



“INJERTOS”

**JHONTAN VALENCIA RIVERA
PEDREGAL – MAJES 2023**

**Instituto Superior Tecnológico “Santiago Ramón y Cajal” -IDEMA
Ciencias Agropecuarias**

PROPAGACION DE PLANTAS

Copyright © 2021 por Nombre del Estudiante "Jhonatan valencia rivera". Todos los derechos reservados.

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mis padres y familiares más cercanos por su apoyo incondicional y comprensión por ser ellos esa motivación que me impulsan a ser mejor cada día, gracias por entenderme en aquellos momentos que me dedico a mis estudios y dejo de estar con ellos.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por permitirme estar estudiando, aunque con dificultad por mi trabajo, pero todo es posible cuando uno tiene la voluntad de superarse que gracias al apoyo de mis padres por darme ánimos a seguir adelante y no rendirme.

Resumen (**Abstract**)

El trabajo de investigación se realizó en ICA, distrito Ocucaje ubicado a una altitud de 325 metros sobre el nivel del mar, con una latitud sur de 14°20' 45" y una longitud oeste de 75°40'00" con el propósito de evaluar dos portainjertos de palto (*Persea americana* M.) injertados con dos variedades comerciales, en condiciones de vivero. Dicho trabajo se realizó desde mes de Abril 2018 a mayo de 2023. El diseño experimental utilizado fue Diseño Completamente al Azar (DCA) con cuatro tratamientos y cinco repeticiones, donde se evaluaron los injertos considerando el porcentaje de geminación, altura alcanzada a los cuatro meses, diámetro a los seis meses de edad, en caso de los injertos se evaluó porcentaje de prendimiento, número de hojas y altura a los 90 días después del injerto. Finalmente, para evaluar el nivel de significancia y comparar el Promedio los resultados se realizó análisis de varianza y pruebas de significancia de Duncan. Según los resultados obtenidos el mayor porcentaje de germinación fue 97.80 por ciento que corresponde a la variedad Zutano, seguido por la variedad Mexicano de 84.6 por ciento; en caso de crecimiento a los cuatro meses edad el de mayor altura alcanzada es la variedad zutano con 34.6 cm, seguido por la variedad mexicano de 19.6 cm, así mismo el diámetro de los portainjertos a los seis meses de edad es 1.54 cm, en caso de patrón zutano, seguido por patrón mexicano que alcanzó 1.16 cm. El porcentaje de prendimiento fue muy superior del portainjerto Zutano injertado con la variedad fuerte con 74.4 por ciento seguido por portainjerto Zutano con la variedad hass con 68.4 por ciento. A los noventa días después del injerto la variedad Zutano injertado con la variedad Fuerte presenta 17 hojas seguido por la variedad Zutano injertado con la variedad hass de 15 hojas, así mismo la altura alcanzada fue de 20.8 cm de la variedad Zutano injertado con la variedad fuerte, seguido por la variedad Zutano injertado con la variedad Mexicano que alcanzó 18.8 cm. El costo de producción de plántones de Fuerte con patrón Zutano resultó ser de 22.4 por ciento de rentabilidad y de plántones de Hass con patrón Zutano y 16.8 por ciento, siendo muy superiores a los plántones producidos con patrón Mexicano.

Tabla de Contenidos (Indice)

Capítulo 1 INJERTOS	9
Finalidad del injerto	10
Tipos de injertos.....	11
Herramientas y materiales de injercion.....	14
Piedra de afilar o asentar.....	16
Capítulo 2.....	17
Injerto por hendidura.....	17
Injerto por ingles doble	18
Injerto parche	19
Injerto de corona	20
Injerto ingles simple.....	21
Ventajas del injerto	22
Conclusiones.....	23
Lista de referencias bibliográficas	24

