

Evaluación técnica de métodos de control de arvenses en el cultivos de maracuyá (*Passiflora edulis*).

Technical evaluation of weed control methods in passion fruit (*Passiflora edulis*).

Para citar este trabajo:

Intriago, L. & Añazco, J., Evaluación técnica de métodos de control de arvenses en el cultivos de maracuyá (*Passiflora edulis*). *Reincisol*, 3(5), pp. 420-439. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(5\)420-439](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(5)420-439)

Autores:

Ledy Viviana Intriago Delgado

Instituto Superior Tecnológico Quinindé

Ciudad: Quinindé, País: Ecuador

Correo Institucional: ledy.intriago.istq@gmail.com

Orcid <https://orcid.org/0009-0009-4558-3733>

Joffre Paúl Añazco Chávez

Instituto Superior Tecnológico Quinindé

Ciudad: Quinindé, País: Ecuador

Correo Institucional: janazco@institutoquininde.tech

Orcid <https://orcid.org/0000-0001-6006-8988>

RECIBIDO: 5 enero 2024

ACEPTADO: 26 marzo 2024

PUBLICADO 23 abril 2024

Resumen

Este proyecto tiene como objetivo evaluar técnicamente los métodos de control de malezas utilizados en el cultivo de maracuyá. La investigación se realizó en un área de cultivo en la provincia de Esmeraldas, Ecuador. Se evaluaron diferentes métodos de control, incluyendo: mecánicos, químicos y manuales. Se analizaron los costos asociados y se compararon los efectos de cada método en el rendimiento de la producción de maracuyá y en la calidad de los frutos. También se identificaron las plagas y enfermedades presentes en la zona. En términos de eficacia, se encontró que los métodos de control mecánico y químico fueron los más efectivos para reducir la presencia de arvenses en el cultivo. El control mecánico, realizado mediante la utilización de herramientas como chapeadoras y motoguadañas, permitió una remoción física de las arvenses de manera eficiente. Por otro lado, el control químico, aplicando herbicidas selectivos con el uso de un selector de arvenses, también demostró ser altamente eficaz en el control de las malezas. En cuanto al impacto en la producción de maracuyá, se observó que los diferentes métodos de control no afectaron el desarrollo vegetativo, la floración ni la fructificación de las plantas, lo que sugiere que un manejo adecuado de las arvenses puede contribuir a obtener frutos de mejor calidad. Con los resultados, se proporciona a los agricultores información sobre métodos de control de malezas eficaces y rentables. Esto contribuye al desarrollo sostenible de esta importante actividad agrícola en el país.

Palabras claves: Maracuyá (*Passiflora edulis*); Control de arvenses; Herbicidas selectivos.

Abstract

This project aims to technically evaluate the weed control methods used in passion fruit cultivation. The research was carried out in a cultivation area in the province of Esmeraldas, Ecuador. Different control methods were evaluated, including: mechanical, chemical and manual. The associated costs were analyzed and the effects of each method on the yield of passion fruit production and the quality of the fruits were compared. The pests and diseases present in the area were also identified. In terms of effectiveness, it was found that mechanical and chemical control methods were the most effective in reducing the presence of weeds in the crop. Mechanical control, carried out through the use of tools such as mowers and mowers, allowed efficient physical removal of the weeds. On the other hand, chemical control, applying selective herbicides with the use of a weed selector, also proved to be highly effective in controlling weeds. Regarding the impact on passion fruit production, it was observed that the different control methods did not affect the vegetative development, flowering or fruiting of the plants, which suggests that adequate management of weeds can contribute to obtaining better fruits. quality. With the results, farmers are provided with information on effective and profitable weed control methods. This contributes to the sustainable development of this important agricultural activity in the country.

Keywords: Passion fruit (*Passiflora edulis*); Weed control; Selective herbicides.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de maracuyá (*Passiflora edulis*) ha experimentado un significativo crecimiento en los últimos años debido a su demanda tanto en el mercado nacional como en el mercado internacional. Esta fruta tropical, también conocida como la fruta de la pasión, se caracteriza por su sabor agrisado y su aroma exótico, lo que la convierte en un producto apreciado tanto por su consumo directo como por su uso en la industria de alimentos y bebidas (Bustamante, 2022).

