amarilla y aromática. Puede contener “numerosas semillas, cada una de las cuales está rodeada de una membrana mucilaginosa (arilo) que contiene un jugo aromático” (Valarezo, Valarezo, Mendoza, Álvarez, y Vásquez, 2014, p. 15).

La parchita o maracuyá es una planta trepadora perenne, de tallo cilíndrico o ligeramente anguloso cuando joven, liso de color verde, provisto de zarcillos auxiliares. Las hojas se encuentran en peciolo de mediana longitud, alternas estipuladas, subcoriáceas trilobuladas con bordes acerrados, de color verde, 8-16 cm de largo, trinervada con nervaduras laterales prominentes. Cerca de la inserción de la lámina el peciolo tiene 2 nectarios o glándulas cortas. Flores vistosas entomófilas, axilares solitarias, hermafroditas, de unos 5 cm de diámetro, tienen pétalos y sépalos amarillentos y los filamentos de la corona finos y ondulados, con la mitad inferior morada y la superior blanca. El androceo y el gineceo se insertan sobre un androginoforo columnar bien desarrollado. El androceo está formado por cinco estambres con filamentos libres e insertos debajo de la base del ovario, de color verde amarillento, anteras transversales, móviles de dos celdas grandes elípticas, de color verde. El gineceo constituido

por un ovario, color amarillo y ovoide, estilos clavados de color verde de 1 cm de largo, estigma reniforme y cordiforme de color verde y de 0,5 cm de diámetro. En la base de la flor se encuentran las brácteas de color verde fundamentalmente bien desarrolladas en sus características (Valarezo, Valarezo, Mendoza, Álvarez, y Vásquez, 2014, p. 14).

Las condiciones climáticas y el suelo en el Ecuador son altamente propicias para el cultivo del maracuyá. Se produce durante todo el año, con dos picos: el primero de abril a junio y el segundo en el mes de octubre (Valarezo, Valarezo, Mendoza, Álvarez, y Vásquez, 2014, p. 14).

2.2 Variedades

Comercialmente se conocen algunas variedades: el maracuyá amarillo y el morado o púrpura, siendo el más común el primero; sin embargo, existen otras variedades dependiendo del color de la cáscara y zonas de cultivo (Tapia, 2013, p. 4).

Tabla 1. Variedades de maracuyá

Variedad	Color cáscara	Zona de cultivo
Ouropretano	Púrpura	Brasil
Mulco	Púrpura	Brasil
Peroba	Púrpura (conocida como Brasileira Rosada en Venezuela)	Brasil
Pintado	Púrpura	Brasil
Mirim	Amarilla	Brasil
Redondo	Amarilla (conocida como Brasileira Amarilla en Venezuela)	Brasil
Hawaiiana	Amarilla	Colombia, Venezuela
Australian Purple	Púrpura (conocida como Nelly Kelly)	Australia, Hawái
Common Purple	Púrpura	Hawái
Kapoho	Amarilla	Hawái
Sevcik	Amarilla	Hawái
Pratt	Amarilla	Hawái
Yee	Amarilla	Hawái
Waimanalo	Amarilla	Hawái
Maracuyá	Amarilla	Colombia, México
Parcha	Amarilla	Puerto Rico
Parchita	Amarilla	Venezuela
Iniap 2009	Amarilla	Ecuador
Tropifrutas	Amarilla	Ecuador

Fuente: Cañizares y Jaramillo (2015, p. 23)

Del maracuyá existen dos variedades: el maracuyá púrpura que corresponde a la especie botánica *Passiflora edulis*. Variedad purpúrea y el maracuyá amarillo, variedad identificada botánicamente como *Passiflora edulis* var. *Flavicarpa*. En el Ecuador se cultiva exclusivamente con fines comerciales la variedad flavicarpa por tener un mayor rendimiento y es más resistente a enfermedades en comparación con la variedad purpúrea (Tapia, 2013, p. 4).

2.3 Descripción del maracuyá amarillo

Como se ha mencionado anteriormente, Tapia (2013) citando a Eskola y Aragundi (1992), “además de la variedad púrpura existe la amarilla (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*) que es la de mayor interés comercial, se distingue en muchos aspectos de *Passiflora edulis* var. *Flavicarpa* ya que difiere del púrpura al tener el fruto más grande, con una corteza de color amarillo; una pulpa ácida más aromática y semillas cafés más grandes.

Es una planta más vigorosa; se distingue por presentar en las hojas, ramas y zarcillos, una pigmentación difusa, de color amarillo, brillante y no púrpura. La pulpa es más ácida y envuelve las semillas de color café oscuro, las flores se abren al mediodía y se cierran después de las ocho de la noche (Tapia, 2013, p. 4).

Por sus características, “presenta frutos de mayor tamaño, mejor resistencia al *Fusarium* y tiene una gran producción por hectárea. Se adapta mejor a los días calientes” (Tapia, 2013, p. 4).

2.4 Descripción taxonómica

La familia Passiflora a la cual corresponde esta fruta pertenece al reino vegetal, de nombre científico *Passiflora edulis*, cuyoseudónimo vulgar o comercial es *maracuyá pasionaria*, *fruta de la pasión*, *parchita*. De acuerdo con Cañizares y Jaramillo (2015) “la familia Passifloraceae contiene 18 géneros y 700 especies, unos 500 en Passiflora, cuatro géneros ocurren en las Américas” (Cañizares y Jaramillo, 2015, p. 13).

División: Espermatofita
Subdivisión: Angioesperma
Clase: Dicotiledónea
Subclase: Arquiclamídeo
Orden: Perietales
Suborden: Flacourtinae
Familia: Passifloraceae
Género: Passiflora
Especie: *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener
(Cañizares y Jaramillo, 2015, p. 14)

2.4.1 Raíz.

El sistema radicular es totalmente ramificado, sin raíz pivotante, es superficial, están distribuidas en un 90% en los primeros 0.15-0.45 m. de profundidad, por lo que es importante no realizar labores culturales que remuevan el suelo” (Taborda, 2013, p. 10) y que puedan dañarlas facilitando la entrada de patógenos. “El 68% del total de raíces se encuentran a una distancia de 0.60 m del tronco, factor a considerar al momento de la fertilización y riego” (García M. , 2002).

2.4.2 Tallo.

Es una planta trepadora, la base del tallo es leñosa, y a medida que se acerca al ápice va perdiendo esa consistencia. Estructura leñosa, flexible, cilíndrico o ligeramente angular y sin vellosidades” (Tapia, 2013, p. 4). Es planta, a medida que crece va cambiando su coloración, “cuando es joven es de color verde con trazas rojizas o violáceas y cuando madura toma color marrón claro” (Bejarano, 1992). Es circular, aunque en otras especies como *P. alata* y *P. quadrangularis* es cuadrado (García M. , 2002, p. 10).

2.4.3 Hojas.

Las hojas “son simples y alternas formadas por tres lóbulos con márgenes finamente dentados; miden de 7 a 20 cm de largo y son de color

verde profundo, brillante en el haz y pálidas en el envés de color verde brillante” (Tapia, 2013, p. 4), sin brillo en el envés (Taborda, 2013).

Asimismo, “en la axila de cada hoja, además de un zarcillo, existe una yema florífera y una yema vegetativa. La primera origina una flor y la segunda una rama”. Se encuentran en tallos de mediana longitud, alternas, determinadas con bordes en forma aserrada, de color verde intenso, con nervaduras laterales preponderantes (Olaya, 1992).

2.4.4 Flores.

Son coloridas y vistosas “las flores hermafroditas (perfectas), con un androginóforo bien desarrollado. Nacen solitarias en las axilas de las hojas sostenidas por tres grandes brácteas verdes que se asemejan a las hojas” (Valarezo, et al., 2014, p. 16). También son grandes “de color blanco amarillento con rayas rojizas o violáceas. Tienen 5 cm. de diámetro”. (Tapia, 2013, p. 18). Poseen tres sépalos “de color blanco verdoso, cinco pétalos blancos y una corona formada por un abanico de filamentos que irradian hacia afuera, cuya base es de color púrpura y tienen la función de atraer a los insectos polinizadores” (Valarezo, et al., 2014, p. 17). “Están soportadas por un pedúnculo articulado con 3 grandes brácteas y por su estructura son pentámeras” (Tapia, 2013, p. 18); entomófilas, axilares solitarias, tienen pétalos y sépalos amarillentos y los filamentos de la corona finas y onduladas, con la mitad inferior morada y la superior blanca.

Sobre el androginóforo se encuentra el órgano masculino llamado androceo, formado por cinco estambres con anteras grandes, que contienen los granos de polen de color amarillo y pesados, lo que dificulta que la polinización sea realizada por el viento, ya que la estructura femenina (gineceo) se ubica arriba de los estambres (Valarezo, et al., 2014, p. 16).

De acuerdo con Taborda (2013), las flores son perfectas (hermafroditas) y auto incompatibles, es decir que no se auto fecundan, solitarias, axiliares, sostenidas por 3 grandes brácteas verdes que se asemejan a hojas, las flores están formadas por 3 sépalos de color blanco

verdoso, 5 pétalos blancos y una corona formada por un abanico de filamentos que irradian hacia fuera cuya base es de un color púrpura, estos filamentos tienen la función de atraer a los insectos polinizadores. La apariencia de la flor es similar a una corona de espinas. El androceo y el gineceo se insertan sobre un androginóforo columnar bien desarrollado. “La maracuyá como especie posee la dicogamia protándrica, es decir las anteras maduran antes que los estigmas” (Valarezo, et al., 2014, p. 16). Como se ha mencionado, el androceo está formado con filamentos libres e insertos debajo de la base del ovario, de color verde amarillento, anteras transversales, móviles, de dos celdas grandes elípticas, de color verde.

El polen tiene una fertilidad del 70 %, el gineceo está formado por un ovario tricarpelar, unilocular y multiovulado, con estigma tripartido sostenido por un estilo, la curvatura de este estilo al momento de la anthesis da origen a tres tipos de flores: flor con estilo sin curvatura (S.C.), flor no muy frecuente, con un porcentaje de fructificación del 12 %. Flor con estilo parcialmente curvo (P.C.) los estigmas se encuentran encima de las anteras con un porcentaje de fructificación del 25 % y flor con estilo totalmente curvo (T.C.) los estigmas se encuentran debajo de las anteras, con un porcentaje de fructificación del 45 % y facilita la polinización cruzada de los agentes polinizadores (Tapia, 2013, p. 18).

2.4.5 Fruto.

Son bayas, globosas u ovoides, con base y ápice redondeado, cuando madura, corteza de color amarillo en *Passiflora edulis* f *flavicarpa* Degener y morado en *Passiflora edulis* f *púrpura*. Con un diámetro de 0.04 m-0.08 m y de 0.06-0.08 m de largo, la base y el ápice son redondeados, la corteza es de color amarillo, consistencia dura, lisa y cerosa, de unos 0.003 m de espesor; el pericarpio es grueso, contiene de 200-300 semillas, cada una rodeada de un arillo (membrana mucilaginoso) que contiene un jugo aromático. Un fruto maduro está constituido proporcionalmente por: Cáscara 50-60 %, jugo 30-40 % y semilla 10-15 % (Condori, 2016, p. 8).