Lista de tablas

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

Lista de figuras

Ilustración 1- injerto por hendidura	13
Ilustración 2 injerto por yema	14
Ilustración 3 cuchilla	14
Ilustración 4 - tijera	15
Ilustración 5 - cinta	16
Ilustración 6 - pedra de afilar	16
Ilustración 7 – injerto por hendidura	17
Ilustración 8 injerto ingles doble	18
Ilustración 9 – injerto parche	19
Ilustración 10 – injerto de corona	21
Ilustración 11 – injerto ingles simple	21
Ilustración 12 - tipos de injertos	22

Capítulo 1

INJERTOS

El injerto es un método de propagación vegetativa (no reproducción) artificial de las plantas, en el que una porción de tejido procedente de una planta la variedad o injerto propiamente dicho se une sobre otra ya asentada, de tal modo que el conjunto de ambos crezca como un solo organismo. El injerto se emplea sobre todo para propagar vegetales leñosos de uso comercial, sean frutales u ornamentales. El injerto se emplea para permitir el crecimiento de variedades de valor comercial en terrenos o circunstancias que les son desfavorables, aprovechando la mayor resistencia del pie usado, o para asegurarse que las características productivas de un ejemplar se mantienen inalteradas, frente a la dispersión genética que introduce la reproducción sexual. En el caso de híbridos de número cromosómico impar, que son estériles por naturaleza, la propagación vegetativa es la única manera de reproducción posible. Más raramente, el injerto se utiliza para unir más de una variedad en un mismo patrón, obteniendo así un único ejemplar que produce frutos o flores de varias características. El injerto solo es posible entre especies más o menos estrechamente relacionadas, puesto que de otro modo los tejidos resultan incompatibles y la conexión vascular necesaria para la supervivencia de la variedad no se realiza. Normalmente el límite está dado por la pertenencia a un mismo género, aunque existen excepciones; géneros estrechamente emparentados, como algunos de las rutáceas o las cucurbitáceas, pueden funcionar como pie para especies afines. En la mayoría de los casos, una de las variedades se selecciona como raíz por su resistencia, el tallo de la especie elegida como variedad se injerta sobre esta base. En otros casos, una yema de la variedad se injerta lateralmente en el tronco del patrón, y sólo después de asegurarse la fusión exitosa se corta este último.

Finalidad del injerto

El procedimiento de injerto puede aplicarse a varios objetivos distintos:

Resistencia

En las especies de interés comercial, la finalidad más común es la resistencia a enfermedades presentes en el suelo que imposibilitarían el normal desarrollo de la variedad si ésta se plantase directamente. De ese modo, el vegetal que podría resultar afectado no entra realmente en contacto con los patógenos, mientras que el patrón que es resistente cumple la función de estrato intermedio aislante. En estos casos, el patrón se reduce por lo común al sistema radical. Las plagas controladas de este modo suelen ser hongos o nematodos; en el caso de la vid (*Vitis vinifera*), por ejemplo, los cultivares europeos producen un fruto de mayor calidad, pero son sensibles al hemíptero *Dactyloshphaera vitifoliae*, la filoxera, mientras que los de origen americano son resistentes a este. La casi totalidad de los viñedos de la actualidad emplean injertos de los primeros sobre raíz americana para evitar la afección.

Nutrición

Del mismo modo, los injertos pueden utilizarse para cultivar variedades con requerimientos relativamente estrictos en materia de nutrición sobre pies más rústicos. Esta práctica es generalizada en el caso de los cítricos, en que se utilizan pies capaces de sobrevivir en suelos pobres como la naranja espinosa, *Poncirus trifoliata*, y la naranja amarga, *Citrus x aurantium* para injertar otras especies de mayor interés comercial.

Reproducción

En el caso de híbridos obtenidos artificial o naturalmente que poseen características deseables, la reproducción por injertos es la única manera de obtener ejemplares que las conserven. Este es el caso de la mayoría de variedades de frutales sin semilla, que se producen *in vitro* y se injertan luego sobre pies ya asentados.

Aceleración del ciclo

El uso de injertos permite acelerar la madurez reproductora de plántulas seleccionadas, aprovechando la madurez del pie. También permite iniciar nuevas plantaciones injertando ramas adultas en pies ya establecidos. Las ramas adultas conservan su edad y pueden producir frutos al año siguiente.

