

Compatibilidad de injertos por púa con cuatro variedades de mango (*Mangifera indica* L.) utilizando como patrón mango reina en la zona Babahoyo

*Compatibility of grafting by scion with four varieties of mango (*Mangifera indica* L.) using the queen mango as rootstock in the Babahoyo area*

<https://doi.org/10.5281/zenodo.21168592>

AUTORES:

Emma Lombeida García 1

Dayanara Dennisse Navarro Fuentes²

Lizbeth Samantha Rodríguez Troya³

Leonardo Enrique Cruz Silva⁴

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: elombeida@utb.edu.ec

Fecha de recepción: 23 / 01 / 2026

Fecha de aceptación: 25 / 03/ 2026

RESUMEN

El mango (*Mangifera indica* L.) es de gran importancia nivel mundial por su valor económico, su contribución a la seguridad alimentaria y a la biodiversidad. este trabajo de investigación tiene como objetivo Evaluar la compatibilidad de los injertos por púa en cuatro variedades de mango utilizando como patrón mango reina. El trabajo se hizo en el vivero de la Facultad de Ciencias Agropecuarias. Las variedades de mangos que se usaron en esta investigación fueron: Reina, Tommy, Kent, Aguacate y Edward, el diseño experimental que se aplicó fue completamente azar con cuatro tratamientos y cinco

^{1*} Ingeniera Agrónoma, Doctora en Agricultura Sustentable, Universidad Técnica de Babahoyo, elombeida@utb.edu.ec

² Estudiante Universidad Técnica de Babahoyo

³ Estudiante Universidad Técnica de Babahoyo

⁴ Estudiante Universidad Técnica de Babahoyo

repeticiones se evaluaron mediante la prueba de tukey en infostat con un nivel de significancia del 95 % las variables a evaluar fueron: Porcentaje de prendimiento, número de hojas, diámetro del brote, altura del brote, área foliar, número de brotes, vigor del brote. Los resultados determinaron que existió compatibilidad de injertos por varetas entre las variedades de mango (*Mangifera indica* L.) y el patrón mango reina en la zona Babahoyo; el mayor porcentaje de prendimiento se obtuvo en la variable vigor del brote y número de hojas en el mango variedad Kent; en las variables diámetro del tallo, altura del brote, área foliar y número de brotes sobresalió la variedad Tommy y los resultados indican que las variedades Kent y Tommy injertadas sobre el patrón de mango Reina presentaron mejor adaptabilidad a las condiciones agroecológicas de la zona de Babahoyo. En Babahoyo, el patrón mango Reina es compatible con las variedades Kent y Tommy destacándose en diámetro del tallo, altura del brote, número de brotes y área foliar; Kent tuvo un buen desempeño en el vigor del brote, la cantidad de hojas y el prendimiento. Ambas demostraron tener una buena capacidad de adaptación a las condiciones locales.

Palabras claves: *Injerto, mango, prendimiento y vigor vegetativo*

ABSTRACT

The mango (*Mangifera indica* L.) is of great global importance for its economic value, its contribution to food security and biodiversity. This research work aims to evaluate the compatibility of grafts by scion in four mango varieties using as rootstock mango reina. The work was done in the nursery of the Faculty of Agricultural Sciences. The mango varieties that were used in this research were: Reina, Tommy, Kent, Aguacate and Edward, the experimental design that was applied was completely random with four treatments and five repetitions were evaluated using the Tukey test in Infostat with a significance level of 95%. The variables to be evaluated were: Percentage of take, number of leaves, shoot diameter, shoot height, leaf area, number of shoots, shoot vigor. The results determined that there was compatibility of grafts by rods between the mango varieties (*Mangifera indica* L.) and the mango reina rootstock in the Babahoyo area; The highest percentage of shoot engraftment was obtained in the shoot vigor and leaf number variables of the Kent mango variety. The Tommy variety stood out in the stem diameter, shoot height, leaf area, and number of shoots variables. The results indicate that the Kent and Tommy varieties grafted

onto the Reina mango rootstock were more adaptable to the agroecological conditions of the Babahoyo area. In Babahoyo, the Reina mango rootstock is compatible with the Kent and Tommy varieties, excelling in stem diameter, shoot height, number of shoots, and leaf area. Kent performed well in shoot vigor, leaf number, and engraftment. Both demonstrated good adaptability to local conditions.

nd engraftment. Both demonstrated good adaptability to local conditions.

Keywords: *Grafting, mango, engraftment, and vegetative vigor.*

INTRODUCCIÓN

El mango (*Mangifera indica* L.) es un árbol frutal que pertenece a la familia Anacardiaceae y tiene su origen en la India. Su cultivo se ha expandido significativamente a nivel mundial, especialmente en naciones con climas tropicales. Se han identificado más de 1.000 variedades; sin embargo, únicamente un número limitado de ellas posee relevancia agronómica para la producción y el comercio a nivel global. Entre los cultivares de interés económico, se destacan los siguientes: Haden, Tommy Atkins, Lippens, Smith, Keitt, Kent y Zill (Noguera y Ojeda, 2021).

