

REGULADOR FISIOLÓGICO FOLIAR: EFECTOS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO EN EL CULTIVO DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis Sims*)

FOLIAR PHYSIOLOGICAL REGULATOR: EFFECTS ON THE AGRONOMIC BEHAVIOR IN THE CROP OF PASSION FRUIT (*Passiflora edulis Sims*)

Mario Andrés Astudillo Yaguana

E-mail: maastudillo_est@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0805-3807>

José Nicasio Quevedo Guerrero

jquevedo@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8974-5628>

Rigoberto Miguel García Batista

E-mail: rmgarcia@utmachala.edu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2403-0135>

Universidad Técnica de Machala, El Oro, Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Astudillo Yaguana, M. A., Quevedo Guerrero, J.N., García Batista, R.M. (2022). Regulador fisiológico foliar: efectos en el comportamiento agronómico en el cultivo de Maracuyá (*passiflora edulis sims*). *Revista Científica Agroecosistemas*, 10(3), 98-106. <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar los efectos de dos dosis de un regulador fisiológico en aplicación foliar en el comportamiento agronómico del cultivo de maracuyá en la granja experimental "Santa Inés", perteneciente a la Universidad Técnica de Machala, ubicada en la Provincia de El Oro, cantón Machala parroquia El Cambio. En la ejecución de este trabajo se utilizó un diseño factorial de bloques al azar con cinco tratamientos y 11 repeticiones, las variables estudiadas fueron; largo de la hoja, ancho de la hoja, altura de la planta, diámetro del tallo, número de flores, número de frutos, peso del fruto, grados Brix, peso de la pulpa, peso de la cáscara, peso de semillas, porcentaje de jugo y producción por hectárea. El T1C1 (Enerplant + NewGibb + Kristalon + Fossil Shell Agro + Óxido de Zinc + Ácido Bórico + Biochar) presentó valores altamente significativos para el DT, NFR, PF, GB, PP, PC, PS, PJ y PH. Se determinó que el T1C1 que contiene 20 g * Ha⁻¹ del regulador fisiológico (Enerplant) mejora la calidad de los frutos constituyendo una alternativa para incrementar la productividad del cultivo de maracuyá, reduciendo los costos de producción.

Palabras clave:

Fertilización, maracuyá, gulupa, propiedades.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the effects of two doses of a physiological regulator in foliar application on the agronomic behavior of the passion fruit crop in the "Santa Inés" experimental farm, belonging to the Technical University of Machala, located in the Province of El Oro, Machala canton, El Cambio parish. In the execution of this work, a random block factorial design with five treatments and 11 repetitions was used, the variables studied were leaf length, leaf width, plant height, stem diameter, number of flowers, number of fruits, fruit weight, brix degrees, pulp weight, shell weight, seed weight, percentage of juice and production per hectare. T1C1 (Enerplant + NewGibb + Kristalon + Fossil Shell Agro + Zinc Oxide + Boric Acid + Biochar) presented highly significant values for DT, NFR, PF, GB, PP, PC, PS, PJ and PH. It was determined that the T1C1 that contains 20 g * Ha⁻¹ of the physiological regulator (Enerplant) improves the quality of the fruits, constituting an alternative to increase the productivity of the passion fruit crop and reducing the production costs.

Keywords:

Fertilization, passion fruit, gulupa, properties.

INTRODUCCIÓN

El maracuyá (*Passiflora edulis* Sims) comprende alrededor de 80 especies diferentes, las cuales se distribuyen en las zonas tropicales desde los 0 hasta los 3800 msnm. (Suárez et al., 2014). El origen del maracuyá es de América, principalmente de Brasil y parte de los límites de Paraguay y Argentina. El cultivo se ha propagado por los trópicos a nivel mundial, los países productores han empezado su producción de manera casera para su propio consumo, debido a la demanda de este producto lo han cultivado a mayor escala. Este proceso depende en gran mayoría del apoyo de los organismos de gobierno encargados y la industria privada (Gómez, 2005). El fruto del maracuyá posee un sabor fuerte y ácido, es uno de los frutos más apetecidos en el mundo; se comercializa en el exterior de forma procesada como extracto, concentrado, etc. El jugo de maracuyá es uno de los tres principales jugos de importancia mundial (Miranda et al, 2009).

Se registra una producción en el Ecuador de aproximadamente 247.973 toneladas, cuya importancia social y económica se basa en la demandante mano de obra en las diversas etapas fenológicas del cultivo, las cuales prevalecen en plantaciones familiares inferiores a 2 hectáreas (INIAP, 2015). La planta de maracuyá es diploide con flores que son hermafroditas y posee una alta incompatibilidad, debido a esto la polinización debe ser cruzada y mayormente realizada por insectos principalmente el abejorro (Suárez et al., 2014).

Para la obtención de frutos de calidad de exportación es recomendable establecer el cultivo en temperaturas entre los 16 y 20 °C, presentan un requerimiento hídrico entre los 900 a 1200 mm que sean bien distribuidos en el año, necesita una humedad relativa de entre 70% a 80%;

necesita suelos de texturas livianas como franco-arenosas a franco-arcillosas con pendientes de máximo 30% y un pH que vaya desde los 6.5 a 7.5; Cabe destacar que este cultivo es susceptible al exceso de agua y al encharcamiento (De Armas et al., 2022).