Enanización

El uso de ciertos pies permite obtener variedades de tamaño reducido, que facilitan la cosecha en el caso de las especies de valor comercial, o poseen interés como ornamentales. Los pies enanizantes, o de bajo vigor, permiten tener mayor cantidad de plantas en una superficie dada sin que la reducción del rendimiento de cada una de ellas sea proporcional a su reducción de tamaño. De esta manera, se pueden alcanzar mayores producciones, sobre todo, cuando el enanismo se potencia con la precocidad.

Tipos de injertos

Por aproximación

Consiste en soldar 2 ramas.

- Se hace a partir de dos plantas enteras
- Tienen que estar plantadas cerca una de otra, o bien, juntarlas si es que están en macetas; o una plantada en tierra y otra en maceta.
- Se practica un rebaje en cada rama quitando unos centímetros de corteza con un poco de madera. Las partes quitadas deben ser iguales y a la misma altura.
- Luego se unen encajando perfectamente. La clave de los injertos es que queden en contacto el cambium del patrón y el cambium de la variedad. Si se pone solo un poquito en contacto, el injerto fracasa.
- Se ata y se cubre todo con mástic o cera de injertar.

- Una vez que se ha producido la unión entre las dos plantas, se corta por encima de la unión la planta que NO queremos que forme el tronco y las ramas, sino que aporte únicamente sus raíces
- Se puede dejar con dos pies (dos sistemas radicales) para dar más vigor al injerto, o se puede cortar el pie de la planta injertada por debajo del injerto. Este pie puede volver a brotar y servir para injertarle otra púa.

Por hendidura

Es un método en que se reemplaza el extremo del tallo del patrón por un injerto que contenga algunas yemas. Ambos deben ser de un diámetro semejante para que sus cortezas puedan entrar en contacto. Al patrón se le corta el tallo principal y se practica una hendidura en forma de V. El injerto, llamado púa, es una rama pequeña que contenga unas dos o tres yemas. Se corta en bisel, de modo que pueda introducirse en la hendidura del patrón. Para evitar que se separen, suele envolverse la unión con alguna cinta de rafia, algodón u otra materia orgánica, o con algún adhesivo o cera. Existen varios métodos para realizar injertos de hendidura:

- De hendidura inglés
- De corona
- De puente
- De silleta
- De hendidura simple
- De incrustación 1.

Se corta el tallo que sirve como patrón y se le hace en la parte superior una hendidura en el sentido de la diagonal, en forma de cuña. A continuación, se escogen unas púas que tengan varias yemas y se cortan por la parte inferior también en forma de cuña para que encaje en la hendidura. 2. Una vez introducidas las púas en el patrón se liga. 3. Después se debe cubrir de pez, betún, cera o cemento rápido, aunque es mejor la resina vegetal.

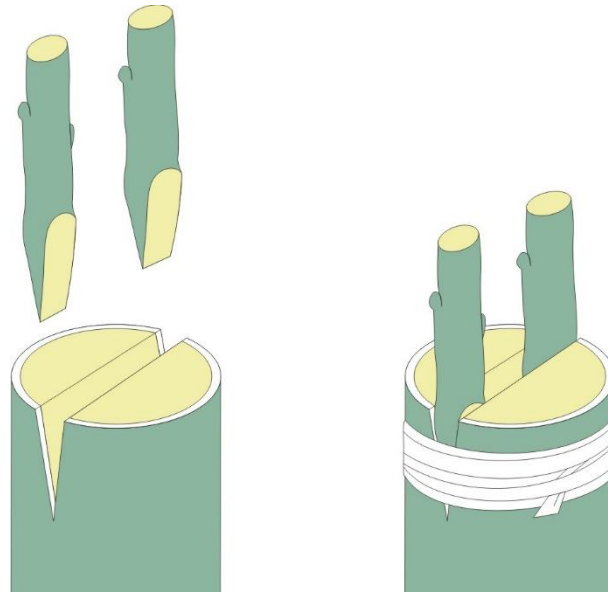


Ilustración 1- injerto por hendidura

De yema

En este sistema de injerto por yema se conocen varios tipos de injertos, pero los más utilizados son:

- Parche
- Anillo
- Micro injerto
- Injerto en T

Este sistema, también llamado injerto de escudete o injerto inglés, usa un trozo de corteza del injerto que se introduce bajo la corteza del tronco del patrón. El trozo de injerto se obtiene de una rama joven, sacando una sección rectangular de la zona que rodea a una yema foliar, semejante a un escudo romano. Este escudete se inserta bajo la corteza del patrón a través de un corte en forma de T, de modo que permanezca protegido y aprisionado. Se practica cuando la corteza se desprenda más fácilmente de la madera, y aproximadamente a los 15 o 20 días después del injerto se retiran las cintas de amarre por peligro de estrangulamiento (al engordar la planta). Cuando brotan las yemas injertadas, se corta la parte superior del patrón para permitirles ser la rama dominante

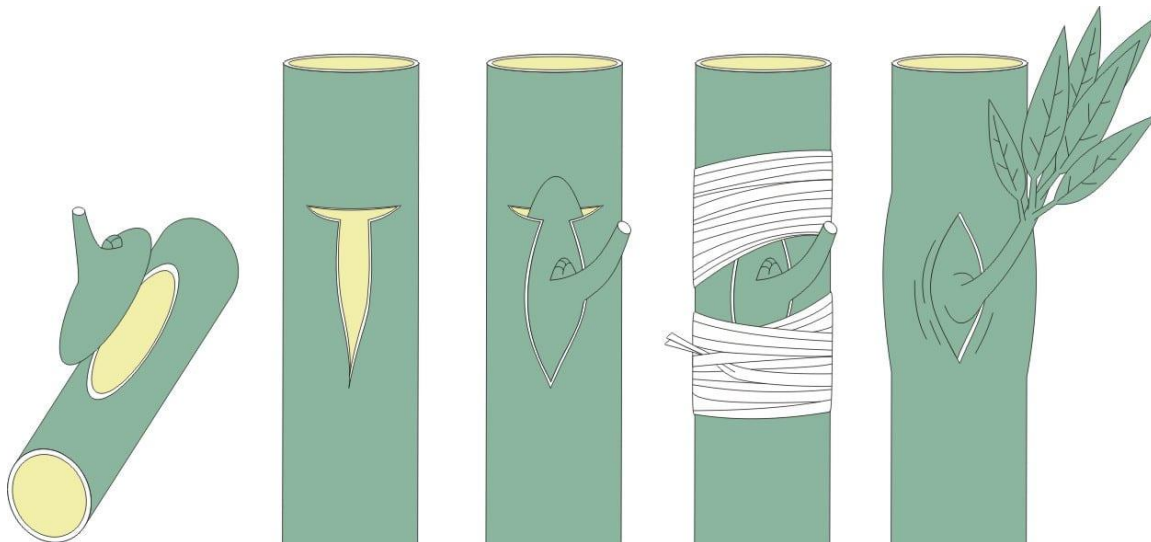


Ilustración 2 injerto por yema

Herramientas y materiales de injercion

Cuchilla de injertar.

Es similar y tiene el mismo diseño de una navaja. Ideal para realizar todos los cortes e incisiones necesarios para poder realizar el injerto, por ejemplo, en un tronco o esqueje. Debe estar bien afilada y ser resistente. Por este motivo, la precaución también debe incrementarse durante su uso.



Ilustración 3 cuchilla

- **Tijeras de injertar**

Son necesarias para cortar las partes que vamos a injertar como ramas, yemas o tallos. Dependiendo del grosor o la resistencia de estas porciones vegetales, la tijera tendrá que ser más o menos grande y con mayor o menor grado de apertura. También deben estar bien afiladas. También están diseñadas para realizar algunos cortes concretos usados en cierto tipo de injertos.