El jugo aromático de esta fruta es muy apetecido porque en el cual se encuentran muchas vitaminas y nutrientes. Además, el fruto de acuerdo con (Tapia, 2013, p.19) citando a (Bejarano, 1992) “alcanza su madurez después de 60-70 días de haber sido polinizado y es clasificado como no climatérico, o sea que con la concentración de azúcares que se colecta llega a su madurez total, cambiando únicamente el color de la cáscara”.

Cabe indicar que “rara vez se pueden encontrar en el campo frutos partenocárpicos, es decir, frutos desarrollados sin semillas y sin pulpa, debido principalmente a fallas en la polinización” (Valarezo, Mendoza y Álvarez, 2014, p. 19). “Por su contenido de fibra y de sustancias químicas conocidas como flavonoides y fitoesteroles este formidable fruto se constituye en un excelente reductor del colesterol” (Alvarez, 2020).

2.5 Métodos de propagación de la planta de maracuyá en condiciones de vivero y en vitro.

De acuerdo con Jaramillo, Cárdenas, y Orozco (2009) “el maracuyá se propaga por semilla, estaca, acodo, injerto y explantes (in vitro)”. Según Arias, Ocampo, y Urrea (2014) “los polinizadores naturales proporcionan un servicio ambiental esencial tanto para los ecosistemas naturales como para los agroecosistemas”.

Yanchapaxi (2015) citando a Angulo Carmona (2009) considera que la propagación “se puede hacer en forma vegetativa, por estacas, injertos y cultivos de meristemas, o *in vitro*, pero la ideal es la forma sexual o por semilla”.

2.5.1 Método por semillas.

Este método es el más sencillo y económico “implica una gran variabilidad, como consecuencia de su sistema de polinización cruzada” (Jaramillo y otros, 2009, pág. 23). Además, descarta el uso de partes vegetativas. “Generalmente el cultivo de maracuyá es propagado por

semillas, que es el método más simple y usado por los productores” (Valarezo, Mandoza y Álvarez, 2014, p. 26).

También, puede implicar cierta acción de mejora si se obtienen semillas de varias plantas seleccionadas “y mejor aún con polinizaciones controladas, de forma que el vigor se mantenga a la par de los buenos rendimientos y la calidad” (Jaramillo et. al, 2009, p. 23). De igual manera, de acuerdo con Mora (2011), “se debe tener en cuenta que por medio de las semillas o del material vegetal de propagación es posible transmitir patógenos, los cuales pueden ocasionar importantes pérdidas económicas y/o ambientales”.

Las semillas deben ser extraídas de frutos grandes (peso mayor a 150 gramos) y maduros (preferibles los de forma ovalada, ya que los redondos poseen un 10 % menos de jugo). Además, ser de cáscara amarilla, por cuanto los de color naranja dan un jugo con sabor a madera, lo que disminuye su potencial de industrialización. También poseer un porcentaje de jugo superior al 33% alta acidez y un contenido mayor a 13 grados Brix (Valarezo et.al, 2014, p. 26).

Este método permite clasificar las plantas, frutas y semillas; en especial los frutos, ya que no se deben escoger los que ya han sido almacenados o estén recogidos en el suelo, aunque tengan buen tamaño y peso “las plantas de donde se cosechen los frutos para semillas deben ser sanas y productoras. Es preferible tomar semillas de pocos frutos de diferentes plantas (por lo menos el 10 % del total de plantas) y no de muchos frutos de pocas plantas” (Valarezo et. al, 2014, p. 26). Por lo que se recomienda conocer el origen y comportamiento de la planta madre.

2.5.2 Propagación por estaca (esqueje)

Cualquier guía o rama sirve como fuente de estacas, pero se prefieren las secundarias por el grado de madurez intermedia (Jaramillo et.al, 2009, p. 25).

Este método, al igual que el anterior implica la selección técnica de las plantas. Los aspectos a considerar al seleccionar una planta como fuente de semilla o esquejes son: Plantas vigorosas, con buen desarrollo, resistentes a enfermedades (Taborda, 2013, p. 20).

Consiste en usar partes intermedias de las guías de las plantas. Este sistema tiene como ventaja obtener plantas con características idénticas a la planta madre, por lo que las plantaciones sembradas de esta manera, serán homogéneas; y, como desventaja, el riesgo de aumentar la incompatibilidad, ya que cuando en el futuro se necesite seleccionar de estos lotes, plantas con las mejores características para formar una nueva plantación, se podría estar tomando plantas originadas del mismo clon o la transmisión de alguna enfermedad (Valarezo, et.al, p. 28).

Se recomienda que la guía o rama tenga el diámetro de un lápiz, con un mínimo de tres nudos. El corte basal se hace sobre el nudo y el apical sobre el último nudo. Se deben eliminar dos tercios del follaje (Jaramillo et.al, 2009, p. 26). Según Cockrell, Murcia, y Sancho Basantes (2000), se caracteriza porque a constitución genética de la nueva planta, es idéntica a la planta progenitora.

Las estacas deben tomarse de la parte media o apical de guías herbáceas haciendo los cortes cercanos a una yema para asegurar la formación de callos y la formación de raíces. En condiciones óptimas pueden ser llevadas al campo unos 50 días después de colocadas en bolsas con medio adecuado. La ventaja consiste en que reproduce las características de la planta madre; puede estrechar la base genética de por sí reducida, por el limitado origen de las introducciones de maracuyá. Además, los problemas virales se extienden y propagan rápidamente con este método (Jaramillo, et.al., 2009, p. 26-27).

2.5.3 Método por injerto.

Aunque, este método no es muy utilizado en el país, permite propagar los mejores clones evitando la segregación existente en los cultivos a partir de semillas y asegurando una mejor adaptación a los tipos de suelos o problemas sanitarios obviamente si el patrón presenta tolerancia o resistencia a problemas específicos (Jaramillo, et al., 2009, p. 27).

Este método de propagación, que no es muy usado comercialmente, por cuanto aumenta los costos de producción; sin embargo, su utilidad sería el poder combinar patrones o porta injertos resistentes a hongos del suelo, principalmente *Fusarium sp.*, con plantas que presenten buenas características agronómicas como precocidad, productividad, porcentaje de jugo, grados Brix y tamaño del fruto (Valarezo, et al., 2014, p. 28).

De acuerdo con Amaya (2009) la fertilización del maracuyá debe hacerse con base en los resultados del análisis de suelo, o foliar y de los requerimientos del cultivo. Cabe resaltar que este método también permite prevenir problemas sanitarios si el patrón presenta tolerancia o resistencia a inconvenientes específicos. Sin embargo, “es importante monitorear diariamente las plantitas para detectar o no la presencia de insectos plagas, ácaros o la incidencia de enfermedades propias de los semilleros” (Valarezo, et al., 2014, p. 29).

2.5.4 Propagación por acodo.

Este método es el menos conocido, consiste en tomar de plantas completamente formadas y saludables unas guías que se siembran a intervalos de distancia en el suelo “de tal forma que los nudos permanezcan con buena humedad para que enraícen adecuadamente. Unos 30 a 40 días más tarde se pueden cortar y llevar a bolsas para producir las plantas que servirán de base para el cultivo” (Jaramillo, et al., 2009, p. 28).

2.5.5 In vitro.

La contribución de los procesos biotecnológicos a través de los sistemas in vitro permite mejorar la calidad de la planta y establecer cultivos que garanticen una mejor producción. Este método “continúa siendo la mejor opción para cultivos de alta productividad especialmente frente a la presencia de virus que es hoy el problema más destructivo del cultivo. La limpieza de materiales por medio de propagación meristemática es una técnica eficiente” (Jaramillo, et al., 2009, p. 28).

2.6 Enfermedades y Plagas

Según Yanchapaxi (2015) citando a Orduz y León (2001), en el maracuyá se registran trece especies de insectos dañinos y varios controladores naturales; por lo que el cultivo del maracuyá es susceptible al ataque de enfermedades y plagas.

2.7 Enfermedades

2.7.1 Mancha bacteriana.

Una de las enfermedades más conocidas es la mancha bacteriana causada por “*Xanthomonas* spp. Esta enfermedad se presenta con manchas acuosas con formación de un halo clorótico y lesión parda en el centro. Cuando la lesión avanza, las manchas se tornan más grandes, abarcando toda la hoja y causando su caída (...)” (Murcia, Carabali, Ramos, y Orozco, 2012, p. 5) citando a (Agrios, 2007). “Los síntomas más fuertes se observan cuando se presentan periodos de temperatura y humedad relativa altas” (Murcia, et al., 2012, p. 5) citando a (Varón de Agudelo, 2004).

2.7.2 Roña (*Cladosporium* sp.).

Una enfermedad que no afecta al contenido de la fruta sino a su apariencia es la roña, “su agente causal es el hongo *Cladosporium* sp.” (Murcia, et al., 2012, p. 5) citando a (Jaramillo, et al., 2009); “otros autores mencionan como agente causal *Cladosporium cladosporioides* (Fresen) (APS, 2003 citado por Benítez, 2010)” (Murcia, et al., 2012, p. 6). La enfermedad afecta tejidos jóvenes de las hojas, ramas, zarcillos y frutos. En

las hojas se presentan pequeñas manchas redondas, inicialmente translúcidas, y a medida que crecen se necrosan, de tal manera presentan un color verdoso con centro gris (Murcia, et al., 2012, p. 6).

En frutos maduros, las lesiones en la corteza crecen hasta convertirse en una lesión corchosa, prominente y de color marrón, sin afectar la parte interna del fruto, y por consiguiente, no perjudica la calidad de la pulpa, aunque de igual forma se reduce el valor comercial porque se afecta el aspecto externo. Las lesiones del fruto se observan de color pardo con tejido de epidermis suberizado hundido (Murcia, et al., 2012, p. 6) citando a (Jaramillo, et al., 2009).

2.7.3 Mancha Parda.

Otra enfermedad es la *Mancha Parda*. Es causada por el hongo *Alternaria* sp. En las hojas se presentan manchas de color pardo rojizo y en condiciones muy húmedas se observan márgenes acuosas; con el tiempo, las lesiones se agrandan y forman anillos (Murcia, et al., 2012, p. 8). Se caracteriza porque en los frutos las lesiones son variables, manchas aceitosas seguidas de lesiones y chancros de color pardo, que cuando aumentan se ponen de color negro (Jaramillo, et al., 2009).

2.7.4 Antracnosis.

Esta enfermedad también conocida como *Colletotrichum* sp., se caracteriza por ser más invasiva en forma acelerada en los frutos con zonas hundidas o aplastadas y pudrición seca, “causando un arrugamiento temprano del área afectada que llega a la parte interna y finalmente el fruto cae. En las áreas necróticas se observan anillos de puntos negros, que son estructuras del hongo (Jaramillo, et al., 2009).

La enfermedad se presenta cuando las temperaturas aumentan o disminuyen o cuando no hay ningún tipo de control, lo que causa marchitez, defoliación intensa de las ramas y pudrición de la fruta” (Torres et. al, 1999). Por lo expuesto, se recomienda “mantener el cultivo con un adecuado nivel

de nutrición con base en el análisis de suelos, realizar podas fitosanitarias o combinar con prácticas químicas con base en productos fungicidas en rotación para evitar resistencia por su uso excesivo (García, 2002).