A su vez se puede hacer uso de fitohormonas que son compuestos sintetizados por la planta que ejercen su función con una concentración baja dando resultados a nivel celular, ayudan a la regulación fisiológica de la planta, como el crecimiento, desarrollo, elongación, floración, fructificación (Alcantara et al, 2019).

Como menciona Alarcón et al, (2018) acerca del efecto que causa Enerplant en el cultivo de cebolla promueve el uso de dicho regulador fisiológico como una alternativa para aumentar el rendimiento y calidad de la cosecha a un bajo costo de producción, gracias a que se logra un aumento en la fructificación, disminuyendo sus etapas fenológicas considerablemente. Por lo que en la presente investigación el objetivo fue evaluar los efectos en el comportamiento agronómico en el cultivo de maracuyá en la granja experimental "Santa Inés".

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la Granja Experimental "Santa Inés", localizada en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Machala.

Productos utilizados, Para esta investigación se utilizó Enerplant, NewGibb, Kristalon, Ácido Bórico, Óxido de Zinc, Fossil Shell Agro, Biochar a base de caña de azúcar.

Tratamientos, La investigación consta de un área de 1386 m² donde se estableció los tratamientos de la siguiente manera (Tabla 1).

Tabla 1. Tratamientos

| Tratamientos | T1C1 | T1Parr | T2C1 | T2Parr | T3 |
|---------------------|--|---------|--|---------|-------|
| Composición foliar | Enerplant + NewGibb | | Enerplant + NewGibb | | |
| Composición edáfica | Kristalon + Fossil Shell Agro + Óxido de Zinc + Ácido Bórico + Biochar | | Kristalon + Fossil Shell Agro + Óxido de Zinc + Ácido Bórico + Biochar | | |
| Plantas Muestra | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 |
| Dosis foliar /ha-1 | 200 L | 200 L | 200 L | 200 L | |
| Dosis edáfica/ha-1 | 27.7 kg | 20.8 kg | 27.7 kg | 20.8 kg | |
| Plantas/ha-1 | 1 108 | 832 | 1 108 | 832 | 1 108 |
| Prod. tn/ha-1 | 3.7 | 2.68 | 2.44 | 1.15 | 1.2 |

Determinamos en la tabla 1 la cantidad de plantas necesarias para el experimento, además observamos que consta de 5 tratamientos cada uno con tres repeticiones, cada repetición constó de 11 plantas las cuales están dispuestas en T1C1 (tutorado de cordel), T1Parr (tutorado de parr) todos con 20 g de Enerplant * ha⁻¹ en aplicación foliar, T2C1 (tutorado cordel) y el T2Parr (tutorado en parr) con 10 g de Enerplant * ha⁻¹ y finalmente el testigo absoluto en tutorado de cordel.

METODOLOGÍA

Identificación del área experimental, La investigación se realizó en los predios de la granja “Santa Inés” con un área total de 1386 m², la cual se preparó para el cultivo de maracuyá.

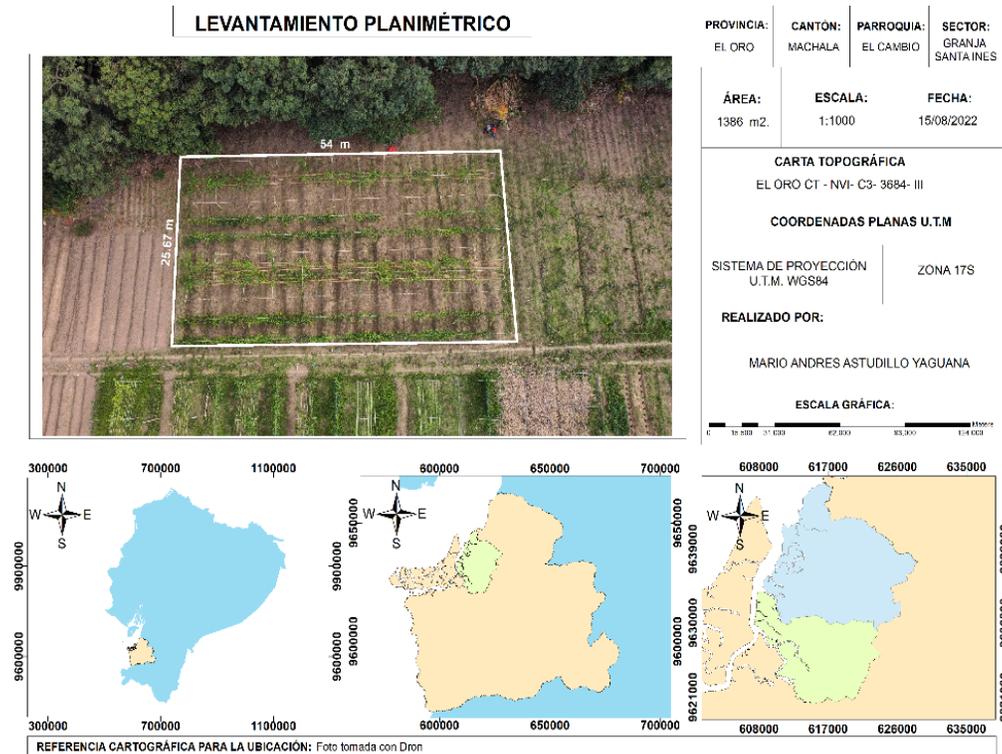


Figura 1. Ubicación y diseño experimental del área de estudio

Selección del material genético, Para el desarrollo de esta investigación se plantó semillas de maracuyá de la variedad Flavicarpa Degener, conocida en nuestro medio como variedad colombiana.