Ilustración 4 - tijera

- **Hilo o cinta de injertar**

Hoy ya se vende una cinta especial para esta tarea, mucho más moderna y hecha de vinilo que se utiliza para proteger y sujetar los injertos hasta que se produce la unión orgánica y sanan las dos heridas. Esta cinta es muy resistente, se estira dos veces su longitud y la venden en diferentes colores. Si no das con la cinta, históricamente se ha venido usando la rafia o el hilo de lino o algodón, y la cuerda de cáñamo o las cámaras de aire de las ruedas para los injertos más grandes y gruesos.



Ilustración 5 - cinta

Piedra de afilar o asentar

Se debe tener siempre a mano para afilar algunas de las herramientas anteriores que deben mantenerse en perfecto estado de funcionamiento para que el injerto se realice de forma correcta y sencilla. Cuando notes que la navaja o el filo de las tijeras no avanzan y no cortan, usa la piedra para devolverles su eficacia.



Ilustración 6 - piedra de afilar

Capítulo 2

INJETO DE PALTA EN OCUCAJE

Injerto por hendidura

Consiste en injertar un trozo de varetta o rama conteniendo de dos a tres yemas a un patrón. Se debe realizar en patrones con un diámetro similar al de un lápiz, las varetas deben tener el mismo grosor que el patrón con 2 o 3 yemas. En el extremo inferior de la varetta se realiza una púa, luego una inserción en el centro de la misma. En el patrón bajo la cicatriz cotiledonal, se efectúan dos cortes longitudinales uno superficial y otro profundo. La púa de la varetta (2 a 3 cm.) debe penetrar y coincidir en la doble hendidura del patrón. Amarrar con cinta plástica transparente de abajo hacia arriba cubriendo totalmente la varetta. Después de 20 días de la injertación se retira la cinta y se aplica un fungicida cúprico. A los 40 días después de haber retirado la cinta plástica se realiza un corte a 10 cm., sobre el injerto en el patrón.



Ilustración 7 – injerto por hendidura

Injerto por ingles doble

Este tipo de injerto es uno de los más utilizados cuando ambos, el patrón y el injerto tienen diámetros iguales y este está entre 5 y 20 mm. Se toma una estaca que tenga varias yemas, una de las cuales puede ser la yema terminal y se agudiza en el extremo inferior para formar una cuña, los cortes deben ser limpios y planos. Luego se realiza un corte longitudinal al patrón previamente cortado, por su centro hasta una profundidad equivalente a la longitud de la cuña. Finalmente se introduce la cuña en el patrón y se ata firmemente con cinta plástica o rafia. La unión debe quedar hermética para evitar la deshidratación y debe garantizarse la perfecta coincidencia de los cambiums de ambas partes. Si el injerto ha sido cortado como una estaca sin yema terminal, la sección superior debe impermeabilizarse con cera. La cinta debe retirarse a los 15-20 días, tiempo suficiente para que se haya producido la unión vegetativa, si se prolonga mucho este tiempo pueden desarrollarse hongos perjudiciales en la unión o la ligadura puede estrangular el injerto arruinándolo. Al retirar la cinta debe tenerse cuidado para no romper la ligadura entre las partes que es aún muy delicada.



Ilustración 8 injerto ingles doble

Injerto parche

Consiste en colocar una sola yema adherida a una sección de la corteza, con una navaja desinfectada se hace un corte debajo de la cicatriz cotiledoneal a manera de U invertida hasta llegar a la madera blanca del patrón luego de extraer la yema de la vareta haciendo cortes lateral y transversal seguido se coloca en el portainjerto, tratando que el parche sea de similar o ligeramente menor tamaño que el corte del portainjerto y se cubre con para film o cinta plástica, evitando mojar el injerto, y después de 10 a 12 días de realizar la injertación se retira el parafilm o cinta y a los 40 día se 9 procede a cortar el portainjerto 10 cm arriba del injerto protegiendo la herida con pasta cúprica, el portainjerto se lo corta definitivamente a los 60 días a la altura del injerto.