2.7.5 Virosis.

La Virosis es una enfermedad viral causada por *potyvirus* se caracterizan por la presencia de áreas de color verde claro y oscuro entremezclados con el verde normal de las hojas (mosaicos), vejigas o abultamiento de la lámina foliar, deformaciones de hoja o frutos y encrespamiento del tejido foliar (Murcia, et al., 2012, p. 11). También, las hojas y los frutos presentan deformaciones y “encrespamiento del tejido foliar” (Morales, et. al, 2001 y Varón de Agudelo, 2004); “en momentos de mayor severidad hay defoliación de las plantas y bajo llenado y desarrollo de frutos. Cuando es más intensa, afecta el desarrollo de los frutos y de la planta, dañando su valor comercial” (Marín y Gómez, 2011).

2.8 Plagas

2.8.1 Gusano Gregario (*Dione juno*).

Una plaga del maracuyá conocida comúnmente como *Gusano Gregario* o *Dione juno* es la más invasiva, tiene cinco estados larvales, los cuales están activos durante 16 días y son los que ocasionan el daño. Las larvas de primer instar a tercer instar raspan la epidermis de la lámina foliar produciendo un esqueletizado, y las de cuatro y quinto instar causan una defoliación total de las hojas. Las larvas eclosionan y empupan de manera sincronizada, generalmente sobre la misma planta, tutores y estructuras de soporte. Los adultos pueden alcanzar 12 generaciones en el año. Por su hábito gregario, se pueden encontrar grupos de hasta 300 larvas, representando un riesgo para el cultivo si no se toman las medidas de manejo y control oportunas (Murcia, et al., 2012, p. 13).

2.8.2 Mosca del botón floral.

La mosca del botón floral también conocida como mosca sonsa o del ovario, *Dasiops inedulis* es la principal plaga de frutas como la granadilla y

maracuyá, causando daños económicos. El problema se produce en el botón floral en donde las larvas comienzan a alimentarse del líquido de las antenas inmaduras, posteriormente rompen y tumban el botón floral para salir a empujar en el suelo, en medio de la hojarasca. Es frecuente encontrarla ovipositando los botones y la flor, además, el ciclo de vida del insecto está entre 27 a 35 días: huevo, 3 a 5 días; larva, 6 a 8 días; pupa, 12 a 14 días; y adulto, 6 a 8 días” (Angulo, 2010, p. 24).

2.8.3 Mancha parda (*Alternaria passiflorae*).

Es un hongo *Alternaria sp.* que sobrevive fácilmente en el suelo con presencia de materia orgánica en descomposición. En las hojas se presentan manchas de color pardo rojizo y en condiciones muy húmedas se observan márgenes acuosas; con el tiempo, las lesiones se agrandan y forman anillos (Murcia, et al., 2012, p. 7). Este hongo puede penetrar por ambos lados de la hoja. En los frutos las lesiones son variables, manchas aceitosas seguidas de lesiones y chancros de color pardo, que cuando aumentan se ponen de color negro (Jaramillo, et al., 2009).

2.9 Empleo de fitoestimulantes y su acción metabólica en la planta de maracuyá y, en plantas semileñosas y leñosas

Las fitohormonas o fitoestimulantes son sustancias provenientes de células vegetales que actúan sobre otras plantas como estimulantes químicos. “Las fitohormonas son sustancias naturales producidas por las células vegetales” (Agriculturers. Red de Especialistas en Agricultura, 2014). “Se consideran que son las causantes directas del crecimiento, desarrollo y fructificación de la planta. Se producen en sitios y momentos estratégicos (básicamente, cuando la planta quiere)” (Agriculturers, 2014). Actúan a su vez como antiestresantes para tolerar la marchitez temprana de las hojas. “Por tanto, estas hormonas vegetales, producidas en un momento concreto de la vida de la planta y aplicadas en un punto concreto del vegetal, producen una determinada acción y regulan fenómenos fisiológicos” (Agriculturers, 2014).

Previo a la aplicación de estas sustancias, es importante realizar un análisis de suelos, o foliar, “para determinar los nutrientes de los fertilizantes y las cantidades que se necesitan” (Asociación Internacional de la Industria de los Fertilizantes, 1992, p. 58) y para comprender los requerimientos del cultivo. Además, “Se deben cubrir los requerimientos nutricionales de acuerdo con la etapa del cultivo para obtener los mejores resultados, además de completar el plan nutricional edáfico con adiciones de fertilizante foliar y activadores de metabolismo” (Angulo, 2010, p. 16).

La aplicación de fitohormonas como citoquinina y de ácido giberelico al cultivo de maracuyá promueven la presencia de un mayor número de frutos/planta, mayor número de flores fecundadas/planta y el mayor rendimiento en kg/ha/año, además el uso de estos productos también genera mayor diámetro y mejor peso del fruto, y una mayor concentración de azúcar total o grados brix (Román H. , 2009, p. 37).

2.9.1 Citoquininas.

Entre las funciones y características que cumple se encuentran, la estimulación celular, se encuentra en las raíces y a partir de ahí pasa al floema por un proceso de translocación y posteriormente a los brotes. La dosis ideal de aplicación de citoquininas para cultivos de maracuyá es de 3 litros en 200 litros de Agua con aplicaciones dos veces al año (Antama, 2017).

Tras varios estudios, se han logrado varios postulados sobre su efecto sobre la síntesis del ADN. Se ha comprobado que induce la actividad de amilasas y proteasas y la síntesis de tiamina y de la auxina (Criba, 2004).

2.9.2 Etileno

Es una de las hormonas de organización más sencilla. Se presenta en estado gaseoso y es muy disímil a otras fitohormonas por ser un hidrocarburo. Las plantas sintetizan etileno a partir de la metionina. Este se

produce en forma natural en ellas y tiene efectos a lo largo de su desarrollo. Su nivel se incrementa de manera significativa cuando la planta sufre estrés fisiológico mostrando una mayor concentración de ácido abscísico (ABA) y etileno y una merma en citocininas naturales (EcuRed, 2019).

El etileno provoca respuestas como el geotropismo: Maduración de frutos, Senescencia de órganos, Exudación de resinas, latex y gomas, Inducción de raíces, Inhibición del crecimiento longitudinal, Incremento del diámetro caulinar (EcuRed, 2019).

2.9.3 Auxinas

Son un tipo de fitohormona que, al igual que en el caso anterior, regulan el crecimiento vegetal. Pero en este caso las auxinas son un promotor del crecimiento, no un inhibidor. “Las auxinas son hormonas que participan durante todo el ciclo de vida de las plantas y son particularmente interesantes ya que se distribuyen diferencialmente dentro de los tejidos lo que da lugar a diferentes procesos morfogénicos” (Garay, Sánchez, García, Álvarez, y Gutierrez, 2014, p. 13).

2.9.4 Giberelina (GA)

Es otro tipo de fitohormona u hormona vegetal que interrumpe el período de latencia de las semillas, haciendo que germinen. “Se sintetizan básicamente en las hojas jóvenes y en las semillas. El nivel de GA aumenta a medida que se desarrolla el embrión y luego se estaciona cuando madura la semilla” (Esto es agricultura, 2019, pág. 3).

Las giberelinas son numerosas sustancias, más de 84 y entre las más conocidas se encuentra el ácido giberelico (GA3), su síntesis en la planta se realiza en órganos nuevos, como óvulos, ovarios, semillas, hojas, ápices radiales y brotes. Aumenta la plasticidad de la pared celular, todo esto provoca un crecimiento celular y por consiguiente de tejidos y órganos (Coloma, 2017, p. 12).

2.10 Los fitoestimulantes y sus efectos en la planta de maracuyá

Debido a que el cultivo de maracuyá se ha vuelto una actividad rentable y para garantizar un mejor manejo en su cultivo, se han realizado varias investigaciones con fitoestimulantes en cultivos de maracuyá y otras especies, como la realizada por (Andagoya, 2017) que tuvo como objetivo general el evaluar el efecto de las diferentes dosis de hormonas (ANA y AIB) en multiplicación clonal mediante el enraizamiento por acodo aéreo de las ramas de maracuyá. y sus diferentes dosis sobre el enraizamiento por acodo aéreo.

Con una investigación del tipo experimental, los resultados obtenidos demostraron que el empleo de hormonas enraizantes incrementó el porcentaje de enraizamiento de los codos aéreos de ramas de maracuyá, pudiendo observar además que existieron diferencias significativas entre las dosis evaluadas ($p < 0.05$), donde se observa que a mayor dosis empleada se logró alcanzar hasta un 90 % de los acodos enraizados, en comparación con el tratamiento testigo que alcanzó un 30 %. El coeficiente de variación obtenido fue de 10.02. El porcentaje de mortalidad fue mayor para el tratamiento testigo con el 70 %, mientras que el tratamiento T4 (2000 ppm ANA + 2000 ppm AIB) obtuvo solo el 10 % con un coeficiente de variación de 29.33 (Andagoya, 2017, p. 26).

Este estudio, concluyó en que “la propagación clonal del maracuyá se presentó como una alternativa rentable al emplear dosis altas de hormonas enraizantes (1750 y 2000 ppm) puesto que, las dosis bajas, al presentar bajos porcentajes de enraizamientos disminuyen las plantas que podría obtenerse” (Andagoya, 2017, p. 31).

Otro estudio realizado por (Coloma, 2017) que tuvo como objetivo estudiar el efecto de las fitohormonas para la floración en el cultivo de maracuyá, determinando la mejor dosis de la combinación de ácido giberélico más citoquinina sobre el cultivo y evaluando el mejor comportamiento sobre la floración en el cultivo de maracuyá. Para lo cual se

evaluaron siete tratamientos y se realizó un diseño experimental completamente al azar que constó de tres repeticiones y en la comparación de medidas se utilizó la prueba de Duncan al 5 % de probabilidades. Este estudio tuvo como conclusión: “El tratamiento 6 de ácido giberelico (2.5 mg/ha) más citoquinina (500cc/ha) presentó una floración precoz (16 días) a diferencia del tratamiento testigo que presentó una floración más tardía (20 días)” (Coloma, 2017, p. 26).

La dosis de ácido giberelico (2.5 mg/ha) más citoquinina (500cc/ha) alcanzó el mayor número de flores fecundadas/planta (32 flores fecundadas) y obtuvo el menor número de flores abortadas/planta (2 flores abortadas) a diferencia del tratamiento testigo que presentó el menor número de flores fecundadas por planta (18 flores fecundadas) y el mayor número de flores abortadas por planta (11 flores abortadas) (Coloma, 2017, p. 26).

Además, este estudio recomienda: “Aplicar ácido giberelico (2.5 mg/ha) más citoquinina (500 cc/ha) para alcanzar una floración precoz y un mayor número de flores fecundadas y por consiguiente aumentar los rendimientos. Realizar investigaciones con fitohormonas (citoquinina y ácido giberelico) en otras zonas y épocas” (Coloma, 2017, p. 26).