En Ecuador, el cultivo de maracuyá ha adquirido gran importancia económica y social, especialmente en provincias como Manabí, Esmeraldas, El Oro, Santa Elena, Guayas y Santo Domingo de los Tsáchilas, donde se concentra la mayor producción. Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos, la producción de maracuyá en el país alcanza aproximadamente 247,973 toneladas, con una productividad media de 8.6 toneladas por hectárea. Estas cifras reflejan el potencial del cultivo de maracuyá como generador de ingresos y empleo para muchas familias ecuatorianas (Cuestas & Manchado, 2015).

Sin embargo, el cultivo de maracuyá también enfrenta diversos desafíos, entre ellos, el control de arvenses (Taiariol & otros, 2022). Las arvenses son plantas adventicias que crecen de manera indeseada en los campos de cultivo y compiten con las plantas cultivadas por los recursos necesarios, como nutrientes, agua y luz solar. Además de afectar el rendimiento y la calidad de los cultivos, las arvenses pueden ser hospedadoras de plagas y enfermedades, lo que representa una amenaza adicional para la producción de maracuyá (Rojas, 2017).

Por lo tanto, resulta fundamental llevar a cabo una evaluación técnica de los métodos de control de arvenses utilizados en el cultivo de maracuyá (Walsh, 2014). Esta investigación tiene como objetivo principal determinar la eficacia y la viabilidad económica de los diferentes métodos de control disponibles, con el fin de proporcionar recomendaciones prácticas y efectivas para los agricultores.

El presente estudio se llevó a cabo en un área de cultivo de maracuyá ubicada en el recinto 5 de agosto, en la Parroquia Malimpia, del cantón Quinindé, provincia de

Esmeraldas, Ecuador. Se seleccionó este lugar debido a su relevancia en la producción de maracuyá y a la disponibilidad de un terreno adecuado para realizar el estudio.

Durante el proceso de investigación, se evaluaron diversos métodos de control de arvenses, incluyendo métodos mecánicos, químicos y manuales. Los costos asociados a cada método fueron analizados y comparados, teniendo en cuenta tanto los costos directos como los indirectos relacionados con la implementación y el mantenimiento de los sistemas de control. Asimismo, se evaluó el impacto de los diferentes métodos en el rendimiento de la producción de maracuyá, considerando aspectos como el crecimiento vegetativo, la floración, la fructificación y la calidad de los frutos. Además del control de arvenses, también se identificaron los tipos de plagas y enfermedades que afectan al cultivo de maracuyá en la zona de estudio. Se realizó un monitoreo de las principales plagas y enfermedades presentes, y se establecerán las medidas fitosanitarias correspondientes para su manejo y control.

Los resultados de esta investigación contribuyen a mejorar las prácticas agrícolas en el cultivo de maracuyá en Ecuador, brindando a los agricultores información técnica y económica sobre los métodos de control de arvenses más eficaces y rentables. Esto permitirá aumentar la productividad y la rentabilidad de los cultivos de maracuyá, fortaleciendo así el desarrollo sostenible de esta importante actividad agrícola en el país.

MATERIALES Y METODOS

La metodología utilizada es del tipo: Mixto, ya que se analizaron variables cualitativas y cuanti-tativas, el nivel utilizado fue el tipo exploratorio ya que se utilizó un experimento y también del tipo descriptivo.

Ubicación:

La ubicación de la propiedad donde se llevó a cabo la investigación de evaluación técnica de métodos de control de arvenses en el cultivo de maracuyá (*Passiflora edulis*) se hizo en:

País:	Ecuador.
Provincia:	Esmeraldas
Cantón:	Quinindé.
Parroquia:	Malimpia.
Recinto:	5 de agosto.
Calle: municipal.	Vía el Sade a 2 kilómetros del cementerio
Coordenadas:	N 0°677518 W 100°51497

Materiales:

Los materiales necesarios para la investigación son; bomba de mochila (pulverizador de mochila), chapeadora, machetes, balanza, selector de arvenses, computadora, cuaderno, bolígrafo y teléfono.

Métodos:

Se realizaron tres tratamientos, que se describen a continuación:

T1: Tratamiento 1, que consiste en control químico usando una bomba de mochila de 20 li-tros, con el herbicida glufosinato de amonio con una dosis de 5cc/L de agua.

