



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y
VETERINARIA
CARRERA AGROPECUARIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del Examen de carácter Complexivo,
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito
previo para obtener el título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Identificación de los tipos de injertación aplicados en el cultivo
Cacao (*Theobroma cacao* L.) en el trópico ecuatoriano.

AUTOR:

Darlington Axcel Alvarado Pacheco

TUTOR:

Ing. Agr. Tito Xavier Bohórquez Barros, MBA.

Babahoyo - Los Ríos - Ecuador

2022

RESUMEN

El presente documento presenta la Identificación de los tipos de injertación aplicados en el cultivo *Theobroma cacao* L. en el trópico ecuatoriano. el cual se busca mediante estos métodos la aportación de información relevante al sector agropecuario al ser un método de reproducción vegetativa o asexual que consiste en injertar una rama o parte de ella (un tallo) sobre un portainjerto propagado por semillas, de manera que el tallo o tallo esté en estrecho contacto con el portainjerto. Los objetivos fueron detallar los tipos y las técnicas aplicados en la injertación de *Theobroma cacao* L. y determinar el mejor tipo de injertación empleados en el cultivo de *Theobroma cacao* L. para ser participe del generador crecimiento económico de la nación, establecer un protocolo que permitan mayor eficiencia en la obtención de clones injertos y las relaciones de Costo/Beneficio de los tratamientos aplicados, los mismos que permiten establecer en corto tiempo plantaciones con fines comerciales. sin dejar de mencionar que este trabajo indagativo aportará a la reproducción de *Theobroma cacao* L. con altos índices de productividad y calidad de frutos. Consintiendo la estandarización u homogenización de la época de producción frutícola. El proceso de injertación (yemas o púas), es práctico y de fácil implementación que permite obtener planta con alta producción y saludables, similares a la planta progenitora (madre), es recomendable utilizar material seleccionado en las fincas, adaptados a dichas condiciones, se busca que sean plantas más resistentes y muy beneficiosas ante los agricultores.

Palabra claves: Injertación, Planta patrón, Porta injerto, Brotes ortotrópicos.

SUMMARY

This document presents Identification of grafting methods applied in the cultivation of *Theobroma cacao* L. in the Ecuadorian tropics. Which is sought with the identification of these grafting methods as we can say or because cocoa grafting is a method of vegetative or asexual reproduction that consists of grafting a branch or part of it (a stem) on a rootstock propagated by seeds. , so that the stem or stem is in close contact with the rootstock. The objectives were to determine the best methods for grafting, and the growth promoter with its relationship, to establish a protocol that allows greater efficiency in obtaining graft clones and the Cost / Benefit relationships of the applied treatments, It allows to establish in a short time a commercial plantation. In itself it is sought and allows to renew these native plants. It allows to reproduce fruit trees with high productivity and fruit quality. It allows to standardize or homogenize the time of fruit production. The grafting process (buds or tines), is practical and easy to implement, which allows obtaining plants with high production and health, similar to the parent plant (mother), it is recommended to use selected material on the farms, adapted to these conditions, seeks to make them more resistant and very beneficial plants for farmers

Keywords: Grafting, pattern plant, graft holder, orthotropic shoots

INDICE

| | |
|--|-----|
| RESUMEN..... | II |
| SUMMARY | III |
| 1. CONTEXTUALIZACIÓN..... | 1 |
| 1.1. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 2 |
| 1.3 JUSTIFICACIÓN | 2 |
| 1.4.1. Objetivo general | 3 |
| 1.4.2. Objetivos Específicos | 4 |
| LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN..... | 4 |
| 2. DESARROLLO | 5 |
| 2.1. MARCO CONCEPTUAL..... | 5 |
| 2.2 MARCO METODOLÓGICO..... | 18 |
| 2.3. RESULTADOS | 18 |
| 2.4 DISCUSIÓN DE RESULTADOS | 19 |
| 3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 20 |
| 3.1. CONCLUSIONES..... | 20 |
| 3.2 RECOMENDACIONES | 20 |
| 4. REFERENCIAS | 21 |
| 4.1. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS | 21 |

1. CONTEXTUALIZACIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN.

El cacao (*Theobroma Cacao* L.) Es una especie nativa de los bosques tropicales húmedos a nivel mundial, su población exterioriza una amplia diversidad que permite disponer de un ingreso económico a los agricultores que se dedican a este tipo de cultivo, apuntando al crecimiento sostenible de la nación y construyendo con la economía regional y mundial. (Leon 2020).

La agroindustria ecuatoriana es una de las más antiguas, exportables y rentables dónde el *Theobroma Cacao* L. Juega un papel fundamental en la economía por el desarrollo y permanencia de este sector desde tiempos pasados hasta los actuales y convertirse generador sustentable del país.

El cacao se encuentra posesionado en el mercado por su trayectoria y por su alto índice de calidad, los mismos que se han ido fortaleciendo en el tiempo por la integración de ciertos factores favorables como: las unidades de producción individuales y asociativas, el cual permite obtener el desarrollo de la industria casera y evolucionar la calidad mediante los métodos de injertación.