3 MARCO METODOLÓGICO

3.1 Ubicación del ensayo

El ensayo experimental se ubicó en la hacienda RALE en el cantón La Concordia Vía a Pedernales, km 27, Latitud -0.0209. Longitud -79.4099.

3.2 Factores en Estudio

Fitoestimulantes: Se evaluaron siete (7) fitoestimulantes más un (1) testigo de manejo convencional.

3.3 Tratamientos de estudio

Los tratamientos correspondieron a los factores en estudio (tabla 2)

Tabla 2. Fitoestimulantes, dosis comercial por hectárea y, dosis y volumen (lt) de aplicación por tratamiento a ser asperjado en las plantas de maracuyá en condiciones de vivero. La Concordia, Santo Domingo de Los Tsáchilas. 2019

Tratamientos	Fitoestimulantes	Dosis/Ha	Dosis/lt/trat.
T1	Aborec	1.5 lt	7.5 cc
T2	Bioenergia	1.5 lt	7.5 cc
T3	Biosolar	0.3 lt	1.5 cc
T4	Cytokin	0.25 lt	1.25 cc
T5	Foltron Plus	0.6 lt	3.0 cc
T6	New Gibb 10 %	10 cc	0.05 cc
T7	Biozyme TF	0.5 lt	2.5 cc
T8	Testigo absoluto	Manejo Convencional	Manejo Convencional

Elaborado por: El Autor

La marca comercial de los fitoestimulantes que se utilizaron en esta investigación no representó preferencia alguna; sólo es, con fines de utilizar aquel ingrediente activo presente en el producto. Las principales características de los productos investigados son:

- Aborec: Es un abono orgánico, procedente de la descomposición del estiércol de camélidos y rumiantes menores, asociadas con plantas.

- Bioenergía: Es un derivado de citoquininas, enzimas, vitaminas, aminoácidos y micronutrientes que ayudan a la planta a controlar el crecimiento de nutrientes a través del tallo y hojas, aumenta la función de las enzimas existentes en la planta.

- Biosolar: Producto compuesto por Azúcares Reductores, Calcio, Boro, Zinc, Manganeso. Mejora la formación del complejo azúcar boro y la migración a flores y frutos donde lo utilizan o lo almacenan.

- Cytokin: A base de Citoquinina y cuatro citoquininas naturales. Con la aplicación de este producto se provee una fuente de citoquinina y se asegura el continuo crecimiento de la raíz.

- Foltron Plus: Es fertilizante foliar el cual contiene macro y micro nutrientes además de bioestimulantes. Los ácidos húmicos presentes favorecen la eficiente asimilación de los elementos nutricionales. La folcisteína permite ayuda a resistir el estrés abiótico.

- New Gibb 10%: El principio activo es el ácido giberelico al 10%. Actúa como promotor del crecimiento de la planta, contribuyendo en la activación del desarrollo vegetativo de los brotes.

- Biozyme TF: Contiene giberelinas, ácido indolacético, y zeatina. A nivel metabólico desencadenan reacciones que promueven la división celular, así como la elongación celular y el incremento del área foliar.

3.3.1 Materiales.

- Fundas de vivero
- Machete
- Cañas guaduas
- Clavos
- Piola
- Plástico negro
- Cuadernos para registro de datos
- Lápiz
- Vaso para medir volumen
- Marcador
- Tarjeta

- Regla
- Cinta métrica de costura

3.3.2 Equipos e insumos agrícolas.

- Fertilizantes
- Bomba de mochila de 10 volúmenes
- Balanza
- Fitoestimulantes

3.4 Características de las unidades experimentales

La unidad experimental correspondió a una (1) planta.

3.5 Diseño experimental

Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) seguidamente se indica abajo el respectivo Análisis de Varianza (ANDEVA) utilizados en este ensayo experimental (tabla 3). Se evaluaron los datos en cada evaluación y entre evaluaciones.

- Número de repeticiones: 20
- Análisis funcional: Duncan 20 %

Tabla 3. Diseño experimental

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado Medio	F
Tratamiento	Sc Trat	$t-1$ (7)	CMTrat	$F=CMTrat/CME$
Residual (Error)	SCRes=SCE	$n. - t$ (72)	CMs=CME	
Total	SC Total	$n. - 1$ (79)		

Elaborado por: El Autor

3.7 Variables a evaluar

3.7.1 Altura de planta.

Se midió en centímetros desde la base de la planta hasta el ápice de la planta con el apoyo de una vara de madera graduada en centímetros.

3.7.2 Área foliar.

Se midió en centímetros cuadrados con el apoyo de una cinta métrica de costura.

3.7.3 Diámetro del tallo.

Se procedió a la medición del diámetro del tallo en centímetros esta variable, también con el apoyo de una cinta métrica de costura.

3.7.4 Número de hojas.

A cada rama de la planta de maracuyá se procedió a contar el número de hojas.

3.8 Análisis estadístico de los datos

Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el tipo de investigación experimental con enfoque cuantitativo y alcance descriptivo, utilizando el método científico. Mediante la estadística descriptiva se utilizaron las medidas de tendencia central como la media y mediante la estadística inferencial se utilizó el ANOVA y la prueba de Duncan al 5 %.

- Factor: Bioestimulante
- Niveles: 8 tipos de bioestimulantes (el testigo es un bioestimulante)
- Número de aplicaciones: 3 aplicaciones

3.9 Manejo del ensayo experimental

Cada tratamiento dispuso de 20 plantas de maracuyá (20 unidades experimentales) (Tabla 4).

Las aspersiones de los fitoestimulantes se hicieron con una bomba de fumigar con capacidad de 10 volúmenes de agua que fué previamente calibrada.

Tabla 4. Aplicación de los tratamientos

Productos	Aplicación / Días después emergidas las plantas										
	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
Aborec		x				x					
Bioenergía	x				x				x		
Biosolar	x			x			x				
Cytokin	x						x				
Foltron Plus		x				x				x	
New Gibb 10%			x					x			
Biozyme TF		x				x					
Testigo absoluto	x			x			x			x	

Elaborado por: El Autor

Para realizar el ensayo experimental se implementó un vivero, en el cual se realizaban controles agronómicos los cuales fueron: preparación del sustrato, llenado de fundas, siembra, riego, manejo sanitario, fertilización, raleo y manejo de malezas.

3.9.1 Preparación del sustrato.

El sustrato que se utilizó para llenar las bolsas plásticas estuvo compuesto por 2 partes de suelo fértil recolectado en la finca donde se realizará el ensayo más 1 parte de materia orgánica y 1 parte de cascarilla de arroz se desinfectó.

3.9.2 Llenado de fundas.

Una vez preparado el sustrato se llenaron las fundas, estas fueron de polietileno con cuatro perforaciones y su tamaño será de 4x6". Una vez llenadas se aplicó una solución de benfuracarb 1cc/l más propamocarb 1cc/l para desinfectar el sustrato. Las fundas llenas se colocaron bajo cubierta plástica y sobre una platabanda construida de caña bambú a una altura de 1 m. para evitar daños por lluvias excesivas e insectos cortadores característicos de la zona.

3.9.3 Siembra.

La variedad sembrada fue Quircornac Amarilla. Se esperaron ocho 8 días después de desinfectado el sustrato para proceder a sembrar. La

siembra se realizó de forma manual colocando tres semillas por funda a una profundidad de 1 cm y cubriéndolas con una ligera capa de suelo. La semilla se adquirió de la empresa Quicornac.

3.9.4 Riego.

Una vez sembradas las semillas de maracuyá se procedió a dar un riego manual con una regadera de jardinera. Después de la germinación de las semillas de maracuyá, los riegos se continuaron semanalmente por el método de aspersión.

3.9.5 Manejo Sanitario del Vivero.

Para el control de plagas y enfermedades se utilizó malathion 1 cc por litro de agua, este insecticida se mezcló de manera alternada cada ocho días con los siguientes fungicidas propamocarb 1 cc/l, carbendazin 1 cc/l y mancozeb 1 gr/l.

3.9.6 Fertilización.

Se realizaron aplicaciones edáficas y foliares, iniciando con la aplicación de los fertilizantes edáficos que se hicieron ocho 8 días después de que emergieron las plántulas. La frecuencia de la fertilización edáfica se hizo de acuerdo con las necesidades fisiológicas del cultivo de maracuyá tomando como referencia el análisis físico químico del sustrato realizado. Complementario a esta aplicación de fertilizantes edáficos se realizaron aspersiones de fertilizantes foliares.

3.9.7 Raleo.

Una vez emitida la segunda hoja verdadera se realizó la selección de plantas dejando la mejor por cada funda, antes de realizar esta práctica se dió un riego para evitar dañar raíces de las plantas que se quedaron.

3.9.8 Control de malezas.

El control de malezas en las fundas se realizó de forma manual, todas las semanas para evitar el excesivo crecimiento de las malezas.

4 RESULTADOS

4.1 Número de Hojas

Los resultados obtenidos para la variable número de hojas se muestran en la Tabla 5. En la primera evaluación se encontró diferencias altamente significativas, con un coeficiente de variación de 17.7 % y una media global de 3.53 hojas. El mejor tratamiento fue el testigo, que se ubicó en el primer rango estadístico con una media de 4.10 hojas, también se puede observar que el tratamiento Foltron Plus comparte el rango AB, y el tratamiento con el menor valor fue Byozime TF. Durante la segunda evaluación se encontró diferencias altamente significativas, con un coeficiente de variación de 15.2 % y una media global de 4.36 hojas.

El mejor tratamiento ubicado en el rango A, fue el testigo con una media de 4.95 hojas, mientras que el tratamiento Foltron Plus se ubicó en el último rango. Para la tercera evaluación se encontraron diferencias altamente significativas, con un coeficiente de variación de 13.5 % y una media global de 7.64 hojas. El mejor tratamiento ubicado en el rango A, fue el testigo con una media de 8.55 hojas, mientras que el tratamiento Cytokin se ubicó en el último rango.

Tabla 4. Resultados de la variable número de hojas durante las evaluaciones realizadas

Tratamientos	Evaluación		
	I	II	III
Testigo	4.10 a	4.95 a	8.55 a
ABOREC	3.35 bcd	4.55 ab	7.85 b
BIOENERGÍA	3.40 bcd	4.45 b	7.55 bc
BIOSOLAR	3.50 bc	4.40 b	7.35 bc
CYTOKIN	3.40 cd	4.45 b	6.95 c
FOLTRON PLUS	3.95 ab	3.50 c	7.55 bc
NEW GIBB	3.50 bc	4.45 b	7.55 bc
BYOZIME TF	3.05 d	4.15 b	7.75 b
Prueba F	**	**	**
CV (%)	17.7	15.2	13.5

Nota: Valores de medias seguidos por distintas letras sugieren diferencias estadísticas. Prueba de Duncan al 5 %.

Elaborado por: El Autor.

Debido a que el número de hojas obtenidos entre la primera y segunda evaluación no mostró diferencia y en algunos casos se obtuvo menor número de hojas, no se realizó el análisis entre la evaluación 2 y evaluación 3.