El mango, considerado una fruta no convencional, se cultiva en una superficie de 7.700 hectáreas en Ecuador, siendo algunas de sus variedades más destacadas: Tommy Atkins, Haden, Kent y Keith. En los últimos años, los principales países receptores de las exportaciones de mango ecuatoriano han sido Estados Unidos, Alemania, Bélgica, Países Bajos, Canadá, República Checa, Portugal, Rusia, Chile y Jamaica (Blum, 2024).

Las plantas madre (yema) y el patrón (obtenido a partir de semillas) dan origen a un nuevo individuo tras la fusión de ambos mediante la técnica de propagación vegetativa o asexual, específicamente a través del injerto. Posteriormente, es necesario evaluar y validar la afinidad y compatibilidad entre diversas especies frutales que podrían emplearse, a fin de asegurar el éxito del injerto. (Torrez, 2019). El patrón o portainjerto es la planta sobre la que realiza el injerto, será el sistema radicular del conjunto. (Maya, 2024). Los mejores portainjertos serán siempre el árbol franco mediante reproducción por semilla que podamos tener en el huerto. (Alvares, 2019)

En consecuencia, el injerto por varas en el cultivo de mango representa una técnica que facilita la propagación de variedades de mango preferidas, empleando un patrón de injerto

compatible. Para llevar a cabo este injerto, es necesario disponer de una serie de instrumentos, tales como un cuchillo, tijeras de jardinería y vendajes de calibres adecuados. Es fundamental asegurar que las plantas injertadas se mantengan en un entorno con temperaturas óptimas, que oscilen entre 21 y 27 °C, así como en condiciones de humedad ambiental adecuadas. Asimismo, con el fin de favorecer la brotación del injerto, se sugiere la eliminación de las hojas inferiores del portainjerto. (Henao y Ortega, 2019). El principal problema que tiene el injerto es la incompatibilidad. Debido a ello las funciones presentes desequilibradas conducen a una obstrucción de la xilema y del floema, limitando la circulación normal de nutrientes en el sistema. Este mal funcionamiento del injerto se debe en gran medida a los problemas de compatibilidad, que disminuyen la compatibilidad genética entre los organismos y provocan la fusión celular en las plantas vasculares. La adecuada integración del tallo y el portainjerto es esencial para el desarrollo, así como para establecer una relación de crecimiento beneficiosa entre ellos (Zamora, 2023).

En el proceso de injerto de púa en el cultivo de mango, se presenta problemas comunes en la adaptación a las condiciones climáticas no apta que dificultan el enraizamiento; así como el uso de métodos para injertar que dañan al establecimiento. La presencia de enfermedades puede afectar al mismo tiempo el progreso de injerto. Es importante usar las herramientas adecuadas y utilizar la técnica para aumentar el porcentaje de prendimiento.

METODOLOGÍA

Ubicación

Es importante señalar que, según los registros meteorológicos correspondientes al sitio mencionado, durante el año 2024 se registró una precipitación total de 2183.8 mm, una temperatura media de 26,8 °C, una humedad relativa del 78,4 %, una evaporación de 1102 mm, y una heliofanía promedio mensual de 74,3 horas luminosas. Los trabajos de injerto se realizaron en el vivero de la facultad, en una construcción de caña cubierta con un sarán.

Material genético

Se utilizaron los cultivares de mango: Reina, Tommy, Kent, Aguacate, Edward.

Tratamientos de estudios

Se llevo a cabo una combinación de un patrón y cuatro portainjertos de púa de diferentes Cultivares de mango, lo que dio lugar a cuatro tratamientos.

Tabla 1. Tratamientos estudiados, sobre la combinación de un patrón con cuatro portainjertos en diferentes variedades de mango

Portainjerto	Cultivar	Tipo de injerto
T1	Mango Tommy	De púa
T2	Mango Kent	
T3	Mango Aguacate	
T4	Mango Edward	

Diseño experimental

El diseño experimental implementado es completamente al azar, constando de cuatro tratamientos y cinco repeticiones, y se aplicó la prueba de Tukey con un nivel de confianza del 95%. En cada uno de los tratamientos se utilizó un total de 15 plantas por tratamiento, teniendo un total de 60 plantas injertadas. La recolección de datos se inició a los 40, 70 y 100 días después de la realización del injerto por púa en ciertas variables y en el caso de área foliar y porcentaje de prendimiento a los 100 días.

Tabla 2. Análisis de varianza

Fuente de variación	Grados de libertad
Tratamiento	$4 - 1 = 3$
Repeticiones	$5 - 1 = 4$
Error experimental	12
Total	19

Manejo del ensayo

El manejo del ensayo se realizó conforme a lo detallado a continuación:

Demarcación e identificación de tratamientos

Para esta labor se utilizó cinta métrica, con la finalidad de delimitar las repeticiones y cada uno de los tratamientos.

Labores culturales en el vivero

Los principales cuidados que se tuvo en cuenta para mantener los cultivares de mango adecuadamente para el injerto fueron los siguientes:

Riego

El riego se efectuó con una frecuencia de tres a cuatro veces por semana durante las primeras horas matutinas, utilizando una manguera de tipo ducha con el fin de prevenir la compactación del sustrato en las fundas.

Control de malezas

La gestión de las malezas fue realizada de manera manual, llevándose a cabo cada quincena, con la finalidad de asegurar que las plantas del experimento permanecieran libres de malezas, tanto en la zona adyacente al vivero como en el sustrato dentro de las fundas. Este procedimiento se implementó para prevenir la competencia por nutrientes y luz, factores cruciales para el desarrollo óptimo de las plantas.

Aplicación de fertilizantes

Se utilizó fertilizante DAP para ayudar al desarrollo de los injertos con una cantidad apropiada y se realizó cada mes.

Control fitosanitario

Se utilizaron 2 aplicaciones insecticidas y fungicidas específicos según lo que requiera en ensayo.

Injertación

El injerto de cada tratamiento se realizó las primeras horas de la mañana, donde se etiquetó a cada tratamiento y se recolecto las varetas un día anterior en una finca productora de mango en la ciudad de Vinces, de ahí se procedieron a selección las mejores púas de acuerdo al diámetro del patrón con todo el cuidado en cuanto a la desinfección de las herramientas para evitar contaminación de algún problema fitosanitario del campo (Figura 1).

Figura 1. Recolección de las varetas e injerto de las cuatro variedades de mango en el patrón Reina



Porcentaje de prendimiento (PP)

La variable fue analizada a partir de los 100 días post-injerto, considerando en cada una de las unidades experimentales el total de injertos realizados en relación con el número de injertos prendidos. Para los fines de este análisis, un injerto fue considerado exitoso cuando comiencen a salir los brotes que contenga al menos dos hojas verdaderas. Para obtener este resultado se aplicó la fórmula considerando el porcentaje de éxito en el enraizamiento, y posteriormente se cuantificaron los injertos que lograron establecerse.

$$\text{Porcentaje de prendimiento} = \frac{\text{Número de injertos prendidos}}{\text{Número de injertos totales}} \times 100$$

Vigor del brote

Para la cuantificación de esta variable se empleó una escala que abarca desde 1 hasta 4, considerando diversas características, como se detalla en la Tabla 3. La evaluación de esta variable se realizó en los días 40, 70 y 100.

Tabla 3. Escala de calificación e interpretación para la variable vigor del brote.

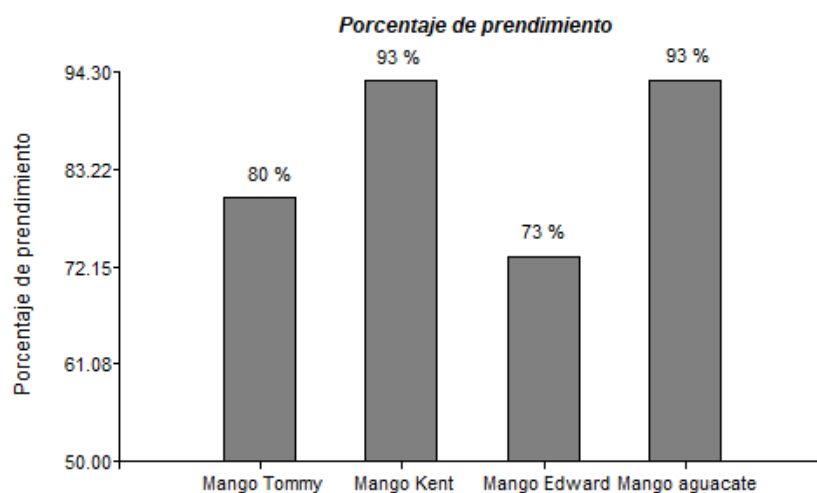
Escala	Valoración
1	Débil: que tenga un color amarillento, que posea pocas hojas y lento crecimiento.
2	Bueno: que tenga un color verde limón. que posea una cantidad de 5-8 hojas, crecimiento regular.
3	Fuerte: que tenga un color verde claro, que posea una cantidad 9-12 hojas y buen crecimiento.
4	Excelente: que tenga un color verde. que posea mayor de 12 hojas y excelente crecimiento.

(Zeledón y Montalvan,2023)

RESULTADOS

Evaluación de la variable porcentaje de prendimiento a los 100 días de injertado.

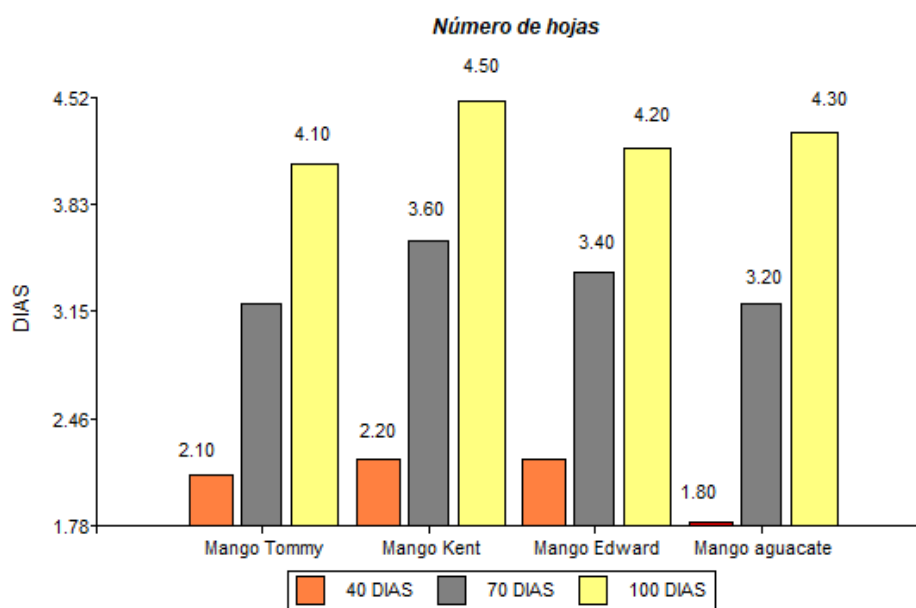
En la figura 2 se registran los valores de porcentaje de prendimiento, donde se pudo evidenciar que el T2 mango Kent y T4 mango aguacate presentaron igual porcentaje de prendimiento con 93,3 %, siendo el mayor valor, seguido de la variedad Tommy con 80,0 % y el menor valor correspondió al T3 variedad Edward con 73,3.

Figura 2. Porcentaje de prendimiento, en la compatibilidad de injertos por varetas en cuatro variedades de mango.

Evaluación de la variable número de hojas a los 40, 70 y 100 días luego de haber sido injertada.

En la Tabla 4 se registran los valores observados de número de hojas a los 40 días. El análisis de varianza no registró diferencia significativa entre los tratamientos y el coeficiente de variación fue 38,46 %. Sin embargo, se puede evidenciar que el T2 Mango de variedad Kent obtuvo mayor número de hojas (2,19) y el menor número de hojas presentó a los 40 días (1,77) el T4 variedad de mango aguacate. En lo que se refiere al número de hojas a los 70 días. El análisis de varianza no reportó diferencias significativas entre tratamientos y el coeficiente de variación fue 19,92 %. Los valores observados de número de hojas a los 100 días indican que en el análisis de varianza no existió diferencia significativa entre tratamiento y el coeficiente de variación fue 12,51 %.

Figura 3. Número de hojas, en la compatibilidad de injertos por varetas en cuatro variedades de mango.



Diámetro del tallo del brote

En la Tabla 4 se registran los valores de diámetro del tallo a los 40 días. El análisis de varianza registró diferencia significativa entre los tratamientos y el coeficiente de variación fue 16,08 %. Se observó que el T1, variedad de mango Tommy, reportó el mayor valor (2,18 mm), estadísticamente igual a T2 Mango de variedad Kent y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el menor valor para T4 variedad de mango Aguacate (1,76 mm). En la misma tabla se registran los valores de diámetro del tallo a los 70 días. El análisis de varianza reportó diferencias significativas y el coeficiente de variación fue 13,23 %. Se demostró que T1, variedad de mango Tommy, alcanzó el mayor valor (2,31 mm), estadísticamente igual a T2 variedad Kent y T3 variedad Edward y superiores estadísticamente a T4 variedad de mango Aguacate (1,98 mm). Los valores observados de diámetro del tallo a los 100 días indican que en el análisis de varianza no existió diferencia significativa y el coeficiente de variación fue 11,30 %. Se observó que el T1 Mango de variedad Tommy obtuvo mayor diámetro (2,42 mm) y el menor valor (2,21 mm) el T4 variedad de mango Aguacate (Figura 4).

Figura 4. Diámetro del tallo, en la compatibilidad de injertos por varetas en cuatro variedades de mango.

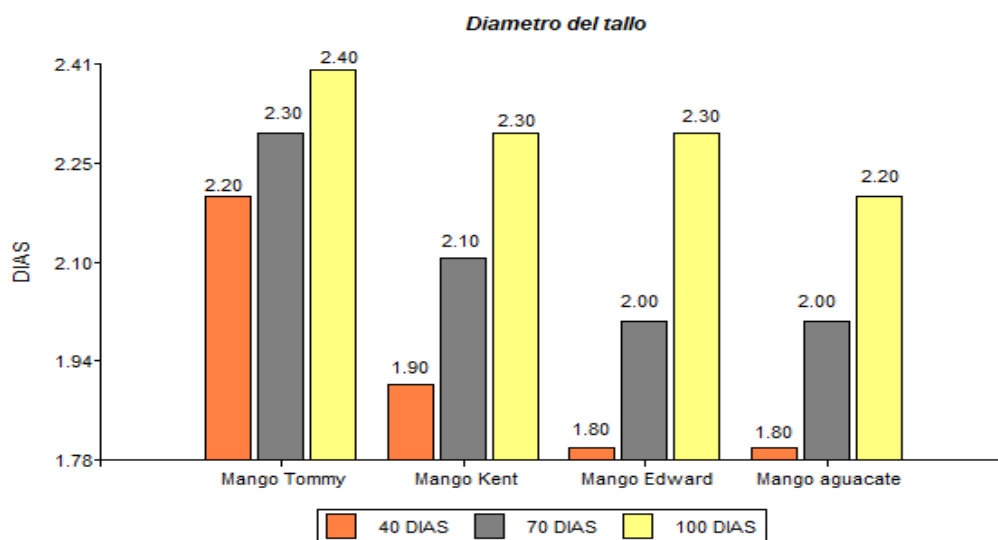


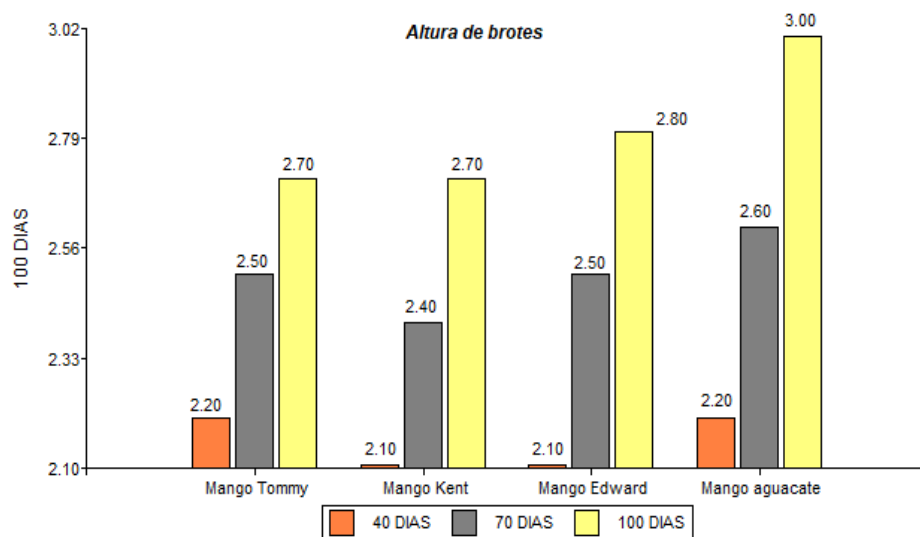
Tabla 4. Evaluación de las variables porcentaje de prendimiento, número de hojas y diámetro del tallo a los 40, 70 y 100 días.

Tratamientos		Porcentaje de prendimiento	Número de hojas			Diámetro del tallo		
		100 días	40 días	70 días	100 días	40 días	70 días	100 días
T1	Mango Tommy	80,0	2,1 a	3,20 a	4,12 a	2,18 a	2,31 a	2,42 a
T2	Mango Kent	93,3	2,19 a	3,57 a	4,51 a	1,85 ab	2,11 ab	2,31 a
T3	Mango Edward	73,3	2,15 a	3,43 a	4,16 a	1,82 b	2,04 ab	2,25 a
T4	Mango aguacate	93,3	1,77 a	3,21 a	4,29 a	1,76 b	1,98 b	2,21 a
C.V			38,46	19,92	12,51	16,08	13,23	11,30
Significancia estadística			n.s	n.s	n.s	*	*	n.s

Evaluación de la variable altura del brote a los 40, 70 y 100 días luego de haber sido injertada.

En la Tabla 5 se registran los valores de altura del brote a los 40 días. El análisis de varianza no registró diferencia significativa y el coeficiente de variación fue 18,67 %. Se observó que el T1, variedad de mango Tommy, reportó el mayor valor (2,22 cm) y el menor valor T2 Mango de variedad Kent (2,05 cm). En la misma se registran los valores observados de altura del brote a los 70 días. El análisis de varianza no reportó diferencia significativa y el coeficiente de variación fue 17,93 %. Se demostró que T4 variedad de mango Aguacate, alcanzó el mayor valor (2,60 cm), y el menor valor T2 variedad Kent (2,42 cm). Los valores observados de altura del brote a los 100 días indican que en el análisis de varianza no existió diferencia significativa y el coeficiente de variación fue 16,95 %. Se demostró que T4 variedad de mango Aguacate, alcanzó el mayor valor (3,03 cm), y el menor valor T1 variedad Tommy (2,68 cm) (Figura 5).

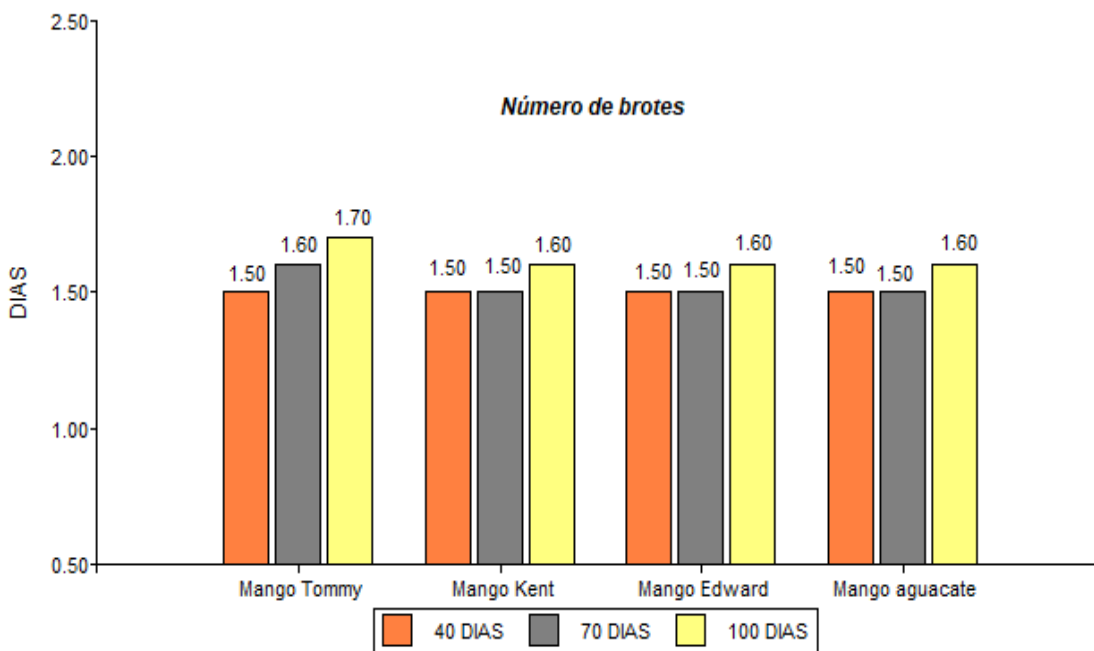
Figura 5. Altura de brotes, en la compatibilidad de injertos por varetas en cuatro variedades de mango.



Evaluación de la variable número del brote a los 40, 70 y 100 días luego de haber sido injertada.

En la Tabla 5 se registran los valores de número de brote a los 40 días. El análisis de varianza no registró diferencia significativa y el coeficiente de variación fue 9,73 %. Se observó que el T1, variedad de mango Tommy, reportó el mayor valor (1,50) y el menor valor T4 Mango de variedad Edward (1,48). En la misma tabla se registran los valores de número de brote a los 70 días. El análisis de varianza no reportó diferencia significativa y el coeficiente de variación fue 9,92 %. Se demostró que T1 variedad de mango Tommy, alcanzó el mayor valor (1,58), y el menor valor T4 Mango de variedad Edward (1,48). Los valores observados de número de brote a los 100 días indican que en el análisis de varianza no existió diferencias significativas y el coeficiente de variación fue 13,29 %. Se demostró que T1 variedad de mango Tommy, alcanzó el mayor valor (1,68), y el menor valor T3 Mango de variedad aguacate (1,57) (Figura 6).

Figura 1. Número de brotes, en la compatibilidad de injertos por varetas en cuatro variedades de mango.



Evaluación de la variable vigor del brote a los 40, 70 y 100 días luego de haber sido injertada.

Los valores observados de vigor de brotes se muestran en la Tabla 5. El análisis de varianza no obtuvo diferencia significativa entre tratamientos, en las evaluaciones a los 40, 70 y 100 días y los coeficientes de variación fueron 46,03; 31,74 y 3,66 %. Se evidenció que el T2 Mango de variedad Kent alcanzó el mayor vigor de brotes con 1,53; 3,09 y 4,0 a los 40, 70 y 100 días (Figura 7).

Figura 2 Vigor del brote, en la compatibilidad de injertos por varetas en cuatro variedades de mango.

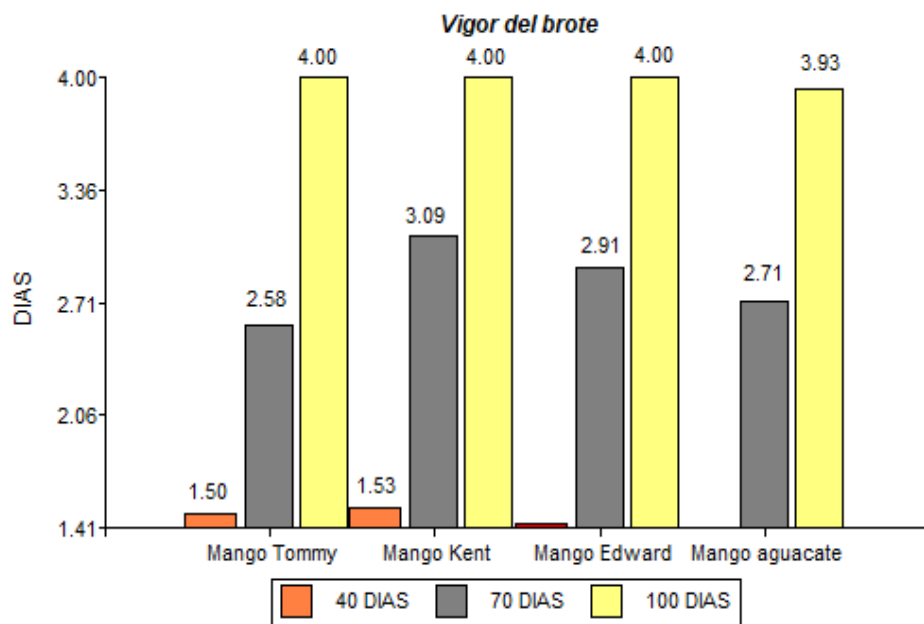
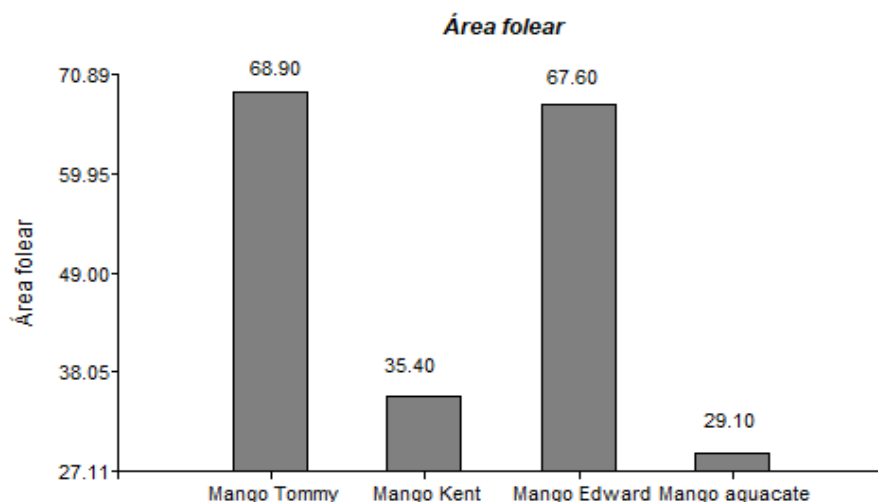


Tabla 5. Evaluación de las variables altura de brotes, número de brotes y vigor del brote a los 40, 70 y 100 días.

Tratamientos		Altura de brotes			Número de brotes			Vigor del brote		
		40 días	70	100	40	70	100	40	70	100
			días	días	días	días	días	días	días	días
T1	Mango Tommy	2,22 a	2,46 a	2,68 a	1,50 a	1,58 a	1,68 a	1,50 a	2,58 a	4,0 a
T2	Mango Kent	2,05 a	2,42 a	2,70 a	1,48 a	1,53 a	1,59 a	1,53 a	3,09 a	4,0 a
T3	Mango Edward	2,12 a	2,46 a	2,81 a	1,48 a	1,48 a	1,59 a	1,44 a	2,91 a	4,0 a
T4	Mango aguacate	2,17 a	2,60 a	3,03 a	1,49 a	1,51 a	1,57 a	1,42 a	2,71 a	3,9 a
C.V		18,67	17,93	16,95	9,73	9,92	13,29	46,03	31,74	3,66
Significancia estadística		n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s

En la figura 8, se muestran los valores de áreas foliar. Se evidenció que el T1 Mango de variedad Tommy alcanzó el área foliar con 68,9 cm, seguida del T3, variedad Edward con 67,6 cm, T2 variedad Kent con 35,4 cm y T4 variedad Aguacate con 29,1 cm.

Figura 8. Área foliar, en la compatibilidad de injertos por varetas en cuatro variedades de mango.



DISCUSIÓN

Los injertos realizados mediante la técnica de púa entre diversas variedades de mango y el patrón de mango reina no se evidencio significancia estadística entre tratamientos, atribuida al estado de las varetas injertadas en cuanto porcentaje de prendimiento. Según Mora y Elizondo (2002), es fundamental que los arbolitos (patrones) destinados a ser injertados se encuentren en un estado óptimo de crecimiento y cuenten con una humedad adecuada en el sustrato, ya que estas condiciones facilitan la separación de la corteza del tallo y aumentan las probabilidades de éxito del injerto. Las varetas que van ser destinadas a injertos deben contar con una yema terminal; por consiguiente, deben ser extraídas de las extremidades de las ramas jóvenes pero maduras, las cuales pueden ser despojadas de hojas algunos días previos al injerto. Es fundamental que el diámetro y la fase de desarrollo del tallo del patrón y la púa sean lo más similares posible (Guzmán, 2022).

Las características agronómicas mostraron estadísticamente no significativa de acuerdo a la prueba de tukey en cuanto a resultados como: la cantidad de hojas, el vigor, el diámetro, el número y la altura de los brotes, así como el área foliar, estos hallazgos pueden ser atribuidos a la respuesta del patrón de la variedad Reina, en concordancia con lo señalado por Narciso (2020), quien indica que el injerto es una técnica efectiva para perpetuar especies mejoradas, desarrollar plantas resistentes, acelerar la precocidad en la producción, mejorar el tamaño y la calidad de los frutos, propiciar el crecimiento de plantas de menor

tamaño y facilitar la renovación de plantaciones. Se identifican diversos tipos de injertos, entre los cuales se incluyen: injerto de yema o escudete, injerto de corona, injerto de púa lateral, e injerto enchapado lateral, entre otros.

Las variedades injertadas han demostrado una notable capacidad de adaptación a las condiciones específicas de la región de Babahoyo, con el objetivo de obtener árboles frutales con un rendimiento adecuado. Según Alvarado (2022), una de las principales ventajas del injerto es que permite la conservación de clones sin semillas o la propagación mediante esquejes, lo que facilita el establecimiento de huertos comerciales en un periodo reducido de tiempo. Además, esta técnica puede ser utilizada para revitalizar árboles envejecidos y para la propagación de especies frutales que poseen altos niveles de rendimiento y calidad, promoviendo una fructificación estable y homogénea durante la temporada de cosecha. El injerto también permite la propagación de variedades que, de otro modo, tendrían dificultades para adaptarse a las condiciones del suelo o que cuentan con sistemas radicales débiles, al injertarlas en portainjertos sanos. Esta técnica facilita la posibilidad de injertar un portainjerto con otra variedad o especie, cada una aportando características propias. De este modo, se puede propagar una planta madre que conserva las mismas características, reproduciendo así el mismo potencial productivo. Además, el injerto acorta el periodo juvenil del árbol, permitiendo su entrada en producción antes que las plantas no injertadas, y optimiza las labores culturales, incluidas la poda, las aplicaciones fitosanitarias y la recolección de frutos.

CONCLUSIONES

Se demostró compatibilidad de injertos por varetas entre las variedades de mango (*Mangifera indica* L.) y el patrón mango reina en la zona Babahoyo.

El mayor porcentaje de prendimiento, vigor del brote y número de hojas lo alcanzó el mango variedad Kent.

En las variables diámetro del brote, altura del brote, área foliar y número de brotes sobresalió la variedad Tommy.

Los resultados indican que las variedades Kent y Tommy injertadas sobre el patrón de mango Reina presentaron mejor adaptabilidad a las condiciones agroecológicas de la zona de Babahoyo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvares Lopez, H. (2019). Injertación en frutales: contribución en fisiología vegetal. <https://repositorio.unj.edu.pe/bitstream/UNJ/389/1/MANUAL%20DE%20INJERTACION.pdf>
- Alvarado Pacheco, D. A. (2022). Identificación de los tipos de injertación aplicados en el cultivo Cacao (*Theobroma cacao* L.) en el trópico ecuatoriano. <https://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/13365>
- Blum Salazar, G. M. (2024). Innovaciones tecnológicas en agroecosistemas de mango (*Mangifera indica*) en el Ecuador. <https://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/15946/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000511.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Guzmán Nevares, M. A. (2022). Identificación de tipos de injertos utilizados en el cultivo de Guanábana (*Annona muricata* L.), en el Ecuador (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2022).
- Henao Rendón, J., & Ortega Sossa, A. C. (2019). Estudio de viabilidad para el uso integral del mango. Proceso de pelado, despulpado y cubicado. <https://repository.eia.edu.co/server/api/core/bitstreams/7af6eb33-fee4-43cc-b7ea-717764143343/content>
- Mora, J., Gamboa, J. y Elizondo, R. (2002). Guía para el cultivo del mango. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia: <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/f01-8004.pdf>
- Narciso Nieto, KG. (2020). Producción de plántones de guanábana (*Annona muricata* L.) con dos tipos y cinco métodos de injertos a nivel de vivero en Tingo María. Tesis Ing. Agrónomo. Tingo María, Perú, UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA FACULTAD DE AGRONOMÍA. 103 p. <https://repositorio.unas.edu.pe/items/cf612fb1-97f0-4ee2-b126-c01402d0f691>

- Noguera-Machado, N., & Ojeda-Ojeda, L. (2021). EL MANGO (*Mangifera indica*). Producción, importancia nutraceútica y potencial antimicrobiano. Revista MANGIFERA, 3.<http://revistas.unellez.edu.ve/index.php/mangifera/article/view/1375>
- Álvarez, M. Á. M. (2024). Poda e injerto de frutales. AGAF0108. IC Editorial. https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=lQkNEQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=injerto+en+frutales&ots=FhwiCOfQOT&sig=nONYFIhNNT8xK4UhjsE0NQMJWTA&redir_esc=y#v=onepage&q=injerto%20en%20frutales&f=false.
- Torrez Callisaya, H. B. (2019). Efecto de la longitud de estaca herbacea en el enraizamiento de tres variedades de coleo (*Coleus blumei*), bajo ambiente atemperado (Doctoral dissertation). <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/9832/T-1445.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Zamora, L. (2023). Evaluación de tres técnicas de injertos en dos variedades de mandarina (*Citrus reticulata*) en la fase de vivero. Universidad Agraria del Ecuador. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ZAMORA%20SILVERA%20LOURDES%20MICHELLE.pdf>