Preparación del área experimental, Lo primero que se realizó para adecuar el área fue la limpieza de maleza para luego proceder a medir el área, distribuyendo los tratamientos por los diferentes tipos de tutorado, se optó por la utilización de caña guadua como soporte para el desarrollo vegetativo del cultivo. Posteriormente se realizó la siembra del material genético y la implementación del sistema de riego, el cual es por microaspersión.

Preparación y mezcla de los tratamientos, Mediante cálculos se obtuvo las dosis adecuadas de los productos que utilizaremos los cuales se detallan a continuación:

T1C1 Y T1Parr: Con ayuda de una balanza gramera se midió las dosis exactas de los siguientes productos con sus respectivas cantidades.

- 1g/10 L Enerplant
- 1g/ 10 L NewGibb
- 25g. Kristalon
- 2g. Fossil Shell Agro

- 1g. Óxido de Zinc
- 1g. Ácido Bórico
- 1g. Biochar

T2C1 Y T2Parr: Al igual que el tratamiento 1 se utilizó los mismos productos con diferentes cantidades.

- 0.5 g/10 L Enerplant
- 0.5 g/ 10L NewGibb
- 25g. Kristalon
- 2g. Fossil Shell Agro
- 1g. Óxido de Zinc
- 1g. Ácido Bórico
- 1g. Biochar

Los productos usados son los mismos en los tratamientos T1C1, T1Parr, T2C1 y T2Parr, con la diferencia en su dosificación, mientras el T3 es el testigo absoluto.

Manejo Agronómico, Durante el establecimiento del cultivo se requirieron la realización de las siguientes actividades en la parcela.

Tutorado, Una vez establecido el área experimental se procedió a la limpieza de arvenses para balizar y colocar

las cañas guaduas que sirvieron de soporte para las plantas de maracuyá.

Siembra, establecido los tutores se procedió a la siembra de las plántulas de maracuyá.

Riego, Con ayuda de un sistema de riego por microaspersión se cubrió las necesidades hídricas requeridas por el cultivo.

Fertilización, Para abastecer las necesidades nutricionales del cultivo se utilizó Enerplant, NewGibb, Kristalon, Ácido Bórico, Óxido de Zinc, Fossil Shell Agro y Biochar a base de caña.

Poda, En las primeras etapas de desarrollo se realizó la poda de laterales innecesarios, al alcanzar la altura de los tutores se procedió a despuntar para estimular el crecimiento de las yemas laterales.

Variables evaluadas, Los datos de las variables evaluadas se los tomó desde la etapa de floración hasta la postcosecha.

Largo de la hoja (LH), Se evaluó la longitud de la hoja durante la etapa de floración, los resultados de esta variable se expresan en centímetros (cm).

Ancho de la hoja (AH), Al igual que el largo de la hoja se valoró este parámetro en la etapa de floración, cuyo resultado está expresado en centímetros (cm).

Diámetro del tallo (DT), Con la ayuda de un calibrador o pie de rey se logró obtener la medida exacta de esta variable que se expresa en centímetros (cm).

Número de frutos (NFR), Registramos el número total de frutos por planta.

Peso del fruto (PF), Una vez cosechado el fruto se procedió a pesarlo mediante la ayuda de una balanza gramera cuya unidad de medida fue expresada en gramos (g).

Grados brix (GB), Se extrae una pequeña muestra de jugo la cual se coloca en el prisma del refractómetro para proceder a observar su resultado mediante el lente que debe ser expuesto a una fuente de luz, este dato es expresado en °Bx.

Peso de la pulpa (PP), Con la balanza gramera se pesó la pulpa de cada fruto, este valor se lo expresa en gramos (g).

Peso de la cáscara (PC), Una vez extraída la pulpa se colocó la corteza en la balanza para obtener este dato cuyo valor fue dado en gramos(g).

Peso de semillas (PS), Con ayuda de una licuadora se procedió a triturar la pulpa para poder colar el jugo y separar las semillas, este dato fue expresado en gramos (g).

Porcentaje de jugo (PJ), Una vez licuada la pulpa con ayuda de un colador se extrae la cantidad total de jugo para luego de esto colocar en una probeta y así determinar su valor, el cual está expresado en porcentaje (%).

Producción por hectárea (PH), Una vez obtenido los resultados se procede a calcular el rendimiento por hectárea del cultivo. Esta variable está expresada en tn/h¹

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ANOVA de un factor

Como se observa en la tabla 2 los resultados del ANOVA de un factor, las variables estudiadas demuestran que existe significancia ya que sus valores son menores al p-valor (0.05) en sus variables: Diámetro del tallo (DT), Número de frutos (NFR), Peso del fruto (PF), Grados brix (GB), Peso de la pulpa (PP), Peso de la cáscara (PC), Peso de semillas (PS), Porcentaje de jugo (PJ) y Producción por hectárea (PH).