Al realizar el análisis entre la primera y tercera evaluación para la variable número de hojas (tabla 6), se obtuvieron los resultados mostrados en la tabla 5. Se encontró diferencias altamente significativas, con un coeficiente de variación de 18.4 % y una media global de 4.11 hojas. Los mejores tratamientos ubicados en el primer rango estadístico fueron: testigo, Aborec y Byozime TF con una media de 4.45, 4.50 y 4.70 hojas. El tratamiento Foltron Plus se ubicó en el rango C.

Tabla 5. Resultados de la variable número de hojas realizado entre las evaluaciones realizadas

Tratamientos	Evaluación	
	I vs. III	
Testigo	4.45	a
ABOREC	4.50	a
BIOENERGÍA	4.15	ab
BIOSOLAR	3.85	bc
CYTOKIN	3.55	bc
FOLTRON PLUS	3.60	c
NEW GIBB	4.05	abc
BYOZIME TF	4.70	a
Prueba F		**
CV (%)		18.4

Nota: Valores de medias seguidos por distintas letras sugieren diferencias estadísticas. Prueba de Duncan al 5 %.

Elaborado por: El Autor.

4.2 Altura de Planta

Para la variable altura de planta, los resultados se muestran en la tabla 7. En la primera evaluación existieron diferencias altamente significativas, con un coeficiente de variación de 13.6 % y una media global de 3.65 cm. Los mejores tratamientos fueron: testigo, Foltron Plus y Byozime TF que se ubicaron en el primer rango estadístico con una media de 4.36,

4.10 y 4.37 cm respectivamente, también se observó que cuatro tratamientos comparten el menor rango (C). En la segunda evaluación se encontró diferencias altamente significativas, con un coeficiente de variación de 13.7 % y una media global de 5.30 cm. Los mejores tratamientos ubicados en el rango A fueron: testigo con una media de 6.56 cm y Byozime TF con un valor de 6.30 cm. Los tratamientos Aborec, Bioenergía, Biosolar y Cytokin se ubicaron en el último rango D. Durante la tercera evaluación de la variable altura de planta se muestra en la tabla 7. Se encontraron diferencias altamente significativas, con un coeficiente de variación de 13.6 % y una media global de 8.86 cm. Los tratamientos testigo y Byozime TF se ubicaron en el rango A con medias de 10.94 y 10.55 cm respectivamente, mientras que los tratamientos Aborec, Bioenergía, Biosolar y Cytokin se ubicaron en el último rango D.

Tabla 6. Resultados de la variable altura de planta durante las evaluaciones

Tratamientos	Evaluación					
	I		II		III	
Testigo	4.36	a	6.56	a	10.94	a
ABOREC	3.18	c	4.61	d	7.70	d
BIOENERGÍA	3.23	c	4.68	d	7.80	d
BIOSOLAR	3.23	c	4.69	d	7.85	d
CYTOKIN	3.03	c	4.53	d	7.59	d
FOLTRON PLUS	4.10	a	5.84	b	9.76	b
NEW GIBB	3.74	b	5.18	c	8.68	c
BYOZIME TF	4.37	a	6.30	a	10.55	a
Prueba F		**		**		**
CV (%)		13.6		13.7		13.6

Nota: Valores de medias seguidos por distintas letras sugieren diferencias estadísticas. Prueba de Duncan al 5 %.

Elaborado por: El Autor.

Al realizar el análisis entre la primera y segunda y la primera vs la tercera (tabla 8) evaluación para la variable altura de planta, se obtuvo la

información de la tabla 5. Se encontró diferencias altamente significativas, con un coeficiente de variación de 13.9 % y una media global de 1.64 cm. El mejor tratamiento ubicado en el primer rango estadístico fue el testigo con una media de 2.20 cm, seguido del tratamiento Byozime TF con 1.93 cm. En el análisis realizado entre la primera y tercera evaluación se encontró diferencias altamente significativas, con un coeficiente de variación de 13.7 % y una media global de 5.20 cm. Los mejores tratamientos fueron: testigo y Byozime TF con una media de 6.58 y 6.18 cm, seguido del tratamiento Foltron plus con 5.67 cm.

Tabla 7. Resultados de la variable altura de planta realizado entre las evaluaciones realizadas

Tratamientos	Evaluación I vs. II		Evaluación I vs. III	
	Testigo	2.20	a	6.58
ABOREC	1.44	d	4.52	c
BIOENERGÍA	1.45	d	4.57	c
BIOSOLAR	1.46	d	4.62	c
CYTOKIN	1.50	d	4.56	c
FOLTRON PLUS	1.74	c	5.67	b
NEW GIBB	1.45	d	4.95	c
BYOZIME TF	1.93	b	6.18	a
Prueba F	**		**	
CV (%)	13.9		13.7	

Nota: Valores de medias seguidos por distintas letras sugieren diferencias estadísticas. Prueba de Duncan al 5%.

Elaborado por: El Autor.

4.3 Diámetro de Tallo

Los resultados de la variable diámetro de tallo se muestran en la tabla 9. No se encontraron diferencias significativas, un coeficiente de variación de 12.4 % y una media global de 0.63 cm. No se encontró diferencias significativas, un coeficiente de variación de 10.5 % y una media global de 1.37 cm.

Con la información del ANOVA en la tercera evaluación se encontraron diferencias altamente significativas, con un coeficiente de

variación de 8.1 % y una media global de 1.96 cm. El tratamiento testigo fue el mejor y se ubicó en el rango A con una media de 2.37 cm, seguido por Byozime TF con 2.13 cm, Foltron Plus con 1.98 cm y el resto de los tratamientos compartieron el menor rango D.

Tabla 8. Resultados de la variable diámetro del tallo durante las evaluaciones realizadas

Tratamientos	Evaluación			
	I	II	III	
Testigo	0.67	1.46	2.37	a
ABOREC	0.66	1.36	1.81	d
BIOENERGÍA	0.65	1.34	1.81	d
BIOSOLAR	0.60	1.36	1.86	d
CYTOKIN	0.64	1.33	1.89	cd
FOLTRON PLUS	0.61	1.37	1.98	c
NEW GIBB	0.63	1.41	1.84	d
BYOZIME TF	0.62	1.38	2.13	b
Prueba F	ns	ns	**	
CV (%)	12.4	10.5	8.1	

Nota: Valores de medias seguidos por distintas letras sugieren diferencias estadísticas. Prueba de Duncan al 5 %.

Elaborado por: El Autor.

Al realizar el análisis entre la primera y segunda evaluación para la variable diámetro de tallo, el ANOVA encontró diferencias altamente significativas, con un coeficiente de variación de 10.0 % y una media global de 0.74 cm. El primer rango (A) es compartido por los tratamientos: testigo, Biosolar, Foltron Plus, Newgibb y Byozime TF con medias de 0.80, 0.76, 0.76, 0.78 y 0.77 cm respectivamente, mientras que el resto de los tratamientos se ubican en el segundo rango B.

El análisis entre la primera y tercera y primera vs la segunda evaluación para la variable diámetro de tallo se muestra en la tabla 10. Se encontró diferencias altamente significativas, con un coeficiente de variación de 10.3% y una media global de 1.27 cm. El mejor tratamiento fue el testigo con una media de 1.70 cm y los tratamientos Aborec y Bioenergía se ubicaron en el rango E con 1.15 y 1.16 cm respectivamente (Tabla 10).

Tabla 9. Resultados de la variable diámetro del tallo realizado entre las evaluaciones realizadas

Tratamientos	Evaluación		Evaluación	
	I vs. II		I vs. III	
Testigo	0.80	a	1.70	a
ABOREC	0.70	b	1.15	e
BIOENERGÍA	0.69	b	1.16	e
BIOSOLAR	0.76	a	1.26	d
CYTOKIN	0.69	b	1.25	d
FOLTRON PLUS	0.76	a	1.37	c
NEW GIBB	0.78	a	1.22	de
BYOZIME TF	0.77	a	1.52	b
Prueba F		**		**
CV (%)		10.0		10.3

Nota: Valores de medias seguidos por distintas letras sugieren diferencias estadísticas. Prueba de Duncan al 5 %.

Elaborado por: El Autor.

4.4 Área Foliar

En los resultados del ANOVA para la variable área foliar se encontró diferencias altamente significativas (Tabla 11), con un coeficiente de variación de 16.3 % y una media global de 6.26 cm². Los mejores tratamientos fueron: testigo y Foltron Plus que se ubicaron en el rango estadístico A con una media de 11.08 y 11.40 cm² respectivamente. El tratamiento con menor valor fue Bioenergía con 3.43 cm² en el menor rango E. En la segunda evaluación Se encontró diferencias altamente significativas, con un coeficiente de variación de 15.4 % y una media global de 18.56 cm². El mejor tratamiento fue el testigo con una media de 34.77 cm² mientras que el tratamiento Aborec se encontró en el último rango E.

El ANOVA de la tercera evaluación mostró diferencias altamente significativas, con un coeficiente de variación de 15.2 % y una media global de 27.21 cm². El tratamiento testigo fue el mejor ubicándose en el rango A con una media de 53.54 cm², seguido por el tratamiento Foltron Plus, mientras que los tratamientos Aborec, Bioenergía, Biosolar y Cytokin se ubicaron en el último rango D (Tabla 11).

Tabla 10. Resultados de la variable área foliar durante las evaluaciones realizadas

Tratamientos	Evaluación					
	I		II		III	
Testigo	11.08	a	34.77	a	53.54	a
ABOREC	4.19	d	10.68	e	15.62	d
BIOENERGÍA	3.43	e	12.39	de	17.29	d
BIOSOLAR	5.32	bc	13.35	d	17.88	d
CYTOKIN	3.69	de	12.00	de	16.52	d
FOLTRON PLUS	11.40	a	30.13	b	44.37	b
NEW GIBB	5.92	b	18.05	c	27.01	c
BYOZIME TF	5.09	c	17.10	c	25.44	c
Prueba F		**		**		**
CV (%)		16.3		15.4		15.2

Nota: Valores de medias seguidos por distintas letras sugieren diferencias estadísticas. Prueba de Duncan al 5%.

Elaborado por: El Autor.

Al realizar el análisis entre la primera y segunda evaluación para la variable área foliar (Tabla 12), se encontró diferencias altamente significativas, con un coeficiente de variación de 15.1 % y una media global de 12.29 cm².

El rango A es ocupado por el tratamiento testigo con una media de 23.69 cm², mientras que el tratamiento Aborec se ubican en el último rango (E) con 6.49 cm². El ANOVA realizado entre la primera y tercera evaluación encontró diferencias altamente significativas, con un coeficiente de variación de 15.0 % y una media global de 20.95 cm². El mejor tratamiento fue el testigo con una media de 42.46 cm² mientras que el tratamiento Aborec se ubicó en el rango E con 11.44 cm².

Tabla 11. Resultados de la variable área foliar realizado entre las evaluaciones realizadas

Tratamientos	Evaluación		Evaluación	
	I vs. II		I vs. III	
Testigo	23.69	a	42.46	a
ABOREC	6.49	e	11.44	e
BIOENERGÍA	8.97	d	13.86	d
BIOSOLAR	8.04	d	12.57	de
CYTOKIN	8.31	d	12.83	de
FOLTRON PLUS	18.73	b	32.97	b
NEW GIBB	12.13	c	21.10	c
BYOZIME TF	12.01	c	20.35	c
Prueba F	**		**	
CV (%)	15.1		15.0	

Nota: Valores de medias seguidos por distintas letras sugieren diferencias estadísticas. Prueba de Duncan al 5 %.