La injertación es una de la técnica muy utilizada a nivel nacional de propagación vegetal, previsiblemente, lo cual el hombre ha sido participe de esta idea a partir de la observación en injertos que se ocasionaban naturalmente entre las ramas de los árboles al frotarse las cortezas entre sí, por acción de distintos elementos naturales.

El cacao es un cultivo de fácil manejo al que se le atribuye un importante dilema de diversificación, por las condiciones agroclimáticas que presenta la región ecuatoriana y por la expectativa que las localidades tienen para formar plantaciones que permitan el incremento consumidores locales y extranjeros y a su vez que resuelvan su precaria economía.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las plantaciones de cacao a nivel mundial cuentan con distintos métodos de injertación, al ser una de las habilidades de propagación vegetativa o asexual que reside 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 para formar una planta que sea capaz de enfrentarse a las de condiciones desfavorables que se presentan en el panorama agrícola.

En la actualidad el problema radica en el desconocimiento de los aportes que se le pueden dar a la agricultura con el método de injertación, donde la insuficiente información o conocimiento que dispone el plantador lo deriva a la abstinencia o incorrecta selección de cada uno de los materiales disponibles para el proceso de mejoras agrícolas, denotando como secuela la pérdida de tiempo y dinero al no acoplarse a las mejoras de las plantas por injerto, efectuar una mala selección de materiales o en mucho de los casos injertar en lugares no apropiados a las condiciones del patrón o la necesidad sectorial.

El escaso conocimiento en el área de injertación de cacao y los espacios limitantes de encontrar información referente a este tipo de método hace que el agricultor obtenga plantaciones que mermen los beneficios proyectados a corto y largo plazo.

1.3 JUSTIFICACIÓN

El Ecuador es un país favorecido por la naturaleza al poseer un suelo que contiene todos los nutrientes que requiere la agricultura para tener plantaciones de calidad. En consecuencia, esta región ocupa uno de los primeros lugares en producción, pero la mayor parte de productores que se dedican a esta actividad carecen del conocimiento necesario en cuanto a las características botánicas y climatológicas de los distintos tipos de injertación que existen en el país.

En consecuencia, este campo agrícola requiere fortalecer el limitante conocimiento y fomentar el aprendizaje en temáticas de injertos y su tipología para

la aportación de una correcta selección, dependiendo de la necesidad de cada agricultor.

Cabe recalcar que el planeta se encuentra atravesando por fuertes cambios climatológico-procedentes del calentamiento global, situaciones que afectan directamente a los agricultores por el surgimiento de nuevas enfermedades o plagas más resistentes en las plantaciones de *cacao*. Donde la implementación de los diversos tipos de injerto permitiría la obtención de resultados favorables contra las adversidades del ecosistema, garantizando la línea alimenticia y el desarrollo económico de la población.

Por ende, el presente trabajo busca determinar los tipos de injertación de las principales prácticas de *cacao* a nivel mundial y nacional, los mismos que permitan al productor cacaotero conocer cuáles son las cualidades óptimas de manejos de injertación y reconocer el debido acoplamiento de una vareta a un patrón, ya que las plantas mejoradas por injertación alcanzarían un mayor porcentaje de éxito en la producción y generar mayor índice de rentabilidad

La comparación de los tipos de injerto bajo este estudio nos permitirá determinar cuál es el más adecuado de acuerdo las expectativas agrícolas y que sirva como aporte a los agricultores que lo requieran de orientación en *cacao*. Para fomentar mejoras en rentabilidad, calidad y sostenibilidad.

OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

❖ Identificar los tipos de injertación utilizados en el cultivo *cacao* de (*Theobroma Cacao* L.) en el trópico ecuatoriano.

1.4.2. Objetivos Específicos

- ❖ Detallar los tipos y las técnicas aplicados en la injertación de cultivo de cacao.

- ❖ Determinar el mejor tipo de injertación empleados en el cultivo de cacao.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

La documentación es presentada como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario de la Universidad Técnica de Babahoyo está orientada, dentro de los dominios de recursos agropecuarios, al enfocarse en actividades agropecuarias, cuya temática de investigación corresponde a la “identificación de los tipos de injertación aplicados en el cultivo de cacao, en el trópico ecuatoriano.”.

A su vez, se encuentra dentro de los parámetros de la línea de investigación correspondiente a desarrollo agropecuario, agroindustrial sostenible y sustentable de la Facultad de Ciencias Agropecuaria, enfocándose en las sublíneas de agricultura sostenible y sustentable.

2. DESARROLLO

2.1. MARCO CONCEPTUAL

2.1.1. INJERTO

El injerto es un método de propagación o reproducción asexual que consiste en acoplar ciertas partes de otras plantas para que se desarrollen como una planta única. Las plantas injertadas se distinguen en dos partes, la una situada por debajo del punto de injerto llamada patrón o portainjerto que proporciona las raíces, y la otra situada por encima del punto de injerto denominada variedad o púa, destinada a formar la copa Muñoz (2017).