T2: Tratamiento 2, que consiste en control mecánico usando machete para coronar las plantas y chapeadora o motoguadaña para eliminar el resto de la maleza

T3: Tratamiento 3, que consiste en un control químico utilizando el selector de arvenses, con una dosis de 100cc de glufosinato de amonio en 900cc de agua.

Se utilizó un cultivo con una edad de 18 meses, usando 6 hileras por tratamiento de 8 plantas promedio cada hilera, siendo un total de 18 hileras con 150 plantas, las actividades culturales no se intervinieron, es decir se continuó con manejo fitosanitario que realiza el agricultor, solo se intervino el método de control de malezas.

Diseño del experimento y análisis estadístico:

Se utilizó un diseño completo al azar, con tres tratamientos y tres repeticiones, con esto se hizo un análisis descriptivo de los datos para la descripción de los resultados.

VARIABLES DE ESTUDIO:

- Arvenses después de las aplicaciones: Identificación de los tipos de arvenses que prevalecen luego de aplicar el control, para ello mediante la observación, se identificaron las arvenses más representativas en el tratamiento y con ayuda bibliográfica se identificó el nombre científico de cada uno de ellas.
- Incidencia de plagas y enfermedades: Cada 15 días se hizo un análisis de la presencia de plagas y enfermedades, anotando la presencia o no de los mismos, por cada hilera de maracuyá y por planta de la misma, se recalca que el experimento se continuó con el manejo fitosanitario que se empleaba en el cultivo antes de aplicar los diferentes tratamientos, en ese sentido la incidencia de las plagas y enfermedades, está marcado por el porcentaje de plantas afectadas de las plantas a partir de las evaluadas.
 - En el caso de la Antracnosis causada por el hongo *Colletotrichum spp*, para determinar su ataque, se contabilizó el número de frutos afectados por planta.
 - La mosca del botón florar, cuyo nombre científico es *Neosilva pendula*, el problema es la larva de este insecto, el cual se desarrolla en la flor, alimentándose internamente de esta, para medir su ataque se contabilizó el número de flores afectadas por planta.

Evaluación técnica de métodos de control de arvenses en el cultivo de maracuyá (*Passiflora edulis*)






- En el caso de la araña roja, cuyo nombre científico es *Tetranychus sp*, para evaluar esta se consideró el número de ácaros por hoja por planta (contabilizando los de una sola hoja por planta).
- Cosecha: se realizaron las cosechas semanalmente, con la finalidad de identificar la afectación que puede tener el cultivo en la producción por usar métodos químicos o mecánicos en el control de arvenses.
- Periodicidad del control de arvenses: consistió en determinar el periodo de control de malezas de cada método utilizado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Identificación de las arvenses presentes en los tratamientos:

Las arvenses que se presentaron en los diferentes tratamientos fueron los que se indican en la siguiente tabla:

Tabla 1. Arvenses presentes en los diferentes tratamientos

Nombre común	Nombre científico	Foto	T1	T2	T3
Camacho	<i>Xanthosoma sagittifolium</i>		si	si	si
Caminadora	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>		si	no	si
Viernes santo	<i>Phyllanthus niruri</i>		no	no	si
Menta de monte	<i>Eleutheranthera ruderalis</i>		no	si	no
Tortuguita	<i>Asystacia gangenica</i>		si	si	si

Oreja de ratón	<i>Geophila macropoda</i>		no	no	si
----------------	---------------------------	---	----	----	----

En la tabla 1, se observan las arvenses con mayor influencia en el cultivo de maracuyá, luego de aplicar los diferentes tratamientos, en ese sentido, se destaca la presencia de *Geophila macropoda* en el tratamiento 3, que es con el selector de arvenses, esta planta, no crece más de 10 cm de altura y forma un colchón en el suelo, que protege al mismo, además de no permitir el crecimiento acelerado de otras malezas, lo que en un futuro en la plantación podría reducir el costo de control de malezas en el cultivo, como lo recomienda Ávila, (2012), es necesario controlar las malezas sin afectar al suelo, específicamente hablando de la erosión, lo que se podría corregir con este tipo de arvense predominante.