Elaborado por: El Autor.

En la Tabla 13 se realiza el análisis comparativo de cada variable durante las evaluaciones realizadas, por tratamientos realizados que en este caso fueron: testigo, Aborec, Bioenergía, biosolar, Ccytokin, Flotron Plus, New Gibb, y Byozime TF.

Tabla 12. Análisis comparativos de cada variable durante las evaluaciones realizadas.

Tratamientos	Primera evaluación				Segunda evaluación				Tercera evaluación			
	N° de hojas	Altura de planta (cm)	Diámetro de tallo (cm)	Área foliar (cm ²)	N° de hojas	Altura de planta (cm)	Diámetro de tallo (cm)	Área foliar (cm ²)	N° de hojas	Altura de planta (cm)	Diámetro de tallo (cm)	Área foliar (cm ²)
Testigo	4.1 0 a	4.3 6 a	0.67	11.0 8 a	4.9 5 a	6.5 6 a	1.46	34,7 7 a	8.5 5 a	10,9 4 a	2.3 7 a	53.5 4 a
ABOREC	3.3 5 d	3.1 8 c	0.66	4.19 d	4.5 5 b	4.6 1 d	1.36	10,6 8 e	7.8 5 b	7,70 d	1.8 1 d	15.6 2 d
BIOENERGÍA A	3.4 0 d	3.2 3 c	0.65	3.43 e	4.4 5 B	4.6 8 d	1.34	12,3 9 e	7.5 5 bc	7,80 d	1.8 1 d	17.2 9 d
BIOSOLAR	3.5 0 bc	3.2 3 c	0.60	5.32 bc	4.4 0 B	4.6 9 d	1.36	13,3 5 d	7.3 5 bc	7,85 d	1.8 6 d	17.8 8 d
CYTOKIN	3.4 0 cd	3.0 3 c	0.64	3.69 d e	4.4 5 B	4.5 3 d	1.33	12,0 0 e	6.9 5 c	7,59 d	1.8 9 cd	16.5 2 d
FOLTRON PLUS	3.9 5 ab	4.1 0 a	0.61	11.4 0 a	3.5 0 C	5.8 4 b	1.37	30,1 3 b	7.5 5 bc	9,76 b	1.9 8 c	44.3 7 b
NEW GIBB	3.5 0 bc	3.7 4 b	0.63	5.92 b	4.4 5 B	5.1 8 c	1.41	18,0 5 c	7.5 5 bc	8,68 c	1.8 4 d	27.0 1 c
BYOZIME TF	3.0 5 d	4.3 7 a	0.62	5.09 c	4.1 5 B	6.3 0 a	1.38	17,1 0 c	7.7 5 b	10,5 5 a	2.1 3 b	25.4 4 c
Prueba F	**	**	ns	**	**	**	ns	**	**	**	**	**
CV (%)	17.7	13.6	12.4	16.3	15.2	13.7	10.50	15.4	13.5	13.6	8.1	15.2

Nota: Valores de medias seguidos por distintas letras sugieren diferencias estadísticas. Prueba de Duncan al 5 %.

Elaborado por: El Autor.

Tabla 13. Análisis comparativos de cada variable entre las evaluaciones realizadas.

Tratamientos	Primera evaluación			Segunda evaluación			
	Altura de planta (cm)	Diámetro de tallo (cm)	Área foliar (cm ²)	N° de hojas	Altura de planta (cm)	Diámetro de tallo (cm)	Área foliar (cm ²)
Testigo	2.20 a	0.80 a	23.69 a	4.45 a	6.58 a	1.70 a	42.46 a
ABOREC	1.44 d	0.70 b	6.49 e	4.50 a	4.52 c	1.15 e	11.44 e
BIOENERGÍA	1.45 d	0.69 b	8.97 d	4.15 ab	4.57 c	1.16 e	13.86 d
BIOSOLAR	1.46 d	0.76 a	8.04 d	3.85 bc	4.62 c	1.26 d	12.57 de
CYTOKIN	1.50 d	0.69 b	8.31 d	3.55 bc	4.56 c	1.25 d	12.83 de
FOLTRON PLUS	1.74 c	0.76 a	18.73 b	3.60 c	5.67 b	1.37 c	32.97 b
NEW GIBB	1.45 d	0.78 a	12.13 c	4.05 abc	4.95 c	1.22 de	21.10 c
BYOZIME TF	1.93 b	0.77 a	12.01 c	4.70 a	6.18 a	1.52 b	20.35 c
Prueba F	**	**	**	**	**	**	**
CV (%)	13.9	10.0	15.1	18.4	13.7	10.3	15.0

Nota: Valores de medias seguidos por distintas letras sugieren diferencias estadísticas. Prueba de Duncan al 5 %. Estos datos son distintos de la Tabla 13 porque corresponden al incremento de la primera y segunda evaluación y de la primera y tercera evaluación.

Elaborado por: El Autor.

Tabla 14. Análisis económico de los fitoestimulantes aplicados al cultivo de maracuyá en condiciones de vivero.

PRODUCTO	PVP	PRESENTACION	UNIDAD	COSTO UNIDAD EN USD	COSTO PRODUCTO MAS MANO DE OBRA EN USD
ABOREC	8.00	1000	cc	0.008	1.770
BIOENERGIA	2.25	250	cc	0.009	1.793
BIOSOLAR	3.50	250	cc	0.014	1.653
CYTOKIN	14.25	1000	cc	0.014	1.643
FOLTRON PLUS	13.20	1000	cc	0.013	1.887
NEW GIBB 10%	1.70	10	gr	0.170	1.616
BIOZYME TF	11.40	1000	cc	0.011	1.847
TESTIGO(KRISTALON)	3.75	1000	gr	0.004	1.674

Nota: Se observa que el menor costo del producto más mano de obra en dólares es el New Gibb 10%, seguido por Cytokin, Biosolar y

Testigo con un costo por unidad de \$1.64

Elaborado por: El Autor.

5 DISCUSIÓN

En el presente estudio realizado se evaluó el efecto de diferentes fitoestimulantes y tratamientos en el desarrollo de las plantas de maracuyá en fase de vivero.

Los fitoestimulantes o bioestimulantes son productos formulados a base de sustancias o microorganismos que, al aplicarse a las plantas, son capaces de mejorar alguna de sus características agronómicas. Pero el mecanismo de acción es variable debido a la gran diversidad de formulaciones por lo que aún se desconocen y, por lo tanto, se encuentran bajo intensas investigaciones (Valverde, et al., 2020).

Lo anteriormente mencionado se demuestra en los productos investigados que se basan en diferentes tipos de formulaciones que van desde abonos orgánicos mezclados con extractos vegetales, a soluciones con fitohormonas como giberelinas, ácido indolacético y la zeatina; ácido giberélico; citoquininas; otros basados en azúcares reductores o también formulaciones con fitohormonas, ácidos húmicos mezclados con macro y micronutrientes. La abundancia de productos fertilizantes, reguladores del crecimiento y bioestimulantes puede influir negativamente en las opciones y aplicaciones razonables para los productores, lo que lleva a resultados decepcionantes no esperados (Vernieri, et al., 2006).

Los fitoestimulantes, además, pueden actuar de forma distinta en diferentes especies y/o cultivares de la misma especie, y su acción depende del medio ambiente, la dosis y el tiempo de aplicación (Kunicki, Grabowska, Sekara, Wojciechowska, 2010). Tal variabilidad de efectos puede impedir la generalización sobre la acción positiva o negativa de los estimulantes en los cultivos (di Mola, et al., 2019). Esto puede ser demostrado en el presente estudio en el cual para el cultivo de maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener) el testigo tuvo mejores respuestas que los productos investigados.

5.1 Numero de hojas

En el número de hojas se obtuvo que el mejor tratamiento ubicado en el rango A, fue el testigo con una media de 8.55 hojas, mientras que el tratamiento Cytokin se ubicó en el último rango. Sánchez (2019) que reporta a los 45 días de sembrado un total de 6 hojas por planta, utilizando un bioestimulante a base de micorrizas llamado Biorremedy; este resultado difiere con la presente investigación debido a los diferentes tiempos de recolección de datos, la cual se la realizó a los 60 días. Así mismo se observó que no existen diferencias significativas entre los bioestimulantes aplicados, esto va de acuerdo con los datos de la presente investigación.

5.2 Altura

Con respecto a la variable altura de la planta se encontraron diferencias altamente significativas, con un coeficiente de variación de 13.6 % y una media global de 8.86 cm. Los tratamientos testigo y Byozime TF se ubicaron en el rango A con medias de 10.94 y 10.55 cm respectivamente, mientras que los tratamientos Aborec, Bioenergía, Biosolar y Cytokin se ubicaron en el último rango D.

Esto es corroborado por Sánchez (2019) que reporta una diferencia promedio de 0.60 cm en la altura de las plantas que utilizó estimulante con respecto de las plantas de testigo. En el estudio de Quintero, Calero, Pérez y Enríquez (2018) indicaron que la altura de las plantas fue superior en todos los bioestimulantes investigados comparados con el tratamiento control, en especial para los productos ME-50 (microorganismos eficientes) y Biobras-16® (principio activo a base de brasinoesteroide) que lograron incrementos de 46,05 %. Es importante mencionar que en el estudio de Quintero et al. (2018), en el testigo no se aplicaron fertilizantes en el testigo.

5.3 Diámetro del tallo

En la variable diámetro del tallo con la información del ANOVA en la tercera evaluación se encontraron diferencias altamente significativas, con un coeficiente de variación de 8.1 % y una media global de 1.96 cm. El

tratamiento testigo fue el mejor y se ubicó en el rango A con una media de 2.37 cm, seguido por Byozime TF con 2.13 cm, Foltron Plus con 1.98 cm y el resto de los tratamientos compartieron el menor rango D.

Santana y otros (2016) observaron un incremento significativo en los valores del diámetro del tallo y masa total con la utilización de FitoMas-E, un bioestimulante, en las plántulas de tomate. Así mismo Quintero et al. (2018) reportó que el diámetro del tallo fue significativamente superior para todos los tratamientos con bioestimulantes en las plantas de frijol común.

5.4 Área foliar

Con respecto al área foliar se encontró diferencias altamente significativas, el ANOVA de la tercera evaluación mostró diferencias altamente significativas, con un coeficiente de variación de 15.2 % y una media global de 27.21 cm². El tratamiento testigo fue el mejor ubicándose en el rango A con una media de 53.54 cm², seguido por el tratamiento Foltron Plus, mientras que los tratamientos Aborec, Bioenergía, Biosolar y Cytokin se ubicaron en el último rango D.

De acuerdo a Arysta Life Science (2008) Foltron Plus contiene fitohormonas y micronutrientes importantes para el desarrollo foliar tal como lo concluye Román (2016) que encontró que el uso de fitohormonas a base de ácido giberelico y citoquinina mejora la absorción de boro del suelo y con ello, la concentración de boro en la hoja.