Vargas (2017) opina que «El injerto es la práctica de expansión vegetativa que consiste en fusionar dos plantas diferentes, pero estas deben ser de la misma especie género y/o familia, porque al ser unidos sus tejidos, las partes se comporten como si se tratara de un solo y único individuo».

La parte superior de la nueva planta se le llama púa, aguja, espiga o injerto, y a la parte que se va a constituir en la porción baja, la que forma el sistema radical, se le conoce como patrón, pie, masto o portainjerto. El injerto es uno de los principales métodos de propagación, preciso cuando se persigue el traspaso de todas las características acumuladas de una planta, o de un clon proveniente de ella, por medio de la selección. (Enríquez 2016).

2.1.2 ¿Cuál es el fin de injertar?

Peña (2016). «Esta práctica es implementada cuando se requiere conservar las características de las plantas para reproducirlas a fin de aumentar o mantener un cultivo, impidiendo variaciones en el plan reproductivo, que sucede al propagar mediante semillas».

2.1.3 Ventajas y desventajas de injertar

2.1.3.1 Ventaja

La planta que se conduce mediante este método mantiene las cualidades de la planta que se quiere propagar (resistencia a enfermedades, vigor de producción). En si le permite un mejor aprovechamiento y manejo de los materiales que se quieren propagar y reproducir. Tiene la ventaja de que, el productor o agricultor, puede seleccionar los árboles que producen mucho y se enferman menos en su plantación y propagarlos a voluntad. Lo cual esto permite que cada yema seleccionada pueda formar un árbol idéntico y con buena resistencia ambiental, con las características que el productor o agricultor desea. En si la planta que se produce mediante este método o técnicas fructifica, con mayor rapidez que las plantas propagadas mediante semillas. (Heras 2019).

2.1.3.2. Desventaja

Paredes (2014).Existen desventajas en utilizar la injertación en plantas de *Theobroma Cacao L.* como se presentan detalladas a continuación:

- 1.Dado que el patron produce chupones de poco valor que deben eliminarse.
2. Los árboles injertados pueden no tener un tronco bien desarrollado por no tener una buena tecnica de manejo.
4. El árbol resultante de una de una yema tomada de una rama de un abanico puede que no tenga el hábito de crecimiento erecto.
5. Las plantas injertadas empiezan a producir después que las provinientes de estaca.
6. Algunas veces hay una reacción negativa entre el patrón y el injerto. (Incompatibilidad). las técnicas del injerto no son lo

bastante perfectas asegurar un completo éxito.

7. Hay siempre peligro al usar yerras con vida latente.

2.1.4. Factores que influyen en el éxito de una injertación

Calderón (2017). Aporta que: «Mediante la injertación se ponen en contacto los tejidos cambiales del patrón y del injerto, y que éstos forman tejidos vasculares que se unen estableciendo la conexión directa entre la púa y el patrón».

Sin embargo, para tener éxito en un injerto es necesario que se cumplan las siguientes condiciones:

2.1.4.1. Incompatibilidad

Lo cual refiere a la incapacidad que presentan dos plantas para producir con éxito una unión del injerto. Este problema puede presentarse mediante entre plantas de diferentes variedades, pero de una misma especie, o entre plantas de diferentes especies de un mismo género. Las causas de la incompatibilidad son de origen genético Cepeda (2019).

2.1.4.2. Clase de planta

Barioglio (2016). Se refiere: «las características propias de algunas especies, que a pesar de que no presentan problemas de incompatibilidad, son difíciles de injertar, como en si ocurre con la guayaba, el marañón, el cas, el mangostán y el zapote, entre otros».

2.1.4.3. Temperatura y humedad

Guarnaschelli (2017). Dice que: «Se requieren temperaturas moderadas y una alta humedad relativa en tomo al injerto. Una humedad inferior al punto de saturación inhibe la unión del injerto. Por esta razón, los tejidos se protegen con cera de abejas y parafina, cinta de polietileno, etc.».

2.1.4.4 Actividad del patrón

Paredes (2014). Aporta: «El patrón debe estar en plena actividad (crecimiento) para injertarlo. Esto es en sí especialmente importante en el injerto de parche donde es indispensable que la corteza se desprenda con facilidad para evitar que se dañe el cambium».

2.1.4.5 Técnicas de injertación

En si se debe utilizar la técnica más apropiada para cada especie. Por eso, cuando se estudie cada tipo de frutal por separado o por unidad, se indicarán las técnicas de injertación más convenientes para cada uno de ellos. En si el éxito de esta práctica cultural depende de la experiencia y la habilidad manual del injertador. En el momento de realizar cualquiera de los tipos de injerto ya explicados, es indispensable que las yemas para injertar estén en reposo y buen cuidado técnico, bien desarrolladas, y sanas. Las estacas para púas se deben defoliar con una tijera de poda cuidando no dañar las yemas, porque sería una pérdida y se deben envolver en papel ligeramente húmedo. Las púas pueden guardarse hasta tres semanas en un refrigerador Calderón (2017).

