

ORIGINAL

Recibido: 07/10/2021 | Aceptado: 11/03/2022

Evaluación de tres métodos de injertación en cacao en el Cantón Jipijapa Provincia de Manabí.

Evaluation of Three Grafting Methods in Cocoa in the Canton of Jipijapa, Manabí Province.

Raquel Vera Velázquez [vera-raquel@unesum.edu.ec]

Master en Ciencias de la Educación. Instructor.

Universidad Estatal del Sur de Manabí Ecuador. Manabí, Ecuador.

Alfredo Lesvel Castro Landin [alfredolandin@unesum.edu.ec]

Master en Ciencias Agrícolas. Instructor.

Universidad Estatal del Sur de Manabí Ecuador. Manabí, Ecuador.

Carlos Manuel León Torres [leon.torrez@unesum.edu.ec]

Ingeniero Agropecuario.

Universidad Estatal del Sur de Manabí Ecuador. Manabí, Ecuador.

Yhony Alfredo Valverde Lucio [yhony.valverde@unesum.edu.ec]

Máster en Ciencias. Prof. Titular.

Universidad Estatal del Sur de Manabí Ecuador. Manabí, Ecuador.

Resumen

La investigación se llevó a cabo en la Universidad Estatal del Sur de Manabí en la carrera de Ingeniería Agropecuaria, en el Cantón Jipijapa. Se injertaron 216 plantas con el objetivo de evaluar tres métodos de injertación en cacao (*Theobroma cacao*) en tiempo de estancia en vivero y calidad de las plántulas. La investigación se realizó en seis meses, desarrollando tres meses de trabajo de campo que consistió en la preparación del vivero, obtención de los patrones, preparación de las varetas, injertación y mantenimiento del vivero. Se utilizó el diseño estadístico completamente al azar con tres tratamientos y tres repeticiones. T1 púa terminal, T2 púa lateral y T3 parche; el análisis estadístico se realizó aplicando el software libre infostat. Los resultados en porcentaje de prendimiento mostraron que el mejor tratamiento fue el T1 con 88%, seguido del T2 con un 0,71%; mientras que el T3 mostró el más bajo prendimiento con un



0,13%. En cuanto al diámetro de tallo y altura del patrón, el mayor diámetro que se utilizó fue el injerto de púa terminal, el diámetro intermedio fue de púa lateral y el de menor diámetro fue el injerto en parche, por lo tanto, se aplicaron tres métodos para que quede toda la planta injertada de una vez. Recomendando a los agricultores manabitas utilizar el de púa terminal que fue el que se demostró con el análisis de varianza que es altamente significativo con el valor $p < 0,01$.

Palabras clave: injerto; rendimiento; patrón; varetas; parche; cacao.

Abstract

The research was carried out at the State University of the South of Manabí in the career of Agricultural Engineering in the Canton Jipijapa, 216 plants were grafted with the objective of evaluating three grafting methods in cocoa (*Theobroma cacao*) in time of stay in the nursery and quality of the seedlings. The research was carried out in six months, developing three months of field work, which consisted in the preparation of the nursery, obtaining the patterns, preparing the rods, grafting and maintenance of the nursery. The completely randomized statistical design with three treatments and three repetitions was used, T1 terminal spike, T2 lateral spike and T3 patch, the statistical analysis was performed using the free software infostat. The results in percentage of seizure showed that the best treatment was T1 with 88%, followed by T2 with 0.71%; while T3 showed the lowest uptake with 0.13%. Regarding the diameter of the stem and the height of the pattern, the largest diameter used was the terminal spike graft, the intermediate diameter was the lateral spike and the smallest diameter was the patch graft, therefore, three methods were applied, so that the whole plant is grafted at once. Recommending Manabí farmers to use the terminal barb, which was shown with the analysis of variance to be highly significant with $p < 0.01$.



Keywords: graft; performance, pattern, double crochet, patch; cocoa.

Introducción

El cacao (*Theobroma cacao*) es nativo de América, pertenece a la familia Malvaceae, su centro de diversidad está en la región amazónica y se agrupa en criollos, forasteros y trinitarios. Mundialmente, alrededor del 30% de los cacaos son seleccionados, los foráneos representan cerca del 80% de la producción y los criollos del 5 al 10% (Dostert , Roque , Cano , La Torre, Weigend, 2012).