Los datos del presente estudio concuerdan con Gonçalves et al. (2018) los cuales indican que no existen diferencias significativas entre los productos bioestimulantes pero si con el testigo, los cuales tenían fitohormonas, aplicados en plántulas de maracuyá. Morales (2018) observó el mismo resultado estadístico el en cual se usaron Biogen 2 y Ferialga, bioestimulantes a base de pectinas, azúcares reductores y polisacáridos y a base de extracto de algas respectivamente, aplicados a cultivos de soya.

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- Se evaluó el efecto de los fitoestimulantes en plantas vivero de maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener) sobre las características agronómicas para su trasplante al sitio definitivo en cada una de las variables: número de hojas, altura de la planta, diámetro del tallo y área foliar; realizando un análisis comparativo de cada una de las variables en tres evaluaciones. Concluyendo que el efecto de los fitoestimulantes no mostró diferencias significativas en el desarrollo vegetativo de las plantas en evaluación.
- El tratamiento testigo fue el mejor mediante el análisis comparativo de las variables y alcanzó los valores más altos en la altura de la planta, número de hojas, diámetro de tallo y área foliar al ser analizados en cada evaluación y entre evaluaciones, influyendo favorablemente sobre las características agronómicas de las plantas de maracuyá. Un manejo convencional de fertilización y manejo fitosanitario del vivero de maracuyá (testigo) alcanza valores óptimos de desarrollo vegetativo y la aplicación de fitoestimulantes con las dosis estudiadas no es suficiente para incrementar el desarrollo vegetativo de las plantas.
- De acuerdo al análisis económico con los resultados alcanzados en esta investigación con los fitoestimulantes aplicados al cultivo de maracuyá en condiciones de vivero se concluye que el menor costo del producto más mano de obra en dólares es el New Gibb 10 %, seguido de Cytokin, Biosolar y Testigo con un costo por unidad de USD 1.64.
- Finalmente, se concluye con la información obtenida que la aplicación de fitoestimulantes no favorece el desarrollo de un fenotipo ideal, más bien puede incrementar la inversión en el vivero generando un costo/beneficio menor a durante la fase de vivero.

6.2 Recomendaciones

- Evaluar dosis más altas de fitoestimulantes Foltron y Byozime TF para determinar su efecto sobre el desarrollo de plantas de vivero de maracuyá.
- Generar una metodología de relación fitoestimulantes-fertilizantes balanceada, para medir su impacto sobre el desarrollo de plantas de vivero de maracuyá.
- También es importante mantener al cultivo libre de plagas y malezas con un sostenimiento semanal adecuado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agriculturers. Red de Especialistas en Agricultura. (6 de Noviembre de 2014). Obtenido de <http://agriculturers.com/descubre-la-importancia-de-las-hormonas-vegetales-o-fitohormonas/>
- Agrios, G. (2007). *Plant Pathology (en línea)* (Quinta ed.). Elsevier Academic Press Publications.
- AGRIPAC. (1998). *Manual del cultivo de maracuyá*. Guayaquil: AGRIPAC.
- Agroingenia Canarias. (15 de Abril de 2019). *Cultivo de la Parchita, Fruta de la Paion*. Obtenido de Agricultura Blog Ecológico: <https://agroingeniacanarias.com/cultivo-de-la-parchita-fruta-de-la-pasion-maracuya-en-canarias/>
- Alvarez, R. (2014). Maracuyá combate el insomnio y reduce la presión arterial. *Vital*.
- Amaya Flores, J. E. (2009). *Manual del Cultivo de Maracuyá*. Perú: Gerencia Regionall Agraria.
- Andagoya, C. y Cevallos, O. (2017). Enraizamiento por acodo aéreo de maracuyá (*Passiflora edulis* var. *Flavicarpa* Deg.) con el empleo de hormonas de enraizamiento Ácido Naftalenacético (ANA) y Ácido indolbutírico (AIB) (Tesis de Pregrado). Quevedo, Los Ríos, Ecuador: Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Angulo Carmona, R. (2009). *Gulupa. Passiflora Edulis Var. Edulis Sims*. Colombia: Bayer Cropscience S.A.
- Angulo, R. (2010). *Maracuyá. Passiflora edulis, variedad flavicarpa*. Colombia: Bayer CropScience.

- Antama. (2017). *La hormona vegetal citoquinina regula el crecimiento y desarrollo de las plantas*. Obtenido de: <http://fundacion-antama.org/la-hormona-vegetal-citoquinina>
- Arias, J., Ocampo, J. y Urrea, R. (2014). La polinización natural en el maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener) Como un servicio reproductivo y ecosistémico. *Agronomía Mesoamericana*, 73-83.
- Arysta Life Science. (2008). Foltron Plus. Obtenido de: http://agrotico.net/Nutricion_Info/Foltron%20Plus/Ficha%20tecnica/FOLTRON%20PLUS.pdf.
- Bejarano, W. (1992). *Manual de Maracuyá*. Quito: Proexant.
- Benítez, S. (2010). Caracterización del agente etiológico de la enfermedad denominada "mancha de aceite" en cultivos de gulupa (*Passiflora edulis* Sims) en zonas productoras de Colombia. Bogotá (Tesis de Masterado). Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Cañizares, A., & Jaramillo, E. (2015). *El cultivo de maracuyá en Ecuador*. Machala: Universidad Técnica de Machala.
- Cockrell, B., Murcia y Sancho Basantes, E. (2000). *Fructífera General I*. Costa Ricca: EUNED.
- Coloma, J. (2017). Efecto de fitohormonas para la floración en el cultivo de maracuyá (*Passiflora edulis*). (Tesis de Pregrado). Guayaquil, Guayas, Ecuador: Universidad de Guayaquil.
- Condori, M. (2016). Estudio químico de la cáscara de la especie "*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*" (Maracuyá) para su aprovechamiento en la

industria. (Tesis de Pregrado). La Paz, Bolivia: Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Tecnología. Carrera de Química Industrial.

Díaz, L., Padilla, C. y Sepúlveda, C. (2006). Identificación del principal pigmento presente en la cáscara del maracuyá púrpura (*Passiflora edulis*). *Scielo*, XVII(6), 75-84.

Di Mola I., Cozzolino E., Ottaiano L., Giordano M., Roupheal Y., Colla G., Mori M. (2019). Effect of Vegetal- and Seaweed Extract-Based Biostimulants on Agronomical and Leaf Quality Traits of Plastic Tunnel-Grown Baby Lettuce under Four Regimes of Nitrogen Fertilization. *Agronomy*. 2019;9:571.

Eskola, O., y Aragundi. (1992). *Manual Agrícola*. Quito: EC. Quito.

Esto es agricultura. (1 de Noviembre de 2019). *estoesagricultura.com*.
Obtenido de estoesagricultura.com/fitorreguladores/

Galdeano Gómez, E., Gutierrez Andrade, O., y Terraza Pastor, J. (2006). *Desarrollo de la PYME en el sector agrario de Cochabamba*. Bolivia: Universidad de Almenia.

Garay, A., Sánchez, M. d., García, B., Álvarez, E., y Gutierrez, C. (2014). La Homeostasis de las auxinas y su importancia en el desarrollo de *arabidopsis thaliana*. *Scielo*, 13-22.

García, M. (2002). *Guía técnica del cultivo de maracuyá*. San Salvador: Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal.

Gonçalves, B., Souza, Jackson, M., Ferraz, R., Tecchio, M., & Leonel, S. (2018). Efeito do bioestimulante Stimulate® no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro cv. BRS Rubi do Cerrado. *Revista de Ciências Agrárias*, 41(1), 151-160.

- Jaramillo, J., Cárdenas, J., y Orozco, J. (2009). *Manual sobre el cultivo del maracuyá (Passiflora edulis) en Colombia* (Primera ed.). Colombia: Produmedios.
- Kunicki E., Grabowska A., Sekara A., Wojciechowska R. (2010). The effect of cultivar type, time of cultivation, and biostimulant treatment on the yield of spinach (*Spinacia oleracea* L.). *Folia Hortic.* 22, 9-13.
- Marín, R., y Gómez, J. (2011). Evaluación de SMV (virus del mosaico de la soya) en 6 ecotipos de maracuyá *Passiflora edulis* fo. *flavicarpa* O. Deg. en el norte del Valle del Cauca . *Fitopatología Colombiana*, 11-148.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAGAP). (2019). *Sistema de Información Pública Agropecuaria*. Recuperado de <http://sipa.agricultura.gob.ec/>
- Monteiro, A., Higashi, A., Goncalves, A., y Rodríguez, M. (2000). In Vitro Cellular & Developmental Biology. *In Vitro Cellular & Developmental Biology*, 527-531.
- Mora, D. (2011). *El cultivo de Maracuyá Passiflora edulis en temporada invernal*. Bogotá: Produmedios.
- Morales, F., Lozano, I., Muñoz, C., Castaño, M., Arroyave, J., Varón, F., y otros. (2001). Caracterización molecular de los virus que afectan el maracuyá (*Passiflora edulis* Sims) y otras en Colombia. *Fitopatología Colombiana*, 99-102.
- Morales, M. (2018). Aplicación foliar de dos bioestimulantes orgánicos en diferentes dosis para la producción de grano de soya (*Glycine max* L. Merrill) valle del medio piura (Tesis de pregrado). Universidad

Nacional de Piura, Facultad de Agronomía, Escuela Profesional de Agronomía.

Murcia, N., Carabali, A., Ramos, Y., y Orozco, F. (2012). *Manejo de enfermedades y plagas en el cultivo de maracuyá amarillo (Passiflora edulis) fo. Flavicarpa O. Deg en el norte del Valle del Cauca*. Valle del Cauca: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA).

Olaya, C. (1992). *Frutas de América Tropical y sub Tropical. Historia y Usos*. Bogotá: Grupo Editorial Norma.

Orduz R, J., y León M, G. (2001). *Avances de investigación en frutas tropicales*. Colombia: Produmedios.

Quintero, E., Calero, A., Pérez, Y., & Enríquez, L. (2018). Efecto de diferentes bioestimulantes en el rendimiento del frijol común. *Centro Agrícola*, 45(3), 73-80.

Román, H. (2009). Efecto del uso de fitohormonas y fertilización con Boro sobre la nutrición, producción y calidad del fruto del maracuyá (*Passiflora edulis* F.v.) INIAP 2009 (Tesis de pregrado). Guayaquil, Guayas, Ecuador: Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Agrarias.

Sánchez, J. (2019). Evaluación de tres bioestimulantes orgánicos y su incidencia en el desarrollo morfológico de plántulas de maracuyá (*Passiflora edulis*) a nivel de vivero (Tesis de pregrado). JIPIJAPA-UNESUM).

Santana, Y., del Busto, A., González, Y., Aguiar, I., Carrodegua, S., Páez, P. L., & Díaz, G. (2016). Efecto de *Trichoderma harzianum* Rifai y

FitoMas-E® como bioestimulantes de la germinación y crecimiento de plántulas de tomate. *Centro agrícola*, 43(3), 5-12.