Ilustración 9 – injerto parche

Injerto de corona

El injerto por corona se utiliza casi exclusivamente en ramas gruesas, idealmente de hasta 20 cm de diámetro, como por ejemplo cuando queremos cambiar de variedad en un árbol adulto. Es recomendable hacerlo a finales de invierno o principio de primavera cuando el patrón empieza a tener movimiento de savia. Pasos a seguir: Se corta el patrón en sentido horizontal, a la púa se le realiza un solo corte en bisel, retirando la corteza en esa zona. Se realizan una pequeña reducción en la zona de corte del patrón haciéndose una incisión de arriba abajo que permita que se separe la "cáscara"; en esas incisiones irán insertadas las púas. Insertaremos varias púas con 2 o más yemas cada una, de forma que queden acopladas debajo de la corteza del patrón. Por último, amarramos todo el conjunto firmemente y sellamos con la pasta de injertos. Es un tipo de injerto fácil y que tiene buen porcentaje de prendimiento, se utiliza, entre otros posibles fines, para cambiar la variedad en olivo, palto, cítricos, almendro, etc. Sirve para cualquier árbol o arbusto de hoja perenne o caduca. El patrón puede tener de 3 a 30 cm. de diámetro o incluso más. Se hace en primavera, cuando ya está en savia, puesto que es necesario poder separar la corteza en el patrón. La púa se recolecta en invierno y se 6 mantienen en el frigorífico. Antes de guardarlas, se deben mojar un Pag.8 Piedra de afilar. 9 poco, envolver en papel de cocina o de periódico y meter en una bolsa de plástico para evitar que se sequen. Si es un árbol de hoja perenne, se recoge y se injerta directamente, sin guardar. La púa debe tener 2 ó 3 yemas y 10 -12 cm. de longitud. El patrón se corta con un serrucho y con un cuchillo se le hace un corte vertical de unos 5 cm en la corteza. A la púa un corte en bisel, por un lado. Si es de hoja perenne, se le cortan las hojas, excepto la superior, dejando el pecíolo. Se insertan 2 púas (o más) por el lado biselado entre la corteza y la madera del patrón. Se ata y encera todo el injerto con mastic de injertar, incluyendo la parte superior de la estaquita.



Ilustración 10 – injerto de corona

Injerto ingles simple

Este tipo de injerto se hace en tallos finos, de 2 centímetros de diámetro como máximo (0,5-1,5 cm. es lo normal), es preferible que el patrón y la púa tengan el mismo diámetro, si la púa es considerablemente más delgada que el patrón, la púa hay que colocarla desplazada a un lado, no en el centro, los injertos se hacen a finales de invierno, es decir, cuando la púa está en reposo. SALAZAR, (2012); manifiesta que esta técnica es un poco más lenta de realizar, pero presenta la ventaja de poder prescindir de ligadura ya que no hay peligro que ambos tejidos cortados se resbalen, ya que se mantienen bien encajados solos en el lugar. La yema se prepara anteriormente, pero en este caso los cortes en bisel no son planos, sino que tienen un corte adicional o una Hendidura de 7 algunos centímetros, dejando para ello una lengüeta en el tercio superior de cada uno de los biseles (copa y patrón). Las dos partes enseguida se encajan trabando las lengüetas y haciendo corresponder el cambium. El método requiere el material suave y se usa a menudo con plantas jóvenes injerto de corona con poca lignificación.



Ilustración 11 – injerto ingles simple

Ventajas del injerto

Difundir o multiplicar variedades de difícil propagación por semilla, o mal enraizamiento por esqueje, conservando las mismas propiedades que sus progenitores (clones). • Aprovechar la resistencia y rusticidad del patrón frente a plagas, enfermedades en condiciones de suelo es difícil de controlar. • Mejorar condiciones de la propia variedad gracias a la influencia favorable del patrón (mayor vigor, tamaño de frutos, precocidad, enanismo, etc.). • Transformar la plantación a variedades más comerciales o rejuvenecer plantas viejas o reparar cortezas dañadas. • Permitir el desarrollo de distintos tipos de fruta o flores sobre un mismo árbol.

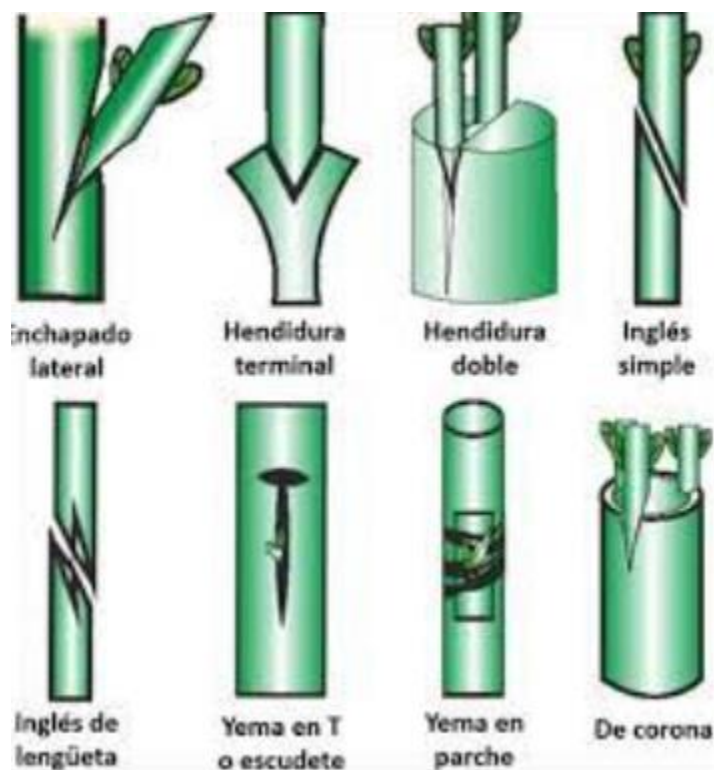


Ilustración 12 - tipos de injertos

Conclusiones

Al concluir esta investigación estamos en la posibilidad de hacer llegar las siguientes recomendaciones; con la finalidad e intencionalidad de contribuir a quienes tengan la posibilidad de acceder a esta información:

- Se recomienda el uso del Injerto (Inglés Simple), por presentar mejor prendimiento; en comparación de otro tipo de injertos, en plantones de palto de la variedad Hass en condiciones de vivero. Lo cual significa mejor condición y comportamiento para lograr plantas de palto de calidad.
- Se recomienda el uso del Injerto Inglés Simple por presentar mejores condiciones en comportamiento en el desarrollo de número de hojas y altura foliar para la producción de plantones en vivero. Teniendo en cuenta que a mejor área foliar se obtiene mejor rendimiento en producción
- . • Por razones técnicas y de asepsia, se recomienda la desinfección de la navaja de injertar antes de utilizarla o manipularla
- . • Se recomienda el uso de materiales e instrumentos certificados para evitar la oxidación de la navaja de injertar y tijera de poda
- Asimismo, se recomienda una vez injertada los plantones, realizar el riego oportuno de estos; para evitar el deshidratamiento de la planta. • Finalmente, se recomienda la eliminación de yemas laterales para evitar la competencia de asimilación de nutrientes entre yemas laterales y el injerto mismo.

Lista de referencias bibliográficas

<https://www.portalfruticola.com/noticias/2021/07/05/injertar-aguacatespaltas-paso-a-paso-como-y-cuando-hacerlo/>

<https://www.mundodeportivo.com/uncomo/hogar/articulo/como-injertaraguacates-49710.html>

<https://www.mundohuerto.com/injerto/tipos-injerto>

<https://repositorio.utea.edu.pe/bitstream/utea/76/1/Evaluaci%C3%B3n%20de%20diferentes%20tipos%20de%20injerto%20en%20plantones%20de%20palto.pdf>