Tabla 2. ANOVA y Tukey p-valor (<0.05)

| Trat. | LH | AH | DT | NFR | PF | GB | PP | PC | PS | PJ | PH |
|---------------|--------|--------|--------|---------|----------|---------|---------|---------|----------|--------|-------|
| T1C1 | 13.39a | 15.21a | 1.28b | 20.35c | 164.27b | 13.84c | 69.40c | 90.29c | 14.20c | 32.06b | 3.70c |
| T1Parr | 13.64a | 16.67a | 1.35b | 22.81c | 141.45ab | 13.70bc | 59.63bc | 78.45bc | 13.45bc | 31.46b | 2.68c |
| T2C1 | 13.6a | 16.17a | 1.04a | 14.72b | 150.09ab | 13.10ab | 62.27c | 81.81bc | 11.09abc | 25.97a | 2.44b |
| T2Parr | 13.91a | 17.33a | 0.95a | 10.63ab | 130.36a | 12.57a | 50.00ab | 74.09ab | 10.45ab | 25.64a | 1.15a |
| T3 | 12.77a | 15.85a | 0.96a | 8.54a | 127.27a | 12.42a | 45.36a | 64.72a | 9.27a | 25.56a | 1.20a |
| F | 0.605 | 1,061 | 11,753 | 24,752 | 6,801 | 13,957 | 10,350 | 10,065 | 6,516 | 14.58 | 29.57 |
| Sig. | 0.661 | 0.386 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Según la prueba de Tukey en la variable diámetro de tallo (DT), el subconjunto "a" (T2C1, T3 y T2Parr), éste último presenta el promedio más bajo con un valor de 0.95 cm, mientras que en "b" el T1Parr con una media de 1.35 cm, destacó como el mejor en esta variable.

En la variable número de frutos (NFR), el subconjunto "a" representado por (T3 Y T2Parr), siendo el T3 quien presenta el promedio más bajo con 8.54 frutos por planta, mientras que en "c" el T1Parr con una media de 22.81 frutos, obtuvo el mejor promedio.

El resultado que se obtuvo en el análisis de Tukey en la variable grados Brix (GB), el subconjunto "a" representado por (T3, T2Parr y T2C1), presentando el promedio más bajo el T3 con 12.42 grados Brix, mientras que en "c" el T1C1 con una media de 13.84 grados Brix, es el valor más alto.

El análisis de Tukey en la variable peso del fruto (PF), el subconjunto "a" representado por (T3, T2Parr, T2C1 y T1Parr) mostraron las medias más bajas, al contrario de "b" (T1C1) que su promedio más alto fue de 164.27 g.

En la variable Producción * hectárea (PH) la prueba de Tukey indica que el subconjunto "a" comprendido por (T2Parr y T3) presentaron las medias más bajas, mientras que el subconjunto "c" representado por (T1C1 Y T1Parr) obtuvieron los promedios más altos.

Largo de la hoja (LH): Se pudo demostrar que el T2Parr posee una media de 13.91 cm, frente al T3 con un promedio de 12.77 cm, por lo cual se determinó que no existe significancia entre los tratamientos. Zambrano, (2022) expone en su investigación que la longitud de la hoja varía entre 7 y 20 cm, por lo cual se puede definir que se encuentra dentro de los parámetros previamente estudiados en este cultivo. Dado este caso se puede deducir que el largo de la hoja no influye de manera significativa en el rendimiento del cultivo.

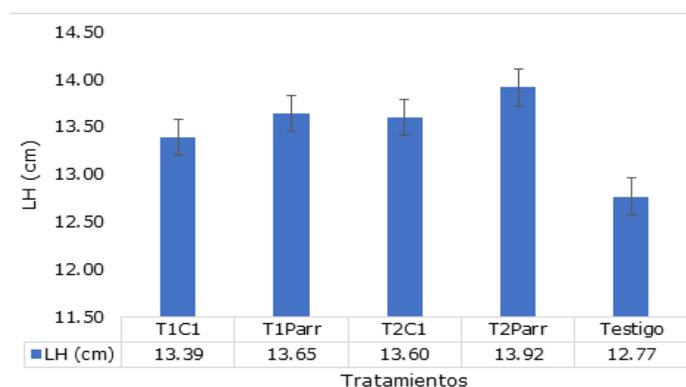


Figura 2. Medias y cuartiles para largo de la hoja (LH)

Ancho de la hoja (AH): El T2Parr con una media de 17.33 cm, comparado con el T1C1 con un valor de 15.21 cm, demuestran que no hay significancia entre los tratamientos. En el estudio establecido por Pereira *et al.*, (2009) expresan que el ancho de la hoja de maracuyá va desde los 4.2 hasta los 10.5 centímetros, dato que no concuerda con la presente investigación ya que el ancho de la hoja mantiene una media entre los tratamientos de 17.33 a 15.21 cm.