La injertación es una técnica muy antigua de propagación vegetal, existen evidencias que prueban que era utilizada por los Chinos en el 1000 a. C. Presumiblemente, el hombre haya tomado la idea a partir de la observación de los injertos que se producían naturalmente entre las ramas de los árboles al frotarse las cortezas entre sí por acción de distintos elementos, como por ejemplo el viento, y quedar expuestos los tejidos específicos que, con el tiempo, generaban una fuerte unión (Valentini, 2013).

A pesar que ya existía la técnica de injerto hace años, aún existe desconocimiento entre los agricultores ya que el injerto es considerado una práctica de propagación asexual que permite el desarrollo de una variedad vegetal interrelacionada con otra y que el producto de dicha interrelación brinde una producción deseado (Unaicho, 2014)

El injerto consiste en unir una rama o parte de ella (vareta) a un patrón reproducido por semilla, a fin de que la vareta o yema se una al patrón, quedando en íntimo contacto. Es importante tener en cuenta las variedades que se utilizan para injertar de acuerdo con estudios y experiencias desarrolladas. Asimismo, es recomendable usar patrones de semillas provenientes de los clones nombrados como: EET-399, EET-400, POUND-12 y IMC-67 y clones en vareta



tenemos EET-19, EET-48, EET-62, EET-95, EET-96, EET-103. Manual Técnico del Cultivo de Cacao (2017)

El prendimiento de injerto en cacao se determina en el momento que comienzan a brotar las yemas injertadas para formar la planta, el tiempo va desde 12 a 21 días, cuando los injertos tengan entre 60 a 70 días de edad, serán llevadas a la plantación donde se van a desarrollar a campo definitivo (Holguín, 2012).

El injerto es muy importante ya que nos permite obtener plantas de cacao que fructifiquen en menor tiempo que la que es propagada por semilla, manteniendo su conformación genética (Delgado, 2010).

Ecuador ocupa el cuarto lugar en producción de cacao (*Theobroma cacao L.*) a nivel mundial, y es considerado el mayor productor de cacao fino de aroma (Gómez, 2015). Sin embargo, los agricultores que se dedican a la producción de cacao no implementan técnicas que les permitan reducir el tiempo en que una planta llegue a producir, lo cual hace necesario la búsqueda de alternativas que permitan mejorar sus plantaciones. Tales como la implementación de técnicas de injerto en la multiplicación de plántulas, las cuales permiten obtener plantas con mayor resistencia a enfermedades que se originan en el suelo, con un alto potencial productivo, y que cumplan con las exigencias del mercado, garantizando así una mayor rentabilidad.

Las comparaciones de los tres métodos de injerto en estudio permiten determinar cuál es el mejor en cuanto a crecimiento y desarrollo, para ser recomendado a los agricultores que se dedican a la producción de cacao nacional, mejorando así la rentabilidad y calidad.

Manabí es una de las cuatro provincias productoras de cacao en el Ecuador, por ende, se busca mejorar la producción de cacao de alta calidad, ya se han obtenido algunos logros, pero no se cuenta con cultivos que generen productividad y competitividad (Gómez, 2015).



El cacao propagado por semilla empieza a producir después de un largo periodo de tiempo, en comparación con las plantas de cacao propagadas por injerto, lo cual constituyen una pérdida de tiempo e inversión. Por lo tanto, se busca una técnica de injertación que permita reducir el tiempo de producción y, a la vez, obtener plantas de alta calidad genética y productiva.

El objetivo del estudio es evaluar tres métodos de injertación en cacao (*Theobroma cacao*) en cuanto a tiempo de estancia en vivero y calidad de las plántulas en el Cantón Jipijapa provincia de Manabí.

Materiales y métodos

La investigación se desarrolló en el campus Los Angeles de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, ubicada en la carretera vía Novoa Km 1 ½, Jipijapa, Manabí, Ecuador. Es la realización del estudio del proyecto de titulación del estudiante

León Torres Carlos Manuel, después de realizar las actividades de vinculación y prácticas pre profesionales de la carrera de Ingeniería Agropecuaria.

Los materiales utilizados durante el desarrollo de la investigación fueron:

En vivero: semilla de cacao obtenido en el INEAP; funda para cacao (15 x 30cm); tierra negra; humus; arena y agua.

Para injertar: una navaja para injertar, una tijera de podar, las cintas o tiras plásticas, alcohol para desinfectar las herramientas, algodón, una piedra para afilar o asentar.

El análisis estadístico que se utilizó fue un diseño experimental completamente aleatorio con tres repeticiones, se evaluó el porcentaje de prendimiento en las plántulas de cacao, utilizando el método explicativo experimental y un diseño unifactorial; el factor en estudio fueron los tipos de injerto, que tendrían lugar a través de los tres tratamientos, utilizados también por (Vera et.al., 2021 y Castro et al., 2021).