Plagas y enfermedades presentes en el cultivo de maracuyá

En el cultivo, se evidenciaron la presencia puntual de una enfermedad, conocida como Antracnosis causada por el hongo *Colletotrichum spp*, la cual causa algunos daños severos en el fruto, según el análisis desarrollado, el cual incluía contabilizar el número de frutos por planta, se identificaron los siguientes resultados para la enfermedad, según los tratamientos planteados:

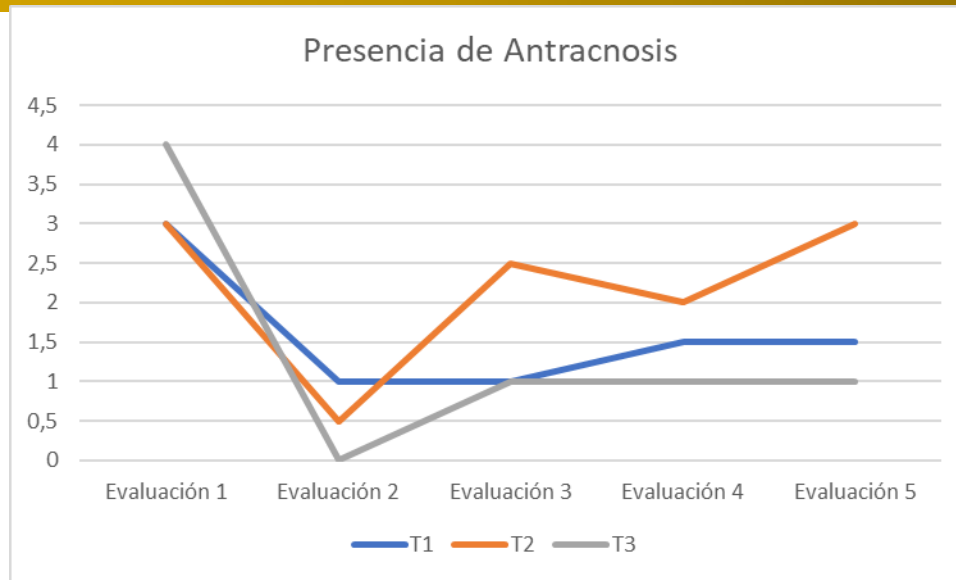


Gráfico 1. Presencia de Antracnosis en los diferentes tratamientos, medido en número de frutos afectados por planta

Como se puede observar en el gráfico 1, la antracnosis empezó con similitud al inicio del experimento y terminaron siendo más bajos, aquellos en el que se utilizaron los herbicidas, siendo más bajo uno en el que se utilizó el selector de arvenses. Jiménez & Ortiz, (2018), destacan la presencia de esta enfermedad en el cultivo, cuando existe un alto grado de humedad relativa en el ambiente, y por falta de actividades culturales que le ayudan a prevenir, como controles fitosanitarios, control de malezas y la nutrición de las plantas, por lo que, si se mantiene el cultivo relativamente limpio con relación a las malezas, se mejorará la sanidad del mismo.

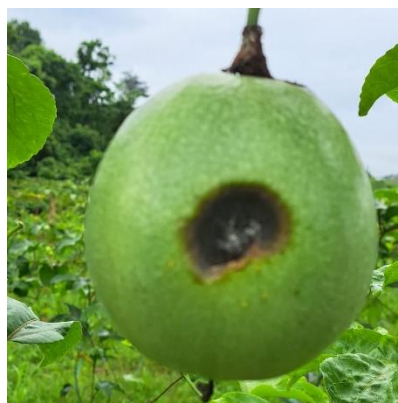


Gráfico 2. Fruto de maracuyá afectado con antracnosis

Tabla 2. Incidencia de la Antracnosis por tratamiento en el cultivo de maracuyá:

Tratamiento	Evaluación 1	Evaluación 2	Evaluación 3	Evaluación 4	Evaluación 5
T1	10%	12%	22%	14%	10%
T2	16%	24%	18%	16%	12%
T3	8%	0%	8%	6%	4%

Otra plaga de importancia que se encontró en el cultivo en los tratamientos realizados fue el de la mosca del botón floral, cuyo nombre científico es *Neosilva pendula*, el problema es la larva de este insecto, el cual se desarrolla en la flor, alimentándose internamente de esta, provocando su caída, lo que se observó es lo siguiente, considerando el número de flores afectadas por planta:

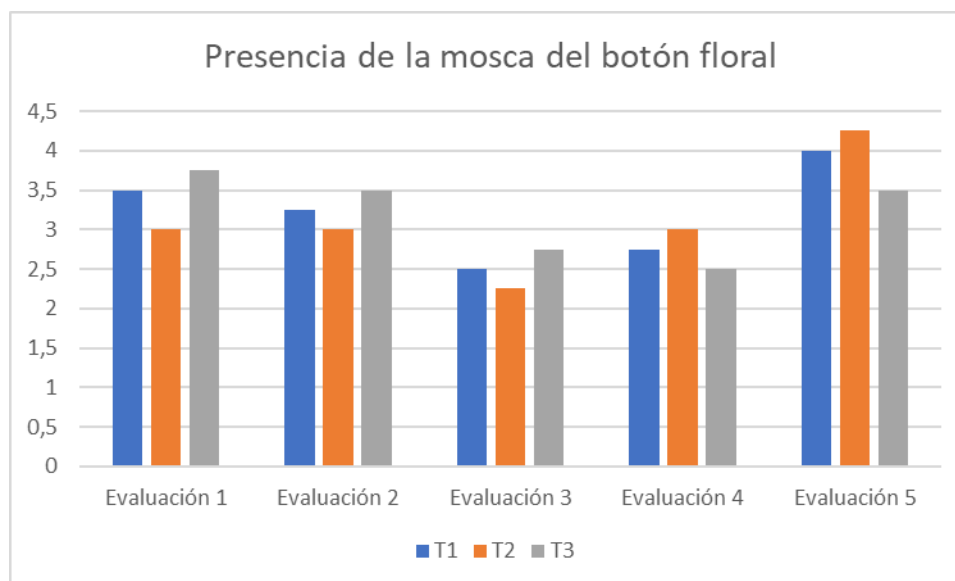


Gráfico 3. Presencia de la mosca del botón floral en los diferentes tratamientos, medido en número de flores afectados por planta

Como se observa en el gráfico 3, no existe una diferencia marcada entre los tratamientos, por lo que se podría discutir, en que nada tiene que ver el control de arvenses o el tipo del mismo, con la presencia de esta plaga en la plantación. En ese sentido Santos (2019), menciona que la mosca del botón floral es una plaga que debe ser controlada por manejos fitosanitarios que incluyen controles etológicos, químicos, pero no se menciona una relación marcada con el control de malezas.



Gráfico 4. Flores afectadas, por la larva de *Neosilva pendula*

Tabla 3. Incidencia de la mosca del botón floral por tratamiento en el cultivo de maracujá:

Tratamiento	Evaluación 1	Evaluación 2	Evaluación 3	Evaluación 4	Evaluación 5
T1	14%	18%	14%	20%	16%
T2	18%	18%	12%	14%	16%
T3	16%	16%	8%	6%	4%

La última plaga, con presencia representativa en el cultivo en estudio, fue la arañita roja, cuyo nombre científico es *Tetranychus sp*, para evaluar esta se consideró el número de estos ácaros por hoja por planta (contabilizando los de una sola hoja por planta) con lo que se obtuvieron los siguientes resultados:

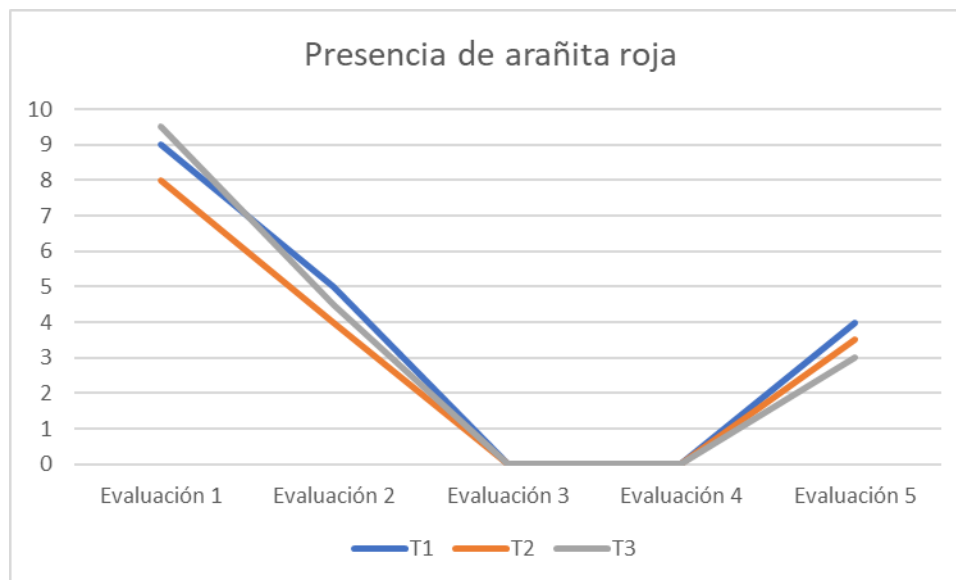


Gráfico 5. Presencia de araña roja en los diferentes tratamientos, medido en número ácaros por hoja y por planta

Como se observa en el gráfico, la presencia de araña roja en el cultivo de maracuyá, tuvo que ver bastante con el manejo fitosanitario, pero no con el control de malezas, ya que a lo largo del tiempo se observa similitud en los datos que se arrojan. Hernández & otros (2011), mencionan que la araña roja es una de las plagas que mayormente afectan al cultivo de maracuyá, sobre todo en época seca, y que la presencia de esta guarda mayor relación con el clima por lo que no se evidencia a la presencia o no de malezas como un causante.



Gráfico 6. Hojas afectadas por *Tetranychus sp*

Tabla 4. Incidencia de la araña roja por tratamiento en el cultivo de maracuyá:

Tratamiento	Evaluación 1	Evaluación 2	Evaluación 3	Evaluación 4	Evaluación 5
T1	20%	8%	0%	0%	6%
T2	22%	10%	0%	0%	8%
T3	20%	16%	0%	0%	4%

Producción

Para la producción, se registró la cosecha semana a semana de los tratamientos, considerando que se tiene un espacio de 780m² por tratamiento, la producción fue la siguiente:

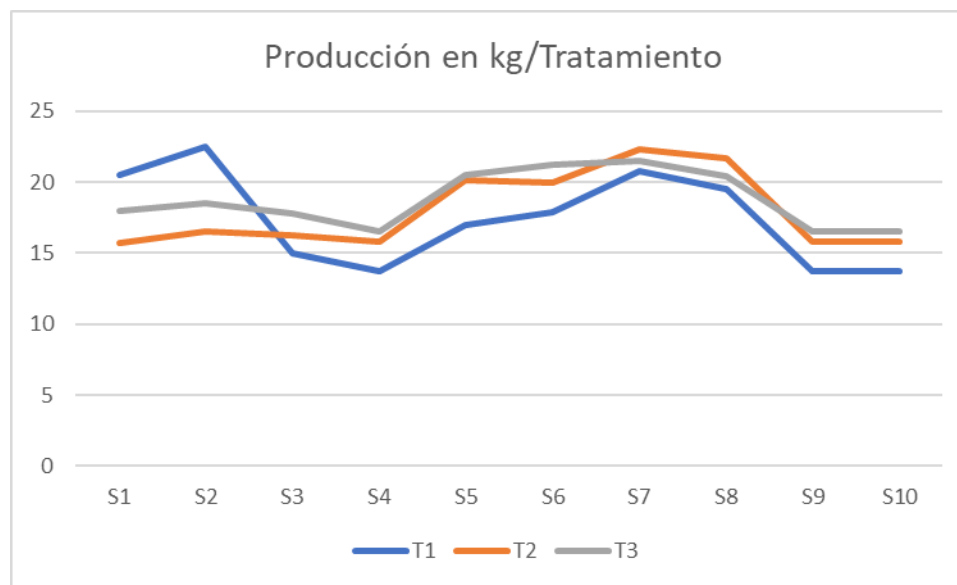


Gráfico 7. Producción del cultivo de maracuyá por tratamiento

Aquí se observa una leve similitud de la producción entre el T2 y el T3, ubicándose siempre por debajo en T1, por lo que en el análisis de los costos de aplicación se debe considerar si es o no es rentable el uso de los mejores tratamientos en estos casos, en consiguiente se muestra el mismo gráfico, llevado a la producción en kg/ha.