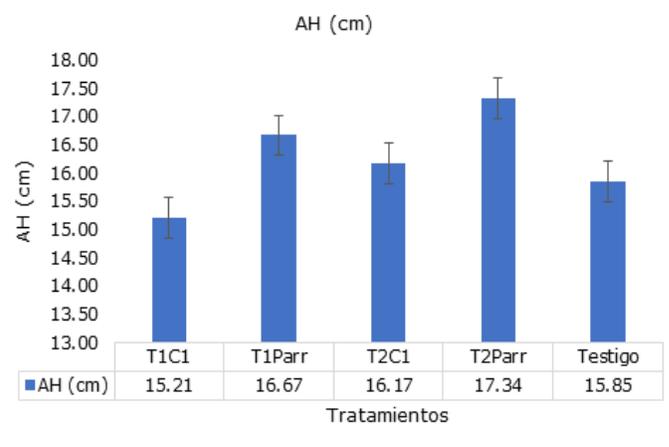


Figura 3. Medias y cuartiles para ancho de la hoja (AH)

Diámetro del tallo (DT): El T1Parr con un promedio de 1.35 cm respecto al T2Parr con una media de 0.95 cm presentó una diferencia significativa entre los tratamientos evaluados. Según Potosí *et al.*, (2008) demuestran en su investigación que el diámetro del tallo es de 1.98 a 2.45 cm, valores diversos a los que se obtuvo en el presente trabajo investigativo con valores de 0.9 a 1.35 cm, marcándose una diferencia en el tipo y frecuencia de fertilización utilizada por los investigadores antes mencionados.

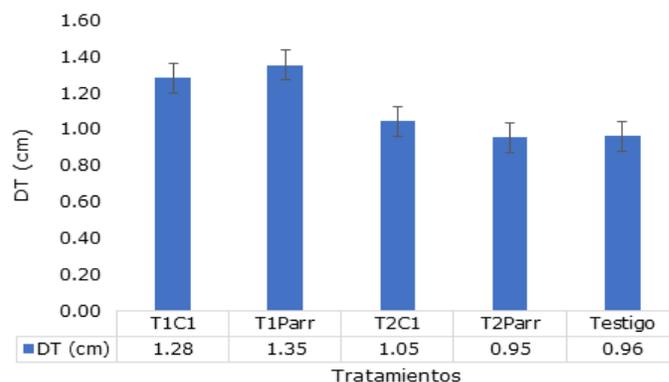


Figura 4. Medias y cuartiles para diámetro del tallo (DT)

Número de frutos (NFR): El T3 presentó una media de 8.54 frutos, valor inferior al T1Parr que obtuvo un promedio de 22.81 frutos, lo cual nos indica que existe una diferencia significativa entre los tratamientos de esta variable. En la investigación realizada por Cabezas, (2021) donde obtuvo un promedio de 15 frutos por planta con la aplicación de diversas fitohormonas, valor inferior al obtenido en la presente investigación.

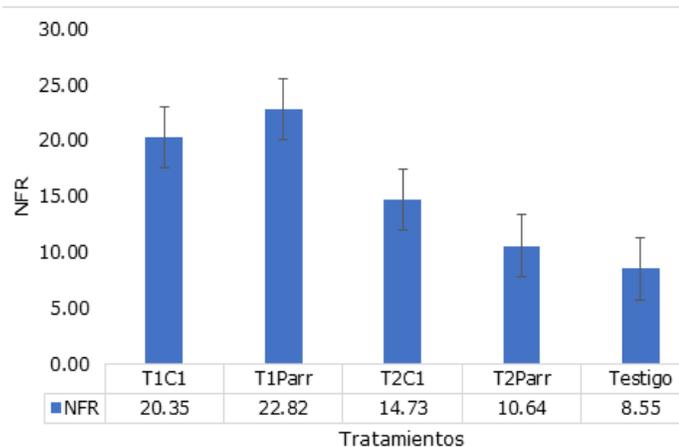


Figura 5. Medias y cuartiles para número de frutos (NFR)

Peso del fruto (PF): El T1C1 con un valor medio de 164.27 gr. fue superior al T3 que presenta 127.27 gr, lo cual establece que existe significancia entre los tratamientos. En la investigación que efectuaron Pinzón et al., (2007) dieron a conocer que el peso del fruto alcanzó un valor de 55.8 g. en promedio, sin embargo, en la presente investigación se determinaron pesos superiores con valores que oscilan entre los 127.27 a 164.27 g.

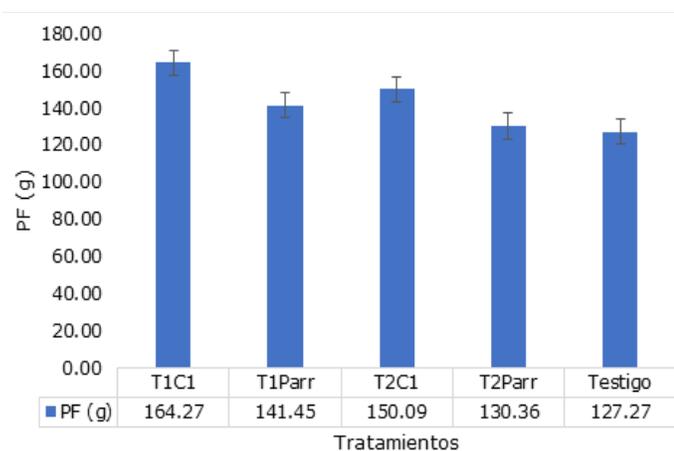


Figura 6. Medias y cuartiles para peso del fruto (PF)