Los tratamientos empleados fueron el Tratamiento 1 (T1): púa terminal, Tratamiento 2 (T2): púa lateral y Tratamiento: 3 (T3): parche, y un diseño experimental completamente aleatorio con tres repeticiones, evaluando el porcentaje de prendimiento en las plántulas de cacao. Las características del experimento son de delineamiento experimental.

Tabla 1. *Análisis de varianza realizado en el Análisis estadístico desarrollado en el campus Los Ángeles, carrera de Ingeniería Agropecuaria.*

| Fuente de v | Grado de libertad | Grado de libertad |
|--------------------|-------------------|-------------------|
| Tratamientos | t-1 | 2 |
| Error experimental | t(r-1) | 6 |
| Total | rt-1 | 8 |

Tabla 2. *Adeva.*

| Fuente de variación | G-L | Suma de cuadrados | Cuadrado medio | F. calculada |
|---------------------|--------|-------------------|----------------|--------------|
| Tratamiento | t-1 | SCT | SCM/GLT | SCMT/SCME |
| Error | t(r-1) | SCE | SCM/GLE | |
| Total | rt-1 | | | |

Fórmula

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

Y_{ij} = variable respuesta en la j-ésima repetición del i-ésimo tratamiento; μ = media general; T_i = efecto del tratamiento; ε_{ij} = error experimental



La variable a evaluar es la de repuesta

Porcentaje de injerto prendido

Se evaluó cuál de los tres métodos de injerto es el más efectivo, púa terminal, púa lateral o parche.

Conociendo el % de prendimiento, se puede recomendar a los agricultores que realicen el injerto por cualquiera de estos tres métodos y así obtengan mayor beneficio.

Diámetro de tallo

Se mide el diámetro de tallo para determinar el momento óptimo de injertar, aplicando cualquier método de injerto que requiera cada plántula del vivero.

Altura de la planta

Las plántulas se seleccionaron por diámetro de tallo y altura. Para aplicar, en el caso de mayor diámetro, la púa central; para el diámetro intermedio, injerto púa lateral y el de menor diámetro, aplicar un injerto de parche. Para, con la combinación de los tres métodos, garantizar la injertación de todas las plántulas en el vivero de una sola vez.

Análisis y discusión de los resultados

Los resultados obtenidos detallan un diseño completamente al azar, con tres tratamientos y tres repeticiones. El análisis estadístico se realizó aplicando el software libre infostat.

Al evaluar la altura del patrón en función del tipo de injerto a aplicar, en la Tabla #1 se muestra el análisis de varianza de altura del patrón, donde se evidencia que hay diferencia significativa de la altura del patrón antes de ser injertado con el valor $p < 0,05$, por lo que se acepta la H_1 y se rechaza el H_0 . Tal como se muestra en el (Figura.1).



Tabla 3. Varianza la altura del patrón realizado en el análisis estadístico desarrollado en el campus Los Ángeles, carrera de Ingeniería Agropecuaria.

| F.V | SC | Gl | CM | F | p-valor |
|-------------|------|----|---------|-------|---------|
| Modelo | 0,10 | 2 | 0,05 | 30,48 | 0,0007 |
| Tratamiento | 0,10 | 2 | 0,05 | 30,48 | 0,0007 |
| Error | 0,01 | 6 | 1,7E-03 | | |
| Total | 0,11 | 8 | | | |

Diferencia significativa

En la Tabla # 4 se muestran los resultados obtenidos en la prueba de Tukey, donde se observó que el T1 tiene diferencia significativa con el T2 y T3, el T2 tiene diferencia significativa con el T3.

Tabla 4. Prueba de Tukey, altura del patrón realizado en el análisis estadístico desarrollado en el campus Los Ángeles, carrera de Ingeniería Agropecuaria.