Taborda, N. (2013). Fruto de la Pasión, Maracuyá. Paraguay: Instituto Superior Particular Incorporado.

Tapia, W. (2013). Evaluación de tres programas de fertilización foliar complementaria luego del trasplante en el cultivo de Maracuyá (*Passiflora Edulis*) Var. Flavicarpa. Valencia, Los Ríos. (Tesis de Pregrado) Quito, Ecuador: Universidad Central del Ecuador.

Torres, C., Sánchez, M., Gómez, E., Bravo, N., & Marmolejo, F. (1999). Enfermedades fungosas y bacterianas en el cultivo de maracuyá *Passiflora edulis* Sims var. flavicarpa en dos agroecosistemas. Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Valarezo, A., Valarezo, O., Mendoza, A., Álvarez, H., y Vásquez, W. (2014). *El Cultivo de Maracuyá: Manual técnico para su manejo en el Litoral Ecuatoriano*. Portoviejo: INIAP-Estación Experimental Portoviejo.

Valverde, Y., Moreno, J., Quijije, K., Castro, A., Merchán, W., & Gabriel, J. (2020). *Los bioestimulantes: Una innovación en la agricultura para el cultivo del café (Coffea arábica L)*. *Journal of the Selva Andina Research Society*, 11(1), 18-28.

Varón de Agudelo, F. (2004). Principales enfermedades de maracuyá y pautas para su manejo. En: curso taller teórico práctico sobre el manejo y cultivo de maracuyá. *CENIFH*, 57-71.

Vernieri P., Borghesi E., Tognoni F., Serra G., Ferrante A., Piagessi A. J. (2006). Use of biostimulants for reducing nutrient solution concentration in floating system. *ISHM Acta Hortic*. 2006;718:477–484. doi: 10.17660/ActaHortic.2006.718.55.

Yanchapaxi, J. (2015). Evaluación de tres bioestimulantes en la producción de maracuyá *Passiflora Edulis* en La Unión-Qunindé, provincia de Esmeraldas (Tesis de pregrado). Universidad Católica Santiago de Guayaquil, Facultad de Educación Técnica para el desarrollo, Escuela de Ingeniería Agropecuaria.

ANEXOS

Anexo 1. ANOVA para la variable número de hojas en la primera evaluación

	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	Sig.
Tratamientos	0.262	7	0.037	4.014	0.000
Error	1.415	152	0.009		
Total	1.677	159			
CV (%)	17.7				
Media	3.53				

Elaborado por: El Autor.

Anexo 2. ANOVA para la variable número de hojas en la segunda evaluación

	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	Sig.
Tratamientos	23.875	7	3.411	7.726	0.000
Error	67.100	152	0.441		
Total	90.975	159			
CV (%)	15.2				
Media	4.36				

Elaborado por: El Autor.

Anexo 3. ANOVA para la variable número de hojas en la tercera evaluación

	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	Sig.
Tratamientos	29.375	7	4.196	3.947	0.001
Error	161.600	152	1.063		
Total	190.975	159			
CV (%)	13.5				
Media	7.64				

Elaborado por: El Autor.

Anexo 4. ANOVA para la variable número de hojas en el análisis de la primera y tercera evaluación

	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	Sig.
Tratamientos	0.330	7	0.047	3.857	0.001
Error	1.858	152	0.012		
Total	2.188	159			
CV (%)	18.4				
Media	4.11				

Elaborado por: El Autor.

Anexo 5. ANOVA para la variable altura de planta en la primera evaluación

	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	Sig.
Tratamientos	44.020	7	6.289	25.328	0.000
Error	37.740	152	0.248		
Total	81.759	159			
CV (%)	13.6				
Media (cm)	3.65				

Elaborado por: El Autor.

Anexo 6. ANOVA para la variable altura de planta en la segunda evaluación

	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	Sig.
Tratamientos	94.724	7	13.532	25.845	0.000
Error	79.585	152	.524		
Total	174.309	159			
CV (%)	13.7				
Media (cm)	5.30				

Elaborado por: El Autor

Anexo 7. ANOVA para la variable altura de planta en la tercera evaluación

	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	Sig.
Tratamientos	262.485	7	37.498	25.729	0.000
Error	221.530	152	1.457		
Total	484.015	159			
CV (%)	13.6				
Media (cm)	8.86				

Elaborado por: El Autor

Anexo 8. ANOVA para la variable altura de planta en el análisis de la primera y segunda evaluación.

	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	Sig.
Tratamientos	11.573	7	1.653	31.777	0.000
Error	7.908	152	0.052		
Total	19.481	159			
CV (%)	13.9				
Media (cm)	1.64				

Elaborado por: El Autor

Anexo 9. ANOVA para la variable altura de planta en el análisis de la primera y tercera evaluación.

	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	Sig.
Tratamientos	94,554	7	13,508	26,726	0,000
Error	76,824	152	0,505		
Total	171,378	159			
CV (%)	13,7				
Media (cm)	5,20				

Elaborado por: El Autor

Anexo 10. ANOVA para la variable diámetro de tallo en la primera evaluación.

	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	Sig.
Tratamientos	0.077	7	0.011	1.790	0.093
Error	0.934	152	0.006		
Total	1.011	159			
CV (%)	12.4				
Media (cm)	0.63				

Elaborado por: El Autor

Anexo 11. ANOVA para la variable diámetro de tallo en la segunda evaluación

	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	Sig.
Tratamientos	0.244	7	0.035	1.679	0.118
Error	3.161	152	0.021		
Total	3.405	159			
CV (%)	10.5				
Media (cm)	1.37				

Elaborado por: El Autor

Anexo 12. ANOVA para la variable diámetro de tallo en la tercera evaluación.

	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	Sig.
Tratamientos	5.403	7	.772	30.377	0.000
Error	3.863	152	.025		
Total	9.266	159			
CV (%)	8.1				
Media (cm)	1.96				

Elaborado por: El Autor

Anexo 13. ANOVA para la variable diámetro de tallo en el análisis de la primera y segunda evaluación.

	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	Sig.
Tratamientos	0.249	7	0.036	6.431	0.000
Error	0.841	152	0.006		
Total	1.089	159			
CV (%)	10.0				
Media (cm)	0.742				

Elaborado por: El Autor

Anexo 14. ANOVA para la variable diámetro de tallo en el análisis de la primera y tercera evaluación.

	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	Sig.
Tratamientos	5.184	7	0.741	39.769	0.000
Error	2.831	152	0.019		
Total	8.014	159			
CV (%)	10.3				
Media (cm)	1.27				

Elaborado por: El Autor

Anexo 15. ANOVA para la variable área foliar en la primera evaluación.

	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	Sig.
Tratamientos	1419.613	7	202.802	194.778	0.000
Error	158.262	152	1.041		
Total	1577.875	159			
CV (%)	16.3				
Media (cm ²)	6.26				

Elaborado por: El Autor

Anexo 16. ANOVA para la variable área foliar en la segunda evaluación

	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	Sig.
Tratamientos	11385.962	7	1626.566	198.172	0.000
Error	1247.592	152	8.208		
Total	12633.554	159			
CV (%)	15.4				
Media (cm ²)	18.56				

Elaborado por: El Autor

Anexo 17. ANOVA para la variable área foliar en la tercera evaluación

	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	Sig.
Tratamientos	28501.322	7	4071.617	236.780	0.000
Error	2613.758	152	17.196		
Total	31115.079	159			
CV (%)	15.2				
Media (cm ²)	27.21				

Elaborado por: El Autor.

Anexo 18. ANOVA para la variable área foliar en el análisis de la primera y segunda evaluación.

	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	Sig.
Tratamientos	5001.348	7	714.478	206.228	0.000
Error	526.606	152	3.465		
Total	5527.954	159			
CV	15.1				
Media (cm ²)	12.29				

Elaborado por: El Autor.

Anexo 19. ANOVA para la variable área foliar en el análisis de la primera y tercera evaluación.

	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	Sig.
Tratamientos	17691.746	7	2527.392	254.891	0.000
Error	1507.171	152	9.916		
Total	19198.917	159			
CV (%)	15.0				
Media (cm ²)	20.95				

Elaborado por: El Autor.

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **García Bravo, Jahir Jacinto**, con C.C: # **1722423520** autor del Trabajo de Titulación: **Efecto de fitoestimulantes en plantas de viveros de maracuyá (*Passiflora edulis f. flavicarpa Degener*) sobre sus características agronómicas para su trasplante**, previo a la obtención del título de **Ingeniero Agropecuario** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **18 de septiembre de 2020**

f. 

Nombre: **García Bravo, Jahir Jacinto**

C.C: **1722423520**

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Efecto de fitoestimulantes en plantas de viveros de maracuyá (<i>Passiflora edulis f. flavicarpa Degener</i>) sobre sus características agronómicas para su trasplante.		
AUTOR(ES)	Jahir Jacinto Garcia Bravo		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Ing. Ángel Llerena Hidalgo, Ph.D		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo		
CARRERA:	Ingeniería Agropecuaria		
TITULO OBTENIDO:	Ingeniero Agropecuario		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	18 de septiembre de 2020	No. PÁGINAS:	DE 75
ÁREAS TEMÁTICAS:	Características agronómicas		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	fitoestimulantes, plantas vivero de maracuyá (<i>Passiflora edulis f. flavicarpa Degener</i>), características agronómicas, trasplante.		
RESUMEN/ABSTRACT:	Este trabajo tiene como objetivo evaluar el efecto de los fitoestimulantes en plantas de vivero de maracuyá (<i>Passiflora edulis f. flavicarpa Degener</i>) sobre sus características agronómicas para su trasplante al sitio definitivo para lo cual se valoró el efecto de diferentes fitoestimulantes en su desarrollo, seleccionándolos mediante un análisis comparativo de aquellos que influyan favorablemente sobre las características agronómicas para finalmente realizar un análisis económico de acuerdo a los resultados alcanzados con el cultivo en condiciones de vivero. Además, se planteó como hipótesis alternativa que: La utilización de fitoestimulantes en el cultivo de maracuyá en condiciones de vivero favorecen el desarrollo de un fenotipo ideal de planta con características morfoagronómicas adecuadas para el trasplante al sitio definitivo. Utilizando un diseño completamente al azar (DCA) con Análisis de Varianza (ANDEVA) del ensayo experimental, se evaluaron las variables: número de hojas, altura de planta, diámetro de tallo, y área foliar en cada una de las plantas de cada tratamiento extrayendo de su respectiva funda de siembra; y procediendo con la limpieza de todo el sistema radicular para la exclusión del suelo existente, sometiéndose a la medición en centímetros con una cinta de costura la longitud del sistema radicular. Luego, se procedió a pesar en gramos la masa del sistema radicular, obteniéndose que el fitoestimulante testigo fue el mejor mediante el análisis comparativo de aquellos que influyen favorablemente sobre las características agronómicas de las plantas de maracuyá, comprobándose la hipótesis alternativa planteada.		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593939521901	E-mail: jahirgarcia.bravo@gmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Ing. Noelia Caicedo Coello, M.Sc.		
	Teléfono: +593 987361675		
	E-mail: noelia.caicedo@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			