Grados Brix (GB): El T1C1 con una media de 13.84 °Bx presentó un valor superior con relación al T3 cuyo promedio es de 12.42 °Bx, por lo tanto, se demuestra que existe diferencia significativa entre los tratamientos. Como señala Mota, (2016) en su estudio que el mayor porcentaje de grados Brix alcanzado fue de 12.5, a diferencia de la presente investigación en donde se obtuvieron valores de 13.84 °Bx, indicando así que los reguladores fisiológicos empleados tuvieron una influencia en los resultados de esta variable estudiada.

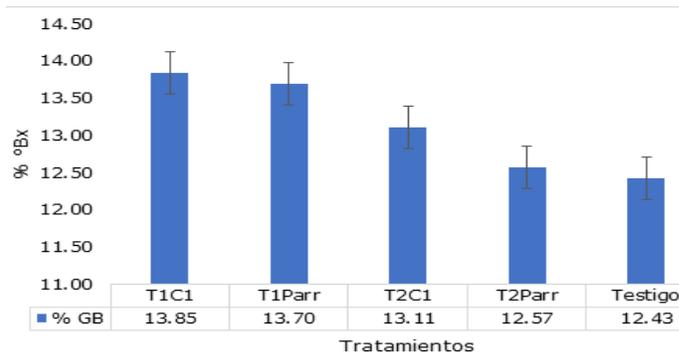


Figura 7. Medias y cuartiles para grados brix (GB)

Peso de la pulpa (PP): El T1C1 obtuvo el mayor promedio con 69.40 g frente al T3 que presenta una media de 45.36 g, lo cual demuestra que existe una diferencia significativa entre los tratamientos estudiados. Aular & Rodríguez (2003) en su trabajo investigativo destaca que el promedio del peso de la pulpa en maracuyá fue de 41.86 g. lo cual demuestra que existe una diferencia significativa con la aplicación de reguladores fisiológicos, obteniendo mayor cantidad de pulpa.

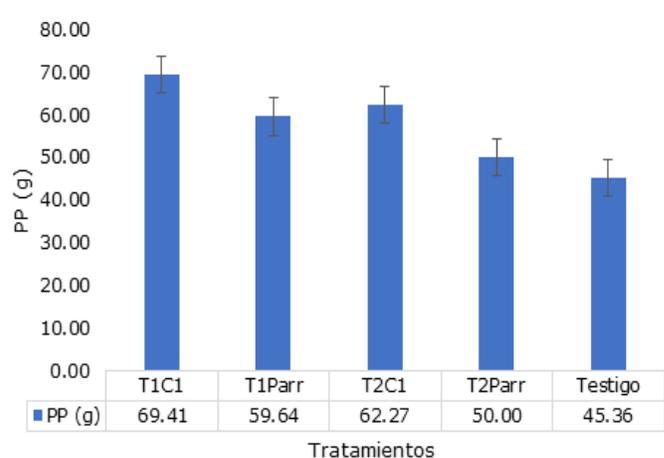


Figura 8. Medias y cuartiles para peso de la pulpa (PP)

Peso de la cáscara (PC): El T1C1 con una media de 90.29 gr. obtuvo una diferencia significativa con respecto al T3 que tiene un promedio de 64.72 g. Demostrándose así una diferencia significativa en esta variable de estudio. En la presente investigación el promedio del peso de la cáscara es de 64.72 g de acuerdo con Cabrera, (2011) en su estudio determinó que el peso de la cáscara en los frutos de granadilla presentó valores que oscilan entre 53.07 a 95.83 g dependiendo del estado de madurez del fruto, por ende, los valores están dentro de los rangos antes mencionados.

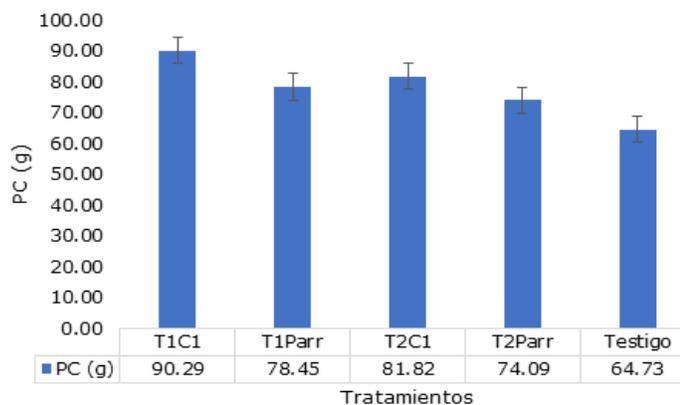


Figura 9. Medias y cuartiles para peso de la cáscara (PC)

Peso de semillas (PS): El T1C1 con un valor de 14.20 gr. presenta un mayor peso frente al T3 con un promedio de 9.27 gr, lo que nos indica que representa una diferencia significativa entre los tratamientos. De acuerdo con Espitia et al., (2008) manifiesta que el peso de las semillas se relaciona de manera indirecta con el peso del fruto para obtener mayor pulpa, por tal motivo indica que es factible utilizar este principio para lograr mejoramiento genético y obtener mejores rendimientos. Así mismo se puede apreciar en los resultados que esto se confirma con los valores obtenidos en el T1C1 que presenta los mayores pesos del fruto, pulpa y semilla.