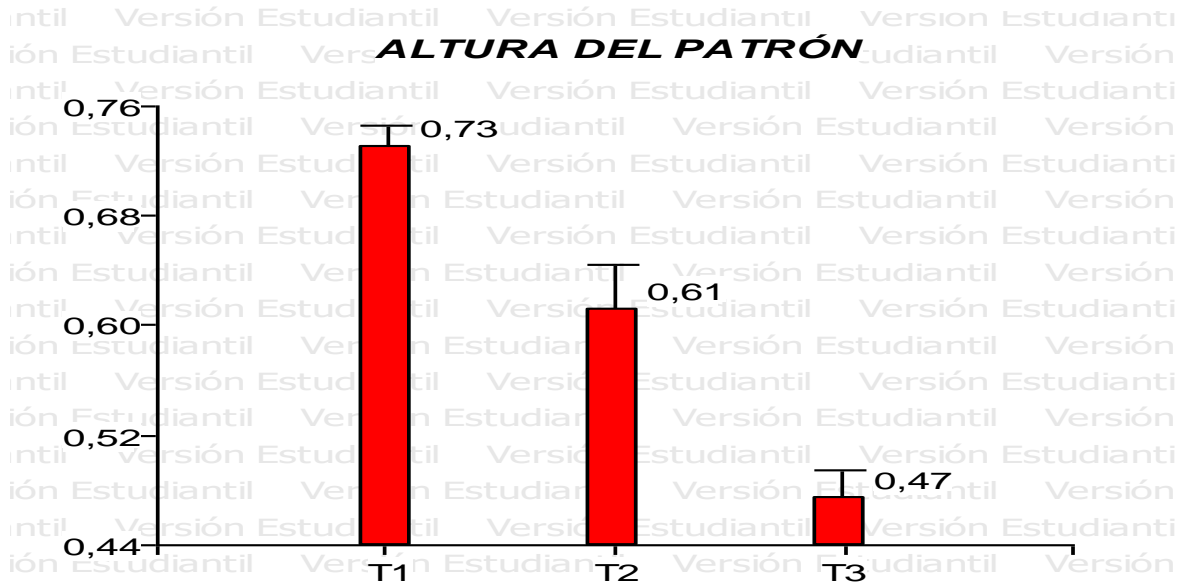
| TRATAMIENTO | Medias | n | E.E. | | | |
|-------------|--------|---|------|---|---|---|
| T1 | 0,73 | 3 | 0,02 | A | | |
| T2 | 0,61 | 3 | 0,02 | | B | |
| T3 | 0,47 | 3 | 0,02 | | | C |

Diferencia de significación la altura del patrón.

En la figura #1 se observa la altura de los patrones, el T3 fue el que obtuvo un diámetro menor con un 0,47 cm de altura, el T2 ocupó el segundo, con un diámetro de altura de 0,61cm y el T3 fue el mayor, con una de altura de 0,73cm.



Figura 1.



Al evaluar el diámetro de tallo del patrón en función del tipo de injerto a aplicar, en la Tabla 3 se muestra el análisis de varianza que determina si hay diferencia altamente significativa con el valor $p < 0,01$, por lo que se acepta la H_1 y se rechaza el H_0 . Tratando que cada tipo de injerto debe hacerse con diámetro de patrón diferente.

Tabla 5. Análisis de varianza del diámetro de tallo del patrón realizado en el análisis estadístico desarrollado en el campus Los Ángeles, carrera de Ingeniería Agropecuaria.

| F.V. | SC | Gl | CM | F | p-valor |
|-------------|-------------|----------|-------------|-------------|---------------|
| Modelo | 0,02 | 2 | 0,01 | 1,06 | 0,4020 |
| Tratamiento | 0,02 | 2 | 0,01 | 1,06 | 0,4020 |
| Error | 0,07 | 6 | 0,01 | | |
| Total | 0,09 | 8 | | | |

Altamente significativo

Los resultados obtenidos en la prueba de tukey, en el diámetro de tallo del patrón son los siguientes: como se observa en (Tabla # 4), el T1 es el de mayor diámetro, T2 de diámetro intermedio y el T3 es el de menor diámetro. En la figura # 2 se muestran las medidas exactas.