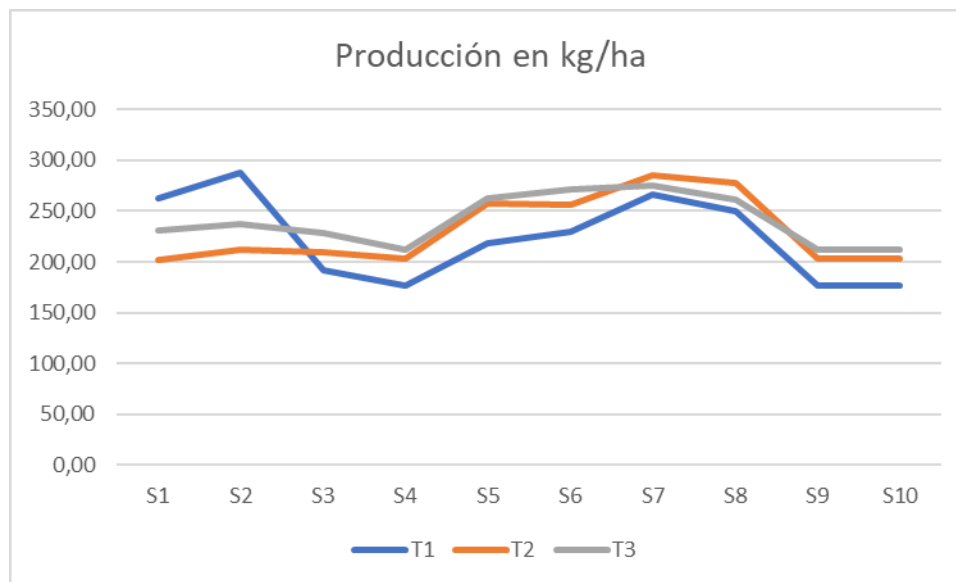


Gráfico 8. Producción del cultivo de maracuyá en kg/ha.

Periodicidad de las aplicaciones

Tabla 5. Aplicación de los tratamientos por semana* según el crecimiento de las arvenses

Aplicaciones										
Tratamiento	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
T1	■				■					■
T2	■				■					■
T3	■		■		■					■

*En la tabla S hace referencia a Semana

Como se observa en la tabla 5, las aplicaciones de los diferentes tratamientos, durante el periodo de evaluación, es de manera sincrónica a excepción del tratamiento 3 en donde se debió realizar una aplicación más en la semana 3, esto debido a que el selector de arvenses, tiene una altura de 5 cm, por lo que en la primera aplicación no afecta a todas las malezas, pero de allí en adelante se tienen malezas de pequeño tamaño y de crecimiento lento, lo que permite una protección en el suelo más adelante se explica al detalle los cotos, lo que permite comparar los costos y determinar la optimización de los recursos.

Costos de las aplicaciones

Tabla 6. Actividades y productos utilizados

Actividades realizadas/Productos utilizados	Unidad	T1	T2	T3
Área	m ²	780	780	780
Jornales/Aplicación	horas	2	2,5	1,5
Herbicida (glufosinato de amonio)	L	0,3	0	0,1
Aplicaciones realizadas	NA	3	3	4

Tabla 7. Costo de productos y actividades

Productos y actividades (unidad)	Costo \$
Jornales	\$ 20 para T1 y T3, \$ 30 para T2
Glufosinato de amonio	\$ 15

Tabla 8. Costo por tratamiento

Tratamiento	T1	T2	T3
Costo de jornales por aplicación (basado en las horas)	\$ 5	\$ 9,375	\$ 3,75
Costo producto usado (glufosinato de amonio)	\$ 4,5	\$ 0	\$ 1,5
Costo por aplicación	\$ 9,5	\$ 9,375	\$ 5,25
Costo total de todas las aplicaciones realizadas a los tratamientos	\$ 28,5	\$ 28,125	\$ 21
Costo por aplicación por hectárea	\$ 121,79	\$ 120,19	\$ 67,31

Como se observa en la tabla 8, a pesar de que el tratamiento 3 tenga más aplicaciones que los demás tratamientos en principio, requiere de menos inversión, debido a la naturaleza de su funcionamiento, lo que lo ubica como uno de los tratamientos que más optimiza los recursos económicos.