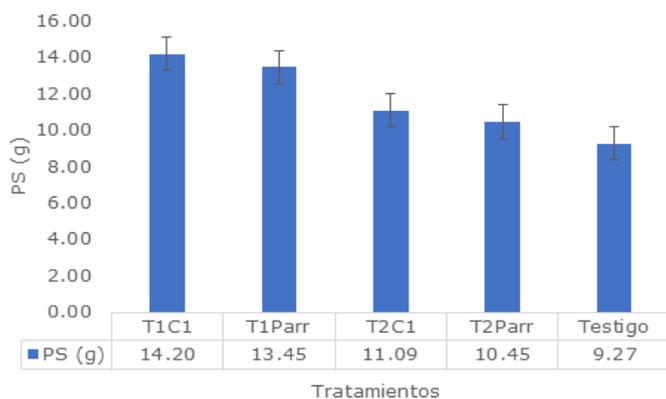


Figura 10. Medias y cuartiles para peso de semillas (PS)

Porcentaje de jugo (PJ): El Testigo presenta un valor de 25.57%, lo cual representa un promedio bajo en comparación al T1C1 que obtuvo una media de 32.06%, afirmando así que existe una diferencia significativa en estos tratamientos. Según lo expuesto por Ocampo et al., (2013) en su investigación declara que la media del porcentaje de jugo que obtuvo fue de 25.69%, siendo este promedio inferior al que se logró obtener mediante esta investigación con el uso de reguladores fisiológicos.

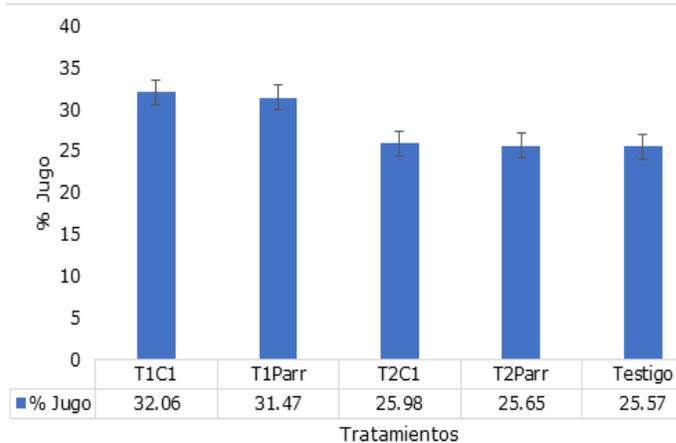


Figura 11. Medias y cuartiles para porcentaje de jugo (PJ)

Producción por hectárea (PH), El T1C1 obtuvo una producción de 3.7 tn/h⁻¹, mientras que el T2Parr presentó el rendimiento más bajo con 1.15 tn/h⁻¹. Quito & Segress, (2021) comentan que el rendimiento por hectarea en el cultivo de maracuya en la zona de Vega Rivera en la provincia de El Oro es de un máximo de 3 tn/h⁻¹, evidenciando así que la aplicación de reguladores fisiológicos aportó a una mayor producción al cultivo.

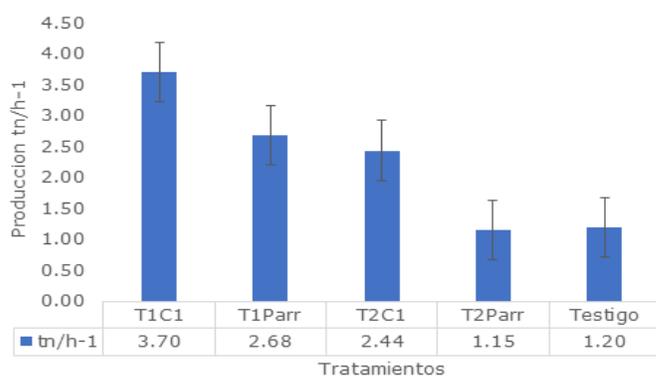


Figura 12. Medias y cuartiles para producción por hectárea (PH)

CONCLUSIONES

El T1C1 (Enerplant + NewGibb + Kristalon + Fossil Shell Agro + Óxido de Zinc + Ácido Bórico + Biochar) presentó valores altamente significativos para el DT, NFR, PF, °Bx, PP, PC, PS, PJ y PH. Se determinó que el T1C1 que contiene 20 g * Ha⁻¹ del regulador fisiológico (Enerplant) mejora la calidad de los frutos constituyendo una alternativa para incrementar la productividad del cultivo de maracuyá, reduciendo los costos de producción.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alarcón, A., Muñoz, O., Viltres, R., Boicet, T., & González, G. (2018). Efecto de Enerplant® en el rendimiento y calidad de la cebolla. *Centro Agrícola*, 45(2), 12-20. <https://doi.org/http://scielo.sld.cu/pdf/cag/v45n2/cag02218.pdf>
- Alcantara, J., Acero, J., Alcántara, J., & Sánchez, R. (2019). Principales reguladores hormonales y sus interacciones en el crecimiento vegetal. *Nova*, 17(32), 109-129. <https://doi.org/http://www.scielo.org.co/pdf/nova/v17n32/1794-2470-nova-17-32-109.pdf>
- Aular, J., & Rodríguez, Y. (2003). Algunas características físicas y químicas del fruto de cuatro especies de pasiflora. *Bioagro*, 15(1), 41-46. http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1316-33612003000100005&script=sci_art-text
- Cabezas Quiñonez, K. J. (2021). *Efectos de la aplicación de tres fitohormonas en el cultivo del maracuyá (Passiflora edulis) en la parroquia Rosa Zarate*. Quindé: Universidad Agraria del Ecuador. <https://cia.ua-graria.edu.ec/Archivos/CABEZAS%20QUI%20C3%91O-NEZ%20KEVIN%20JAIR.pdf>
- Cabrera Ponce, C. A. (2011). Caracterización de las propiedades físicas y químicas del fruto de granadilla, passiflora ligularis juss. *Universidad Técnica del Norte*, 14. <https://doi.org/http://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/123456789/464/14/03%20AGI%20219%20ART%20C3%8dCULO%20CIENT%20C3%8dFICO.pdf>
- De Armas Costa, R., Martín Gómez, P. F., & Rangel Díaz, J. (2022). Gulupa (*Passiflora edulis* Sims), su potencial para exportación, su matriz y su firma de maduración: una revisión. *Ciencia y Agricultura*, 19(1), 15-27. <https://doi.org/https://doi.org/10.19053/01228420.v19.n1.2022.13822>
- Espitia, M., Vargas, L., & Martínez, G. (2008). Análisis de sendero para algunas propiedades del fruto de maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.). *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica*, 11(2), 131-140. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-42262008000200014
- Gomez Cruz, M. (2005). Mercado mundial del maracuyá. Revista vinculando. https://doi.org/https://vinculando.org/mercado/mercado_maracuya.html
- INIAP. (2015). INIAP. <http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/mfruti/rmaracuya>
- Miranda, D., Fischer, G., Carranza, C., Magnitskiy, S., Casierra, F., Piedrahíta, W., & Flórez, L. E. (2009). Cultivo, poscosecha y comercialización de las pasifloráceas en Colombia: maracuyá, granadilla, gulupa y curuba. *Sociedad Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 98-119. <https://doi.org/https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/12824/56969.pdf?sequence=1>
- Mota, H. G. (2016). “Efecto del uso de fitohormonas y fertilización con boro sobre la nutrición, producción y calidad del fruto de maracuyá” (*Passiflora edulis* F.v.) INIAP 2009”. Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/11558/1/Rom%20a1n%20Mota%20Henry%20Gabriel.pdf>
- Ocampo, J., Urrea, R., Wyckhuys, K., & Salazar, M. (2013). Exploración de la variabilidad genética del maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener) como base para un programa de fitomejoramiento en Colombia. *Acta Agronómica*, 62(4), 352-360. <https://doi.org/http://www.scielo.org.co/pdf/acag/v62n4/v62n4a09.pdf>
- Pereira, C., Kurita, H., Vega, R., Jiménez, M., Molinas, C., & Benítez, B. (2009). Evaluación de la morfo-anatomía foliar de *Passiflora alata* Curtis y *Passiflora edulis* Sims. *Steviana*, 1, 38-45. <https://doi.org/10.56152/ffs.v1i.1298>
- Pinzón, I., Fischer, G., & Corredor, G. (2007). Determinación de los estados de madurez del fruto de la gulupa (*Passiflora edulis* Sims.). *Agronomía Colombiana*, 25(1), 83-95. <http://www.scielo.org.co/pdf/agc/v25n1/v25n1a10.pdf>
- Potosí, C., Espinosa, F., & Guevara, P. (junio de 2008). Comportamiento agronómico de maracuyá amarillo *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*, en condiciones ambientales de sabana inundable, municipio de Arauca. *Instituto de Estudios Orinocenses*, 18. https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/9300/Comportamiento_agronomico_de_maracuya_Arauca.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Quito León, E. P., & García Hevia, S. (2021). Evaluación productiva y económica en la producción de maracuyá, zona Vega Rivera, El Oro. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 30(2), 86-94. <http://scielo.sld.cu/pdf/rcta/v30n2/2071-0054-rcta-30-02-e09.pdf>
- Suárez, J. C., Pérez, J. A., & Gómez, R. U. (2014). La polinización natural en el maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener) como un servicio reproductivo y ecosistémico. *Agronomía Mesoamericana*, 25(1), 11. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/am/v25n1/a08v25n1.pdf>

Zambrano Reyes, I. D. (2022). *Evaluación de las relaciones fenotípicas y potencial agronómico de siete cultivares de maracuyá (passiflora edulis L.)*. Machala: Universidad Técnica de Machala. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/18492/1/TTUACA-2022-IA-DE00018.pdf>