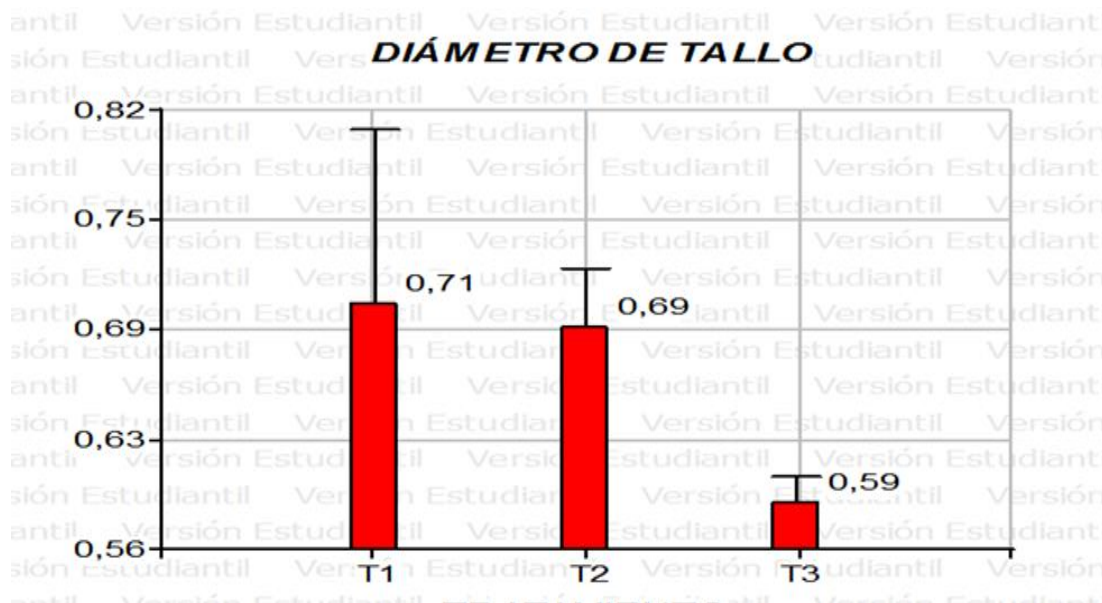
Tabla 6. Prueba de tukey del diámetro de tallo del patrón realizado en el análisis estadístico, desarrollado en el campus Los Ángeles, carrera de Ingeniería Agropecuaria.

| Tratamiento | Medias | N | E.E. |
|-------------|--------|---|------|
| T1 | 0,71 | 3 | 0,06 |
| T2 | 0,69 | 3 | 0,06 |
| T3 | 0,59 | 3 | 0,06 |

Comparación del diámetro de tallo del patrón

La figura # 2 muestra la prueba de tukey del diámetro de tallo, donde se observa que T1 tiene un diámetro superior a los demás con 0,71mm, el T2 es intermedio con 0,69 mm y el T3 es el de menor diámetro con 0,59mm.

Figura 2. Diámetro de tallo del patrón.



Evaluación de los tres métodos de injertación en cuanto a tiempo de estancia en vivero, calidad de las plántulas y % de prendimiento. En la Tabla # 5, análisis de varianza del porcentaje de prendimiento en la injertación en cacao es altamente significativa con el valor $p < 0,01$, por lo



que se acepta la H_1 y se rechaza el H_0 . En la (Figura # 3) se observa que el T1 fue el mejor de los tres tratamientos (púa terminal), con un 88% de prendimiento, por lo que es recomendado a los agricultores que realicen este tipo de injerto.

Tabla 7. Varianza del porcentaje de prendimiento realizado en el análisis estadístico desarrollado en el campus Los Ángeles, carrera de Ingeniería Agropecuaria.

| F.V. | SC | Gl | CM | F | p-valor |
|-------------|------|----|------|-------|---------|
| Modelo | 0,92 | 2 | 0,46 | 38,03 | 0,0004 |
| Tratamiento | 0,92 | 2 | 0,46 | 38,03 | 0,0004 |
| Error | 0,07 | 6 | 0,01 | | |
| Total | 1,00 | 8 | | | |

Análisis de varianza

Tabla 8. Prueba de tukey del porcentaje de prendimiento en el análisis estadístico desarrollado en el campus Los Ángeles, carrera de Ingeniería Agropecuaria.

| Tratamiento | Medias | N | E.E. | |
|-------------|--------|---|------|---|
| T1 | 0,88 | 3 | 0,06 | A |
| T2 | 0,71 | 3 | 0,06 | A |
| T3 | 0,13 | 3 | 0,06 | B |

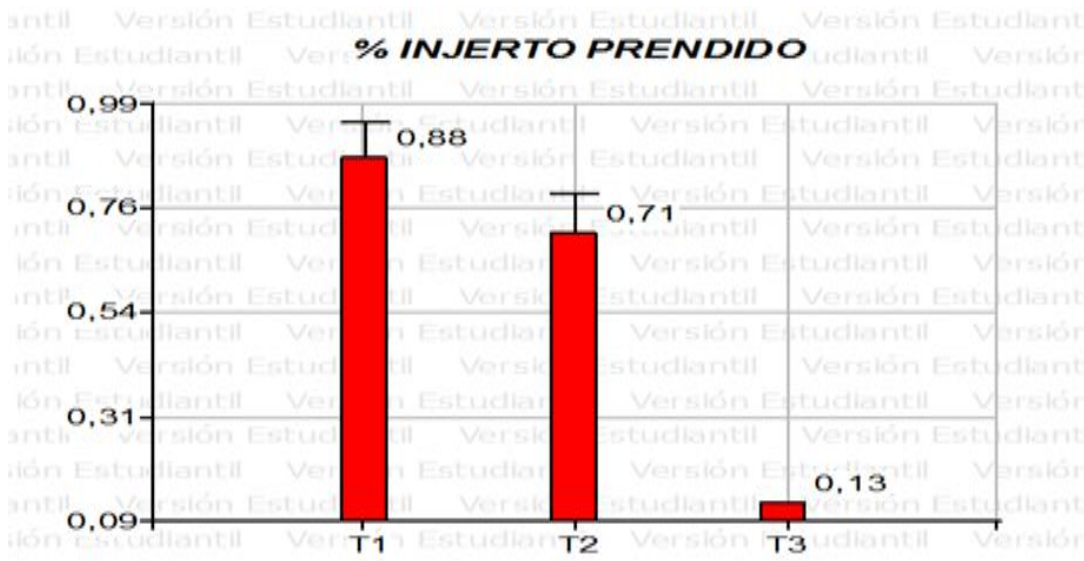
Prueba de Tukey

En la tabla # 8, prueba de Tukey del porcentaje de prendimiento, se corrobora que el tratamiento T1, T2 tienen diferencia significativa respecto al tratamiento T3, por el cual los injertos que más prendieron fueron los dos tratamientos T1 y T2, y el que obtuvo menor prendimiento fue T3.



En la Figura # 3 se observa el porcentaje de prendimiento de cacao, el tratamiento (T1) es el mejor con un 0,88%, siguiéndole el tratamiento (T2) con un 0,71% y el T3 fue el que obtuvo menos prendimiento.

Figura 1. *Porcentaje de prendimiento.*



Molina (2008), indica que de los diferentes tipos de injertos que se pueden practicar en cacao, el que mejor resultados ha dado es el de yema, ya sea de escudete o parche. El método de injertación que mayor porcentaje de prendimiento presenta es el método de “parche”, el cual registra un porcentaje muy alto respecto a otros métodos utilizados (lateral y aproximación), manteniéndose en un rango del 88% al 100% de prendimiento (Cantero, 2012).

Beltran & Cordoba (2012), plantean que el tipo trifactorial, clones x método de injertación x intervalos de tiempo, incluye el clon CCN-51, los injertos de aproximación, malayo y parche. Los resultados sobresalientes fueron: las respuestas en el porcentaje de prendimiento indicaron que el método de injertación que mejor comportamiento presentó es el método de “parche”, con un porcentaje que va desde el 88% al 100%; seguidamente, el método de



“aproximación” registró un porcentaje del 71% y en últimas, el método que menor porcentaje registró es el “malayo”, con porcentajes que van del 28,5% al 57,1%.

Gómez (2015), indica que el injerto de yema (YM) presentó el mayor crecimiento longitudinal a los 30, 45 y 60 días con 5,35; 6,71 y 8,57 cm respectivamente, mientras el injerto de púa terminal (PT) obtuvo los promedios más bajos con 2,54; 3,52 y 4,65 cm. Por lo que plantea que en la microinjertación o injertación temprana, el método de yema es el más eficiente y con el 90% Dostert, Cano, La Torre, Weigend (2012) y de 85 a 95% Palencia, Gómez, Gûiza, (2009) y al igual que Reyes, Marín, Montalván (2015) plantean que obtuvieron mayor prendimiento con los injertos de “yema” (97,2-100%) sobre los de “bisel o ramilla terminal” (87,5-93,1%).

Los resultados del estudio realizado difieren de las investigaciones anteriores, reflejado en la prueba Tukey donde se evidencia que los injertos con mayor prendimiento son los dos tratamientos (púa terminal y púa lateral), el T1, con un 88 %, el T2, con un 71% y el T3 de (parche) con el 13%. Este tipo de injerto es el más utilizado por los agricultores manabitas, a pesar de que necesitan una mayor cantidad de material vegetativo para realizar los injertos.

Se coincide con Doste et al., (2012) ya que aplica una metodología similar en cuanto al tiempo o semanas después de realizada la técnica, observando que el número de injertos brotados se mantuvo igual desde la tercera semana en cuña terminal y desde la cuarta, en parche pequeño y parche grande y el número de injertos vivos fue igual al de yemas brotadas en cada tipo de injerto, por lo que se podría quitar la cinta plástica después de la semana cuatro en parche pequeño y parche grande e, inmediatamente, decapitar al patrón, así como, retirar las hojas y brotes del patrón con la finalidad de estimular la brotación de las yemas y el crecimiento del injerto. En cuña terminal, se sugiere retirar el amarre posterior a la quinta o sexta semana o



después del trasplante a campo, para evitar que se desprenda el injerto con la manipulación de la planta injertada y asegurar una mejor unión injerto patrón.

Siguiendo el estudio realizado por Ramos, Rivas y Villalta (2015), la preparación de las varetas se realizó identificando brotes o chupones con una coloración y grosor similar al tallo de la planta patrón, luego se realizó un corte en diagonal a cada lado formando una púa, que compagine con el corte realizado en la planta patrón, se cubrieron con una cinta plástica para evitar la penetración del agua y con ello la afectación por enfermedades fungosas.

En la metodología descrita por Somarriva et al., (2010), se utilizó el método de microinjerto de púa terminal, el cual consiste en decapitar la planta patrón un centímetro por encima de los cotiledones y cortar el tallo por el centro, realizando una incisión de aproximadamente tres centímetros por debajo de los cotiledones. Esta metodología no deja de ser importante, pero se considera que este tipo de injerto es de más difícil ejecución para los agricultores; por esta razón, se implementaron los métodos de injertación de púa con patrón decapitado, el de incrustación lateral y el de parches, que tienen una técnica de ejecución más sencilla y posibilita que los agricultores puedan multiplicar sus propias plantas.

El porcentaje de prendimiento en injerto de cacao ocurre desde los 12 hasta los 22 días de ser injertada la planta, resultando mejor tratamiento el de púa central; se señala que este resultado coincide con lo planteado por Ramos (2015), en su tesis, sobre el efecto de dos tipos de injertación de hendidura con tres tipos de vara yemera y dos formas de protección en cacao. En el cual recomienda la técnica de injertación púa central argumentando que es la mejor y más eficiente.



Recomendaciones a los estudiantes de la carrera de Agropecuaria de la Universidad Estatal del Sur de Manabí e investigadores del tema.

1. Aplicar el injerto de púa terminal, aunque tiene un mayor consumo de material vegetativo fue el que dio mejores los resultados.
2. En el momento de seleccionar los patrones para el injerto debe tenerse en cuenta su altura y diámetro de tallo para determinar qué tipo de injerto aplicar en cada caso.
3. Aplicar correctamente las atenciones culturales en el vivero antes y después de la injertación para garantizar el éxito de la actividad.

Conclusiones

1. La evaluación de los tres métodos de injertación en cacao (*Theobroma cacao*) en cuanto a tiempo de estancia en vivero y calidad de las plántulas en el Cantón Jipijapa, provincia de Manabí, permitió realizar las comparaciones de los tres métodos de injerto en estudio por lo que se pudo determinar que el T1 (púa terminal) es el mejor en cuanto a crecimiento y desarrollo.
2. El desarrollo de la investigación permitió demostrar que el mejor injerto fue el de púa central, con un 88%, siguiéndole el de púa lateral con un 0, 71% y el de parche mostró bajo porcentaje de prendimiento con un 0, 13%.
3. Los resultados demostraron que la altura del patrón debe tenerse en cuenta para determinar el tipo de injerto a aplicar en el vivero, ya que los patrones con mayor altura y grosor se les aplicó un injerto de púa terminal, los de altura y diámetro intermedio permitieron aplicar injertos de púa lateral y los de menor altura y diámetro, un injerto de parche, por lo que aplicando la combinación de los tres métodos, todas las plantas quedan injertadas.



4. La evaluación de los tres métodos de injertación en cuanto a tiempo de estancia en vivero, calidad de las plántulas y % de prendimiento con el análisis de varianza es altamente significativa con el valor $p < 0,01$, observando que el T1 fue el mejor de los tres tratamientos (púa terminal), con un 88% de prendimiento, por lo que se recomienda a los agricultores que realicen este tipo de injerto.
5. La investigación realizada ha servido de muestra a los campesinos de la zona de Jipijapa para la realización de injertos de cacao en los trabajos de vinculación de los estudiantes de la Universidad Estatal del Sur de Manabí y la carrera de Agropecuaria como ejemplo de vínculo con la sociedad, dándole seguimiento al trabajo elaborado para continuar el estudio en función de perfeccionar el encargo social.