2.1.4.6. Medidas fitosanitarias

La contaminación de las púas y el injerto con virus, insectos, hongos y / o bacterias son a menudo causa del fracaso de muchos injertos. Con el objetivo de evitar la contaminación con patógenos, para las técnicas de injerto púas y el patrón deben mantenerse sanos y limpios de tierra. Las cuchillas de injertar se desinfectan con formalina y los cortes se deben realizar rápidamente tratando de no tocarlos con la mano Paredes (2014).

2.1.4.7. Herramientas básicas para realizar injertos

Para Tylor (2017) Las herramientas basicas son las siguientes:

- Machete recortado.
- Película plástica delgada (sugerido vinipel),

- Cordón de tela elástica,
- Tijera de podar de mano.
- Navaja de injertación.
- Varetas portayemas.

2.1.4.8. Estado Fitosanitario del arbol y su tronco.

Peréz (2019). «El árbol por injertar debe poseer un tronco sano, sin protuberancias en la zona de injertación, sin contusiones abiertas, sin afecciones por insectos u otras plagas. En general, es necesario que posea por lo menos un metro y medio con estas condiciones, medido desde el suelo».

2.1.5. Partes de un injerto.

Muñoz (2017). El injerto se descompone en dos partes como lo son: el patrón y la yema, la parte de la planta que aporta el sistema radicular se llama “patrón”, “porta injerto”.

- Patrón: Es un plantin originado por semilla, sano y vigoroso, generalmente, de 4 a 5 meses de edad, con un diámetro similar a la vara yemera.
- Vareta: Es la parte terminal de una rama es decir “ramas plagiotrópicas”, de 10 a 15 centímetros de largo, se recolectan de preferencia de ramas con brotes activos y se caracterizan por la conformación de hojas alternas la cual ha sido separada de la planta madre y contiene varias yemas latentes que se usarán en la injertación.
- Yema: Parte del injerto que cuando se une al patrón, forma la copa del árbol, generalmente se conoce como injerto.

2.1.6. OBJETIVO DEL INJERTO

Coello (2019). La técnica de injertación tiene las siguientes intenciones:

- Lograr producciones tempranas, precocidad de la producción.
- Conservar las características genéticas de la planta a propagar.
- Transmite vigorosidad a la yema o injerto
- Reducir la altura de plantas.
- Aprovechar las ventajas del patrón:
- Suelos con condiciones limitantes.
- Resistencia a plagas.

2.1.6. Tipos de injertos

2.1.6.1. Injerto de púas

Un Injerto Pobre consiste en conectar el extremo de un palo seleccionado al extremo superficial de un patrón o ventosa. Tanto el patrón como los estolones deben ser tan gruesos como el tallo y tener al menos 3 yemas activas. Es decir, deben estar vivos (Ramos).

2.1.6.1.1. Injerto inglés o de lengüeta

Cepeda (2019). Se realiza con ramas finas (0,5-2 cm) y mejor cuanto más similar sea el diámetro de las dos partes a unir, Cuando la púa sea inferior en diámetro al patrón, se coloca ligeramente desviada hacia el lado.

Heras (2019). La ventaja de esta modalidad de injerto es que aumenta la superficie de contacto entre las dos cortezas, Se hace a mediados o finales de invierno cuando no existe movimiento de savia alguna, y la púa no nos presenta hojas.

2.1.6.1.1.1. Injerto de hendidura doble

Muñoz (2017). Los pasos están a continuación:

1. La preparación de las púas: Cortar trozos a partir de ramas de un año, con una longitud de 7-12 cm. y con al menos 2 yemas de madera.

2. En si se corta en bisel tanto el patrón como la púa y sobre dicho corte se vuelve a hacer otra incisión para generar las lengüetas, que ayudarán a que en ambas partes encajen con mayor fuerza, generándose un continuo entre ambos cámbiums. Dado que los biseles han de ser exactamente iguales y con una longitud 4cm.

3. Se ata justo con rafia natural o cinta plástica o parafim y se protege con cera para protegerlo de la deshidratación.

4. En si cuando las yemas hayan brotado y muestren una longitud de 5-10 cm, podemos retirar la atadura. Si lo hacemos antes de lo recomendable y corremos el riesgo de que el tejido aún no esté bien cicatrizado. Dado en si lo hacemos muy pausadamente o tarde también se puede perder el injerto por falta de savia.

2.1.6.1.2. Injerto de tocón de rama

Tipo de injerto que se ejecuta o realiza, haciendo sobre pequeñas ramas y casi en la zona de inserción, una cisura oblicua no mayor que la mitad del grosor de dicha rama; en esa hendidura se encaja la púa a la que se ha cortado su base en forma de cuña, una vez que el injerto ha prendido, se suprime la rama por encima del punto de injerto (Barioglio 2016).

2.1.6.1.3 injerto de corteza o corona

Guarnaschelli (2017). «El injerto de corteza o de corone se use mucho sobre les patrones demasiado gordos para el injerto de cachado. Consiste en introducir le púe entre la corteza y de madera del patrón».