CONCLUSIÓN

En cuanto al control de arvenses, se identificó la presencia de diferentes especies de malezas en los tratamientos de cultivo de maracuyá. Se destacó la eficacia del tratamiento 3, utilizando el selector de arvenses, para promover la presencia de *Geophila macropoda*, una maleza de bajo crecimiento que formaba un colchón en el suelo, protegiendo el cultivo y reduciendo el crecimiento de otras malezas. Esto podría resultar en una reducción de los costos de control de malezas en el cultivo a largo plazo. Basado en esto se recomienda el uso del selector de arvenses en pequeñas cantidades de terreno.

En relación a las plagas y enfermedades, se observó la presencia de antracnosis causada por el hongo *Colletotrichum* spp. El uso de herbicidas en los tratamientos mostró una disminución en el número de frutos afectados por planta en comparación con el tratamiento sin herbicidas. Sin embargo, no se encontró una diferencia marcada en la presencia de la mosca del botón floral y la arañita roja en los diferentes tratamientos. Es importante realizar un monitoreo constante de las plagas y enfermedades presentes en el cultivo de maracuyá, con el fin de identificar tempranamente su presencia y aplicar medidas de control adecuadas.

En términos de producción, se observó una similitud entre los tratamientos T2 y T3, con una producción sobre del tratamiento T1. Esto indica que el uso de los mejores tratamientos puede influir en la rentabilidad del cultivo de maracuyá, por lo que se deben considerar los costos de aplicación al evaluar la viabilidad económica, con los cuales se determinó que el T3, muestra menor costo en su implementación. Se recomienda seguir las buenas prácticas agrícolas, como el manejo integrado de plagas y enfermedades, el uso responsable de productos fitosanitarios y la implementación de técnicas de prevención, rotación de cultivos y selección de material vegetal sano. Es importante realizar estudios adicionales y seguir investigando sobre métodos de control de arvenses, plagas y enfermedades en el cultivo de maracuyá, con el objetivo de mejorar la eficacia y reducir los impactos negativos en la producción.

- Avila, H. (2012). Cultivo De Maracuya.
- Bustamante Loor, J. E. (2022). Efecto de los promotores de crecimiento en el cultivo de Maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) en Ecuador (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2022).
- Cuesta Heras, E. F., & Machado Ruiz, J. C. (2015). Estudio de factibilidad económica y financiera para la instalación de una planta productora de zumos de maracuyá en la comuna Salanguillo de la provincia de Santa Elena (Bachelor's thesis, Guayaquil: ULVR, 2015.).
- Hernández, L., Castillo, F., Ocampo, J., & Wyckhuys, K. A. (2011). Guía de identificación de plagas y enfermedades para la Maracuyá, la Gulupa y la Granadilla. Editorial Tadeo Lozano.
- Jiménez, F. A. N., & Ortiz, Á. M. M. (2018). Alternativas para el control de antracnosis (*Colletotrichum* spp) en maracuyá (*Passiflora edulis*). Revista Sistemas de Producción Agroecológicos, 9(2), 2-17.
- Rojas Bonilla, C. A. (2017). Determinación de la estructura de costos de tres sistemas de soporte para el cultivo de maracuyá (*passiflora edulis* f. *flavicarpa*) en el municipio de Granada-Meta.
- Santos Ventura, J. K. (2019). Manejo agronómico en el cultivo de Maracuyá *Passiflora edulis* Sims en Tanguche, Chao, La Libertad.
- Taiariol, D., Ramirez, C. J. G., Leiva, N. J., & Yanguas, H. (2022). Manejo del cultivo de maracuyá en Bella Vista, Corrientes: diferentes sistemas de conducción. EEA Bella Vista, INTA.
- Walsh, G. C. (2014). EL CONTROL BIOLÓGICO DE MALEZAS. COLOMBIANA DE ENTO-MOLOGÍA, 75.

Conflicto de intereses

El autor indica que esta investigación no tiene conflicto de intereses y, por tanto, acepta las normativas de la publicación en esta revista.

Con certificación de:

