

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROFORESTAL



TESIS:

**Evaluación del prendimiento y desarrollo de injertos de tipo
púa y parche en plantones de guanábana (*Annona sp*)
producidas en vivero - Pichari, 2023**

Para optar el título profesional de:
INGENIERO AGROFORESTAL

PRESENTADO POR:
Bach. Eusebio RAMOS ROSA

ASESOR:
Mtro. Carlos Maximo MALPICA RAMOS

AYACUCHO - PERÚ

2024

*A mis padres y hermanos, por su apoyo
incondicional durante mi formación profesional.*

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional San Cristóbal Huamanga, por acogerme durante los cinco años y permitirme ser parte de esta prestigiosa Institución.

A la Escuela Profesional de Ingeniería Agroforestal, por acogerme en sus cálidas aulas y brindarme conocimiento e instrumentos de mucha utilidad en mi formación profesional.

A mi Asesor Mtro. Carlos Máximo Malpica Ramos por su exigencia e incansable esfuerzo en mi desarrollo profesional.

A los docentes; por brindarme sus conocimientos y su orientación durante mi formación profesional y que será de mucha utilidad en mi desempeño en el campo laboral.

A mis compañeros y amigos quienes me brindaron su amistad y apoyo en mejoras de mi conocimiento diario.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice general.....	iv
Índice de tablas	vi
Índice de figuras.....	vii
Índice de anexos.....	viii
Resumen.....	ix
Introducción	1
CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO	3
1.1. Antecedentes	3
1.2. Bases teóricas	8
1.2.1. <i>Prendimiento del injerto en guanábana</i>	8
1.2.2. <i>Desarrollo del injerto en guanábana</i>	9
1.2.3. <i>Definición de injerto</i>	10
1.2.4. <i>Tipos de injerto</i>	12
1.2.5. <i>Características de la porta injerto (patrón)</i>	16
1.2.6. <i>Patrón y vara para injertar – características</i>	16
1.2.7. <i>Factores que determinan la cicatrización del injerto</i>	17
1.2.8. <i>Método de injerto</i>	18
1.2.9. <i>Beneficios</i>	20
1.2.10. <i>Cultivo de la guanábana</i>	20
1.2.11. <i>Reproducción de las anonáceas</i>	21
1.2.12. <i>La guanábana (Annona muricata L.)</i>	22
CAPÍTULO II METODOLOGÍA.....	24
2.1. Ubicación del ensayo.....	24
2.1.1. <i>Ubicación política</i>	24
2.1.2. <i>Ubicación geográfica</i>	24
2.1.3. <i>Límites</i>	25
2.2. Características agroclimáticas de Pichari	26
2.3. Materiales, equipos e insumos.....	27
2.3.1. <i>Materiales para producción de guanábana</i>	27
2.3.2. <i>Materiales para injertar</i>	27

2.3.3.	<i>Materiales de gabinete</i>	27
2.3.4.	<i>Equipos</i>	27
2.3.5.	<i>Herramientas</i>	27
2.4.	Factores de estudio	27
2.4.1.	<i>Tratamientos</i>	28
2.4.2.	<i>Distribución del campo experimental</i>	28
2.4.3.	<i>Unidad experimental</i>	28
2.5.	Diseño experimental	29
2.6.	Análisis estadístico	29
2.7.	Procedimiento del ensayo	29
2.7.1.	<i>Obtención de semillas</i>	29
2.7.2.	<i>Germinación de las semillas</i>	29
2.7.3.	<i>Preparación del sustrato</i>	30
2.7.4.	<i>Injertado</i>	30
2.7.5.	<i>Material vegetativo para el injertado</i>	30
2.8.	Parámetros evaluados	31
2.8.1.	<i>Porcentaje de prendimiento (% sobrevivencia)</i>	31
2.8.2.	<i>Altura de los injertos (cm)</i>	31
2.8.3.	<i>Número de hojas de los injertos (unidad)</i>	31
2.8.4.	<i>Características de los métodos de los tipos de injerto</i>	32
2.8.5.	<i>Costo de producción de la guanábana injertado</i>	32
2.9.	Procesamiento de datos	32
2.10.	Problemas específicos	32
CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN		33
3.1.	Del prendimiento o sobrevivencia de plantas de guanábana	33
3.2.	Altura de plantas injertadas de guanábana	36
3.3.	Número de hojas de guanábana. Pichari	38
3.4.	Datos comparativos de los tipos de injertos: parche y púa	39
3.5.	Resumen de los costos de propagación de plantones injertados de guanábana	42
CONCLUSIONES		43
RECOMENDACIONES		44
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		45
ANEXOS		48

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1.1. <i>Prueba de comparación de promedios de número de hojas/planta (unidades) en el cultivo de guanábana</i>	9
Tabla 1.2. <i>Prueba de comparación de promedios de número de altura de brotes (cm) en el cultivo de guanábana</i>	10
Tabla 1.3. <i>Composición nutricional de la Guanábana por 100 gr de parte comestible.....</i>	20
Tabla 3.1. <i>Análisis de variancia del tipo de injerto en el prendimiento o sobrevivencia en plantas de guanábana. Pichari</i>	33
Tabla 3.2. <i>Análisis de variancia de los tipos de injerto en la altura de plantas injertadas. Pichari</i>	36
Tabla 3.3. <i>Análisis de variancia del tipo de injerto en el número de hojas. Pichari</i>	38
Tabla 3.4. <i>Datos comparativos de los injertos parche y púa en la propagación de plantones de Guanábana</i>	40
Tabla 3.5. <i>Costos de propagación de plantones injertados de Guanábana en Pichari.....</i>	42

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1.1. <i>Injerto tipo yema</i>	13
Figura 1.2. <i>Proceso del Injerto tipo yema en escudete</i>	13
Figura 1.3. <i>Tipos de injerto púa</i>	15
Figura 2.1. <i>Ubicación del vivero forestal del Ministerio de desarrollo agrario y riego-MIDAGRI, distrito de Pichari</i>	25
Figura 2.2. <i>Balance hídrico del distrito de Pichari-2022.2023</i>	26
Figura 2.3. <i>Distribución del campo experimental</i>	28
Figura 2.4. <i>Distribución de las plantas en las unidades experimentales</i>	28
Figura 3.1. <i>Prueba de Tukey del prendimiento o sobrevivencia de plantas en los tipos de injerto en guanábana. Pichari</i>	34
Figura 3.2. <i>Prueba de Tukey de la altura de plantas injertadas en los diferentes tipos de injerto en guanábana. Pichari</i>	37
Figura 3.3. <i>Prueba de Tukey del número de hojas en los tipos de injerto en guanábana. Pichari</i>	38

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. <i>Datos de campo de la propagación de guanábana con dos tipos de injerto: Parche y Púa</i>	49
Anexo 2. <i>Costos de propagación de guanábana para injerto tipo Parche</i>	50
Anexo 3. <i>Costos de propagación de guanábana para injerto tipo Púa</i>	51
Anexo 4. <i>Panel fotográfico</i>	52

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue evaluar dos tipos de injertación en la propagación del cultivo de guanábana (*Annona muricata* L). La evaluación se realizó en el vivero forestal del Ministerio de Agricultura y Riego - MIDAGRI, frente al campo ferial, carretera a la Comunidad nativa Sankiroshi, del distrito de Pichari, Cusco. Se empleó un diseño completamente al azar (DCA) con dos tratamientos; injerto tipo Parche y tipos Púa con 200 unidades experimentales 100 para injerto tipo Parche y 100 para injerto tipo Púa. Los resultados mostraron que el injerto tipo Parche alcanza un 83 % de sobrevivencia y 17 % de mortandad, mientras que el injerto Púa alcanza un 65 % de sobrevivencia y 35 % de mortandad. El injerto tipo Parche obtiene mayor altura de planta (11.37 cm) y número de hojas (6.46), respecto al injerto tipo Púa que logra sólo 6.32 cm de altura y 4.29 hojas. El injerto tipo Parche muestra mayores ventajas sobre el injerto tipo Púa antes, durante y después de la injertación. El costo total de la propagación de plantas de guanábana mediante el injerto tipo parche es S/ 698.74 soles mientras que, con el injerto tipo púa es de S/947.14 soles y el costo unitario de una planta de guanábana propagada mediante el injerto tipo parche es de S/ 6.99 soles, en cambio, mediante el injerto tipo Púa es de S/ 9.47 soles, concluyendo que el injerto tipo parche es más económico que el injerto tipo Púa.

Palabras clave: Guanábana, injertación, injerto tipo parche, injerto tipo púa y vivero.

INTRODUCCIÓN

La “guanábana” (*Annona spp.*) es originaria de América central, con cultivos en gran parte de América tropical, además de Hawái, la India, Filipinas y Australia. “En la selva peruana, se cultiva en los Departamentos de Loreto, San Martín, Huánuco y Ucayali” (Flores, 1997). Su “importancia económica radica por sus propiedades alimenticias y excelente sabor comercial para la elaboración de jugos, helados, néctares, mermeladas, dulces y pulpa congelada” (Sierra, 2010).

Asimismo, Fernández et al. (2007) sostiene que “es un alimento recomendable para una dieta sana, su pulpa aporta K, Na y Zn, y en menor porcentaje Fe, Mg y Ca”. Además, “es considerada como una planta medicinal que constituye una alternativa para el tratamiento del cáncer gástrico y gastrointestinal en muchos países del mundo”. (Correa et al., 2012)

En los viveros frutícolas la especie *Annona spp.* “guanábana”, “presenta una serie de dificultades en la germinación, viabilidad, crecimiento, entre otros aspectos que no permiten la producción rápida de plantas de calidad, por lo que, no se puede garantizar el establecimiento de plantaciones perennes a mediana y gran escala” (Flores, 1997).