Referencias bibliográficas

- Beltrán Medina, J I; Córdoba Cantero, R. (2012). *Comportamiento Ecofisiológico de cuatro clones de cacao (Theobroma cacao) propagados mediante tres métodos de injertación en el CURDN en Armero Guayabal Tolima*. Ibagué: Universidad del Tolima, 2012. <<http://repository.ut.edu.co/handle/001/1049>>
- Cantero, R. (2012). *Comportamiento ecopsiológico de cuatro clones de cacao (theobroma cacao) propagados mediante tres métodos de injertación en el CURDN en Armero-Guayabal, Tolima, Armero Guayabal, Colombia*.
- Castro Landin, A. L.; Vera Velázquez, R.; Valdés Tamayo, P. R.; Gabriel Ortega; J. (2021). Evaluación de fungicidas para el control de La Roya del Cafeto (Hemileia Vastatrix Berk. & Broome) en las condiciones edafoclimáticas del sur de Manabí. *Revista Roca 17 (3)*.
<https://revistas.udg.co.cu/index.php/roca/article/view/2635>



- Delgado, C. (2010). *Evaluación del Comportamiento del Cultivo de Lechuga (Lactuca Sativa L.) y Eficiencia del Uso de Agua Utilizando Poliacrilato de Potasio en La Granja Experimental La Pradera, Imbabura*. Universidad Técnica del Norte Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Ibarra. Ecuador.
- Dostert, N., Roque, J.; Cano, A.; La Torre, M.; Weigend, M. (2012). *Hoja botánica: Cacao*.
Theobroma cacao L. F. Luebert (Tr.). Primera Edición. Giacomotti Comunicación Gráfica S.A.C. Lima, Perú. 19 p.
- Gómez, Mariuxi Elizabeth. (2015). *Compatibilidad del Patrón y Métodos de Micro-Injertación en la Propagación del Clon de Cacao (Theobroma Cacao L.) Ccn-51*. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Pecuarias. Carrera de Ingeniería Agropecuaria, Quevedo, Ecuador. 10 de julio del 2015.
- Holguín, M. (2012). *Efecto de la edad de la vareta en prendimiento de cacao CC-N-51 de vivero. "Ingeniería Agropecuario"*. Universidad técnica estatal de Quevedo. Ecuador.
- Manual Técnico del Cultivo de Cacao (2017): *prácticas latinoamericanas / Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura*; San José, Costa.Rica. IICA, 2017. IICA, 2017. 165 p.; 21,5 cm X 28 cm.
- Molina, T. I. (2008). *Estudio de diferentes sistemas de injerto examinado al efecto de las fases lunares sobre la multiplicación asexual de cacao (Theobroma cacao L.)*. Babahoyo, Ecuador.



- Palencia G., Gómez, R.; Gûiza, O. (2009). *Nuevas tecnologías para instalar viveros y producir clones de cacao (Theobroma cacao L.)*. Primera edición. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). PRODUMEDIOS. Bogotá, Colombia. 32
- Ramos, Y. (2015). *Evaluación de diferentes técnicas de injerto en cacao (theobroma cacao) y su incidencia en el prendimiento en fase de vivero*. Ingeniería agronomo. Universidad de el Salvador, El salvador .
- Ramos, Y. M.; Rivas, G. A. T.; Villalta, C. L. B. (2015). *Evaluación de diferentes técnicas de injertación en cacao (Theobroma cacao L.) y su incidencia en el prendimiento en fase de vivero. (Tesis de pregrado)*. Universidad de El Salvador, El Salvador.
- Reyes, M.; Marín, L.; Montalván, O. (2015). *Prendimiento de dos tipos de injertos en cacao en distintas fases lunares, Siuna, 2014. Ciencia e Interculturalidad*, 17(2): 92-105.
- Somarriva, C. E.; Astorga, D.C.; Vásquez, M.N.; Cerda B.R.; Orozco, A.L.; Quesada, C.F. (2010). *Injertación y otras técnicas de propagación del cacao*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica, 25-28.
- Unaicho, N. (2014). *Evalación de injerto de prendimiento (Theobroma cacao) de cacao trinitario la influencia lunar. "Ingeniero Agrónomo"*. Universidad Técnica de Cotopaxi, La Maná.
- Valentini, G. (2013). *La injertación en frutales. " Tecnología Agropecuaria"*. INTA, San Pedro, Buenos Aires, Argentina.



Vera Velázquez, R.; Castro Landin, A. L.; Valverde Lucio, Y. A. y Chóez, J. E. (2021).

Efecto del uso de cuatro tipos de sustratos para la producción de plántulas de papaya (*Carica Papaya L.*) en condiciones de vivero. *Revista Roca*, 17 (4),

<https://revistas.udg.co.cu/index.php/roca/article/view/2778>