2.1.6.1.4 Injerto por aproximación

Técnica que se utiliza en árboles grandes. Una o más plantitas de vivero, de 1-2 años, se colocan cerca de la base de la planta a reparar. Luego de arraigadas, en si sus extremidades se cortan a bisel y se introducen debajo de la corteza del árbol, similar al injerto de puente. Tipo de injerto que consiste en poner en contacto los tejidos de dos vegetales próximos entre sí, para lo cual se quita la corteza de las dos ramas que deben unirse hasta descubrir la albura, ponerlos en contacto y atar fuertemente Peña (2016).

2.1.6.1.5. Injerto de puente

Enríquez (2016). «Es un caso especial de injerto de púa utilizado en la reparación de cortezas dañadas, para ello a lo largo del invierno se cortan las púas, en si de un año de edad, de 5-10 cm y que sean compatibles con el patrón».

Guarnaschelli, (2017) Para ello, se procede de la siguiente manera:

1. En si recortar la herida hasta alcanzar el tejido sano.
2. Realizar unas muescas en los bordes inferior y superior de la herida, donde se insertarán las muescas. Es importante que dichas muescas tengan la misma anchura que las púas a injertar.
3. lo cual se cortan en bisel ambos extremos de las púas.
4. Insertar las púas en las muescas realizadas en la corteza, de manera que queden alojadas bajo ésta. Es imprescindible asegurarse de que los cámbiums se queden en estrecho contacto.
5. Dado que se fijan las púas con puntillas y se recubre todo con abundante pasta protectora.

2.1.6.1.6. injerto de estaca lateral sub-cortical.

Tylor (2017). «Es una modalidad de injerto utilizado usualmente para sustituir variedades, aunque también puede ser práctico para instalar ramas nuevas en zonas de la planta despobladas o desnudas».

Geilfus (2018) Para su realización, se siguen los siguientes pasos:

1. Se realiza sobre la corteza del patrón (tronco o rama) una incisión en forma de lengüeta, con cuidado de no profundizar demasiado, dañando el cámbium.
2. Seleccionamos una púa sana con dos o tres yemas y cortamos limpiamente el extremo inferior en semi-bisel (sólo por una de las caras de la púa).
3. Se despega con la espátula de la navaja de injertar la corteza del con sumo cuidado de no dañar los tejidos.
4. Se introduce la púa bajo la corteza levantada (poniendo en relación el corte en bisel con el cámbium subcortical del patrón) sujetándola con una tachuela o un clavo para su inmovilización.
5. En si se ata el injerto con rafia de injertar y lo protegemos el corte y extremo superior de la púa con cera o pasta protectora.

2.1.6.1.7. Injerto lateral en cuña en coníferas.

Barioglio (2016). Es una variante del injerto lateral para distintas especies de coníferas, la época para su realización es en invierno (diciembre-enero), sobre patrones de al menos a años, que han sido cultivados en vivero y deben de seleccionar púas de un año, con una longitud de 10-15 cm y que presenten una yema terminal y al menos 3 yemas laterales.

Cepeda (2019). Se realiza de la siguiente manera:

1. Preparar las púas en si hay que ir limpiando de acículas 3-4 cm de la base de ésta, con cuidado de no dañar el tallo en la operación.
2. Realizar un corte biselado en la púa de 2,5 cm de largo conservando el espesor hasta el extremo de la misma. En la cara opuesta al primer corte realizar otro similar y dos cortes de 3 mm en la base del tallo, para obtener una base más firme.
3. La Preparación del patrón: En si se poda hasta los 20 cm de altura

y se eliminan los tallos basales para poder injertar con claridad y sin estorbos. A continuación, hay que realizar un corte profundo e inclinado de 2.5 cm. sin seccionar más de la mitad del tallo.

4. Introducir la púa en el corte de una manera que queden en perfecto contacto los cámbiums de ambos simbiontes.

5. Atar con cinta especial para en si injertar, no es necesario cubrir con pasta protectora. En ocasiones es recomendable cubrir el injerto con bolsa plástica, ventilando ocasionalmente. Dado que, a las 3 semanas, si se observa brotación en la púa, ya podremos retirar las ligaduras.

2.1.6.1.8. Injerto de hendidura simple.

Guarnaschelli (2017). «Es el más utilizado cuando el patrón y la púa tienen un diámetro similar y reducido, generalmente entre 05-3 cm. La púa debe tener al menos un año y presentar 2 o 3 yemas».

Vargas (2017). Para su ejecución se siguen los siguientes pasos:

1. Cortar el patrón a la elevación o altura deseada, efectuando un corte en el centro de la sección de unos 5-7 cm de profundidad.

2. Se introduce en el centro una cuña de madera que mantenga ligeramente abierta la hendidura, con objeto de facilitar la tarea de introducir la púa.

3, Se cortan la púa en bisel por ambas caras y se introduce en el centro de la hendidura, garantizando el empalme íntimo de ambos cámbiums, y procurando que queden al mismo nivel el final del corte en bisel con el plano de corte del patrón.

4. Se ata bien con rafia natural o cinta plástica y se protege con cera para protegerlo de la deshidratación (tanto la superficie de corte como el extremo de la púa.

5, Retirar las ligaduras cuando los brotes midan 5-10 cm. Si lo

dejamos un numeroso tiempo más corremos el riesgo de estrangular el injerto al dificultar el flujo de la savia del patrón a la púa.

2.1.6.1.9. Injerto de hendidura doble

Geilfus (2018). «Se realiza sobre troncos o ramas de patrones de mayor diámetro que en el caso de la hendidura simple, (3-10 cm), tanto para formar árboles como para realizar un cambio de variedad».

Cepeda (2019). «Al igual que el injerto de hendidura simple, es válido para casi todos los árboles frutales de hoja caduca, sin embargo, no es recomendable para frutales de hueso por su propensión a la gomosis».

Guarnaschelli (2017). «Para árboles de hoja perenne se puede realizar, usando en lugar de una púa un esqueje con pocas hojas y cubriendo con bolsa de plástico varias semanas».

2.1.6.2. Injerto por yema

Un Injerto Por yema consiste en conectar el extremo de un palo seleccionado al extremo superficial de un patrón o ventosa. Tanto el patrón como los estolones deben ser tan gruesos como el tallo y tener al menos 3 yemas activas. Es decir, deben estar vivos.

2.1.6.2.1. Injerto de escudete o yema de T

Peña (2016). Es uno de los más usados, cuando la corteza se desprende con facilidad, se hace un corte en forma de "T" en el patrón y se inserta a yema de la variedad elegida bajo la corteza del patrón.

2.1.6.2.2. Injerto de parche

Barioglio (2016). Tipo de injerto donde el patrón se remueve por completo en un parche rectangular de corteza y es reemplazado por un parche de corteza del mismo tamaño, que lleva una yema de la variedad que se va a propagar.

El injerto de parche suele realizarse en especies que tienen la corteza más dura y, en vez de realizar un corte, se extrae un parche de corteza en el patrón de unos 2-3 cm de ancho; en ese lugar se aplica un parche de iguales dimensiones con la yema

2.1.6.5. injerto de astilla o chip.

Enríquez (2016). «Por su parte en el injerto de astilla el corte es mayor, de arriba a abajo, y de unos 4 cm con una pequeña lengüeta en la parte inferior; la yema (o "chip") tiene la misma forma y se acopla sobre el patrón».

2.1.6.6. Escudete o "T" Invertida

Geilfus (2018). Aporta que «Es un tipo de injerto de yema en el que se separa la corteza del árbol a injertar para introducir una porción de corteza con una yema (escudete) de la variedad deseada. Se utilizan patrones jóvenes, con un diámetro de 0.5 a 1 centímetro, hacer un corte con la punta de la navaja de arriba hacia abajo, con una longitud del corte de 2 centímetros».

2.1.7. Cuidado de los *Theobroma cacao* L. injertados

Al material injertado hay que proporcionarle los siguientes cuidados:

2.1.7.1. Eliminación del material protector

Heras (2019). «Al cabo de tres Semanas se observa si ha prendido el injerto; si está verde y sano, se procede a eliminar la cinta plástica, en caso contrario, se injerta nuevamente».

2.1.7.2. Poda del patrón

Barioglio (2016). «Cuando el injerto crece 10 cm se corta el patrón encima de la unión. Algunos viveristas después de destapar el injerto doblan el patrón sin cortarlo con el fin de forzar el crecimiento de la púa o yema».

2.1.7.3. Abastecimiento de agua

Calderón (2017) Aporta que: «Al injerto no debe faltarle en ningún momento el agua, para que prenda bien. Se recomienda regarlo con frecuencia durante el verano».

2.1.7.4. Deshija

Peña (2016) Dice: «Se deben eliminar todos los brotes que nacen bajo el injerto, para no debilitar su crecimiento».

2.1.7.5. Tutor

Coello (2019) Menciona que: «Una vez que comienza a crecer el injerto, se coloca el tutor que es una vara de 50 cm a la cual se amarra el brote para que crezca recto y para protegerlo del viento».

2.1.8. El mejor injerto utilizado en el cultivo de cacao.

El mejor injerto utilizado en esta investigación, es uno de los más utilizados para el manejo del agricultor y el desarrollo la prevención de enfermedades como virus y otras enfermedades que se den el cultivo de cacao.

2.1.8.1 El injerto por aproximación

IICA (2017) Indica que el injerto por aproximación utiliza dos o más yemas. En si tiene la ventaja de desarrollar varios brotes a la vez en un mismo injerto que nos daría mucha ventaja, mejorando su porcentaje de prendimiento. La planta se desarrolla más rápidamente con respecto a otras técnicas dado que sería unas de las técnicas más utilizadas. Consiste en implantar lateralmente un trozo de vareta sobre el patrón. Debe cuidar que no se dañen las yemas; luego, se amarra firmemente. Se suelta a los 20 días de realizada la injertación y se revisa su prendimiento pasado 8 a 15 días. En el cual se van viendo los resultados a favor de este injerto que es el más utilizado.

2.2 MARCO METODOLÓGICO

La presente documentación pertenece al trabajo complejo para la modalidad de titulación, que acontecerá mediante la recolección de información en contextos certificados con la veracidad del caso tales como artículos, revistas, bibliotecas físicas, bibliotecas virtuales, congresos, ponencias y fuentes de carácter científico que aporten al progreso de esta investigación documental.

Además, la información receptada será oprimida a procesos de resumen, análisis y síntesis referente a los métodos de injertación aplicados en el cultivo cacao (*Theobroma Cacao* L.)

2.3. RESULTADOS

Después de haber realización este documento y conforme la revisión de literatura expuesta se determinó los siguientes párrafos donde nos permite obtener nuestros propios resultados:

- Dentro de la injertación se requiere detallar los tipos y técnicas en lo que es la injertación para lo cual el agricultor se sienta enfocado, con conocimientos que no produzcan desventajas a un futuro de la agricultura, lo cual la injertación hoy en día en el cultivo de cacao nos permite un buen desarrollo agrícola y ganancias de economía a nivel nacional y mundial
- En si como resultado es enfocarse determinar el mejor tipo de injertos, donde nos enfocamos en el injerto de lengüeta es el más atractivo porque aumenta la superficie de contacto entre las dos cortezas, Se hace a mediados o finales de invierno cuando no existe movimiento en sí de savia alguna, y la púa no presenta hojas y también unos de los mejores resultados es el tipo de injerto de aproximación que da como resultado de un buen desarrollo agrícola.

2.4 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los tipos de injerto se buscan en detallar un mejor método de injertar ser beneficioso y teniendo en cuenta porque crea una nueva planta siendo una tecnología de mejoramiento más rápida que los métodos convencionales. se corrobora con Heras (2019). que es ventajoso el injerto porque permite un mejor aprovechamiento y manejo de los materiales que se quieren para propagar y reproducir. En si teniendo como ventaja de que, el productor, puede seleccionar las pantas que producen mucho y se enferman menos en la plantación. Además, se respalda su ventaja por el estudio de injertación que realizo Calderón (2019). muestra que, de un estudio de 202 plantas injertadas, el 94% sobrevivió exitosamente el proceso de injertación.

El mejor tipo de injertación es identificar el de estaca lateral sub-cortical. Donde Tylor (2017). denota que «Es una modalidad de injerto utilizado usualmente para sustituir variedades, aunque también puede ser práctico para instalar ramas nuevas en zonas de la planta despobladas o desnudas». También guarda relación con lo que sostiene Gómez (2015). en la tesis Compatibilidad del patrón y métodos de injertación en la propagación del clon de cacao (*Theobroma cacao* L.) CCN-51. Quien afirma que en los resultados de su tesis el injerto por púa central y púa lateral son los mejores, lo cual no concuerda con los resultados obtenidos en esta documentación.

Por consiguiente, hay que determinar que el injerto de puente casi nunca se lo utiliza y el autor Enríquez (2016) el injerto de puente «Es un caso especial de injerto de púa utilizado en la reparación de cortezas dañadas». a su vez Palacios (2019) culmina como resultado que el injerto de puente se emplea para ayudar a un productor a obtener varios cultivares diferentes (variedades) en el mismo árbol mas no debe ser empleado en plantas de tipo perennes».

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1. CONCLUSIONES

1. La literatura revisada certifica la necesidad de identificar los tipos de injertos en las condiciones más óptimas posibles, y con la mejor asepsia, teniendo en cuenta que para las varetas y el patrón se deben de elegir a la planta más vigorosa y sana que nos permitan tener un desarrollo permitido a nivel del trópico ecuatoriano y mundial.

2. De todos los tipos de injertos se pudo detallar claramente que el tipo de injerto que más realizan es el de púa lateral o aproximación ya que es el más rápido y menos dificultoso para el manejo del agricultor o de las personas que realizan estos tipos de injertos.

3.2 RECOMENDACIONES

1. En si cumplir ajustadamente las normas técnicas exigidas para el éxito de la injertación lo cual considerando aspectos bióticos y abióticos y la posibilidad de relacionarla con las condiciones climáticas.

2. también Informarse más sobre los otros tipos de injerto y realizar prácticas ya que estos le pueden traer mejores resultados y nos resulte a favor en un futuro y para las buenas técnicas del agricultor.

En estas recomendaciones nos permite aclarar mejor nuestros resultados permitiendo obtener mejor conocimiento, sobre los tipos de injertos dados que permite despejar dudas a favor de conocimientos.

4. REFERENCIAS

4.1. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Barioglio, C. 2016. *Diccionario de Las Ciencias Agropecuarias*. Lima, Editorial Brujas. 123 p. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?id=xzLQnBU6DOkC&printsec=frontcover&dq=Diccionario+de+Las+Ciencias+Agropecuarias&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=Diccionario%20de%20Las%20Ciencias%20Agropecuarias&f=false

Calderón, E. 2017. *Fruticultura General (fruticultura III)*. Mexico, EUNED.s.p.

Calderón, H. 2019. Producción Agropecuaria y Desarrollo Sostenible, Micro injertación de cacao (*Theobroma cacao*). Bogota.PAyDS. 10 p.

Cepeda, F. 2019. *Literatura de cacao (Theobroma cacao L.)*. España, Bib. Orton IICA / CATIE.s.p. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?id=17AqAAAAYAAJ&printsec=frontcover&dq=Literatura+de+cacao&hl=es419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=Literatura%20de%20cacao&f=false

Coello, P. 2019. *ministerio de agricultura y ganaderia*. Guatemala, Bib. Orton IICA / CATIE. 45-48p. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?id=k6F_HAAACAAJ&dq=ministerio+de+agricultura+y+ganaderia.+cacao&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y

Enríquez, G. 2016. *Curso sobre el cultivo del cacao. Noruega*, Bib. Orton IICA.s.p. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?id=FdYOAQAIAAJ&printsec=frontcover&dq=Curso+sobre+el+cultivo+del+cacao&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=Curso%20sobre%20el%20cultivo%20del%20cacao&f=false

Geilfus, F. 2018. *El árbol al servicio del agricultor*. Bogota, Bib. Orton IICA / CATIE. 345p. Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?id=eCQOAQAIAAJ&printsec=frontcover&dq=>

El+%C3%A1rbol+al+servicio+del+agricultor&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=El%20%C3%A1rbol%20al%20servicio%20del%20agricultor&f=false

Guarnaschelli, B. 2017. *Árboles*. s.l., Editorial Albatros.s.p. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?id=Kqv8wRAeeTAC&pg=PA2&dq=%C3%81rboles.+Editorial+Albatros&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjC1sP__s76AhUwTDABHSjhDNoQ6AF6BAgDEAI#v=onepage&q=%C3%81rboles.%20Editorial%20Albatros&f=false

Heras, A. 2019. *Multiplicación de las plantas por injertos*. Junta de Extremadura, Consejería de Agricultura y Medio Ambiente. s.l.,s.e. s.p. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?id=XSFUMwEACAAJ&dq=Multiplicaci%C3%B3n+de+las+plantas+por+injertos.&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y

Leon, C. 2020. Injertos metodos del futuro. Tesis Ing. Agropecuaria. Lima-Perú, *usumun*. 104 p. Disponible en: <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2548/1/LE%C3%93N%20TORRES%20TESIS%20FINALIZADA.pdf>

Meneses, C. 2018. *Injerto de frutales*. Chile, Editorial Paraninfo.234p. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?id=9AfAXwAACAAJ&dq=Injerto+de+frutales&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y

Muños, C. 2017. *Poda de injerto de frutales*. Ecuador, Editorial Paraninfo.89p. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?id=6vQHDgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Poda+de+injerto+de+frutales&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=Poda%20de%20injerto%20de%20frutales&f=false

Paredes, P. 2014. *Manual Del Curso de Cacao*.Caracas, Bib. Orton IICA / CATIE.123p. Disponible en:

https://books.google.com.ec/books?id=l9gOAQAAIAAJ&pg=PA96&dq=Manual+De+l+Curso+de+Cacao+autor+paredes&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiRgLSigM_6AhWQZjABHRojA6MQ6AF6BAgBEAI#v=onepage&q=Manual%20Del%20Curso%20de%20Cacao%20autor%20paredes&f=false

Peña, J. 2016. *Propagacion de plantas de cacao mediante injertos*. Latindex.

Peréz, T. 2019. *Manejo fitosanitario del cultivo del cacao (Theobroma cacao L.)*. Cucaramanga, Produmedios.s.p. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?id=LgT2DwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Manejo+fitosanitario+del+cultivo+del+cacao&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=Manejo%20fitosanitario%20del%20cultivo%20del%20cacao&f=false

Tylor, A. 2017. *Manual tecnico CACAO PRUDUCCION DE CLONES DE CACAO DE CALIDAD*. Santiago de Chile, Corpoica.s.p. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?id=Erp-wsKDoqgC&printsec=frontcover&dq=Manual+tecnico+CACAO+PRUDUCCI%C3%93N+DE+CLONES+DE+CACAO+DE+CALIDAD&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=Manual%20tecnico%20CACAO%20PRUDUCCI%C3%93N%20DE%20CLONES%20DE%20CACAO%20DE%20CALIDAD&f=false

Vargas, P. 2017. *Guia Tecnica Desemilleros y Viveros Frutales*. s.l.,Visor. 145p. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?id=75WwwF2OC_kC&pg=PA5&dq=Guia+Tecnica+De+Semilleros+y+Viveros+Frutales&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjLoPSUgc_6AhWWRTABHeQyCaYQ6AF6BAgKEAI#v=onepage&q=Guia%20Tecnica%20De%20Semilleros%20y%20Viveros%20Frutales&f=false