También, la producción de “guanábanas” en la región del Cusco ha enfrentado diversos desafíos que han limitado su expansión y eficiencia. Entre estos desafíos se encuentran la baja calidad de las plántulas de las variedades disponibles en el mercado y la presencia de enfermedades en los cultivos. Es por ello que se hace necesario desarrollar estrategias para mejorar la calidad de estas plántulas y reducir la incidencia de enfermedades que afectan la producción. En este sentido, el injerto se presenta como una técnica eficiente en la producción de plantas frutales, ya que permite combinar las características positivas de diferentes variedades en un solo árbol. Sin embargo, la técnica

de injertación y la calidad de las plántulas utilizadas son factores determinantes para el éxito del prendimiento de los injertos.

En este contexto se planteó el proyecto "Evaluación del prendimiento y desarrollo de injertos de tipo púa y parche en plantas de “guanábana” (*Annona sp*) producidas en vivero en Pichari, 2023", con el propósito de mejorar la calidad de las plántulas disponibles en el mercado, y aumentar la eficiencia en la producción de guanábana en la región del Cusco gracias al uso de técnicas eficientes como el injerto. Por lo tanto, los objetivos planteados para el presente estudio fueron:

Objetivo general

Evaluar el prendimiento y crecimiento de los injertos tipo púa y parche en plantas de guanábana (*Annona sp*) producidas en vivero, en Pichari 2023.

Objetivos específicos

Primero. Evaluar el prendimiento o sobrevivencia de los injertos tipo púa y parche en plantas de guanábana (*Annona sp*).

Segundo. Evaluar el crecimiento de los injertos tipo púa y parche en plantas de guanábana (*Annona sp*).

Tercero. Mostrar características diferenciales de los métodos de injerto tipo púa y parche en plantas de guanábana (*Annona sp*).

Cuarto. Determinar los costos de producción en los injertos tipo púa y parche en plantas de guanábana (*Annona sp*).

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

En el estudio realizado por Alomia-Lucero (2022) sobre prendimiento y crecimiento de injertos en plantones de guanábana (*Annona muricata* L.), cuyo objetivo principal fue:

Evaluar el porcentaje de prendimiento y crecimiento de cuatro tipos de injerto (empalme, púa lateral, púa terminal y parche) de plantones de *Annona muricata* L. Se realizó un Diseño Completo al Azar con cuatro tratamientos y tres repeticiones, siendo el grupo de 20 plantones por unidad experimental, luego del injerto se evaluó a los 60 días las variables de prendimiento y crecimiento. Los resultados muestran diferencias significativas entre tratamientos a un $\alpha = 0,05$, donde el injerto por empalme obtuvo un mayor porcentaje de prendimiento con 86,7 %, seguido del injerto de púa lateral con 56,67%, consecutivamente con el injerto de púa central con 53,33 % y el injerto de parche solo obtuvo un 32,67% de prendimiento respecto a los demás; asimismo en la evaluación de las mejores características de yemas está en el tipo de injerto por empalme con mayor diámetro de tallo con 21,2 mm, con mayor número de brotes alcanzando 3,13 brotes/planta, con mayor número de hojas alcanzando 7,8 hojas/planta y con mayor altura de brotes alcanzando 7,91%; el tipo de injerto púa lateral mostró mayor área foliar alcanzando un valor de 7,38 cm², seguido se encontró el injerto de púa central alcanzando 7,16 cm²; en la siguiente posición se encontró el injerto de empalme alcanzando 6,91 cm² y por último el injerto por parche con 5,73 cm². Respecto al diámetro de brotes no hubo diferencia significativa. Se recomienda usar el injerto por empalme para propagar este cultivo. (p. 2)

En Ecuador, Guzmán (2022) realizó un trabajo con el objetivo de identificar los tipos de injerto que se utilizan en plantas de guanábana (*Annona muricata* L.), para ello:

Planteó una metodología con enfoque cualitativo y de alcance descriptivo. Buscó información en textos actualizados, páginas web, revistas, artículos científicos, bibliotecas virtuales y toda la literatura posible. Como conclusión muestra que los tipos de injerto utilizados en guanábana son: púa lateral, empalme, hendidura simple, yema, siendo el más efectivo, el injerto hendidura simple considerando los mayores porcentajes de efectividad. En resumen, el injerto en la guanábana ofrece una forma eficiente de mejorar la calidad de las plantas, aumentar la producción y enfrentar desafíos específicos del cultivo. (p. 8)

Narciso (2020) realizó un trabajo con el objetivo de evaluar el mejor tipo y método de injerto en plántones de guanábana a nivel de vivero para ello, “utilizó el diseño completamente al azar (DCA), con un total de cinco tratamientos y 15 unidades experimentales por repetición. Encontró que el mejor tipo y método de injerto para la guanábana a nivel de vivero es el tipo hendidura modalidad púa central”. (p. 3)

Vásquez-Zavaleta (2020) realizó la evaluación de cuatro técnicas de injerto en plántones tardíos de *Schizolobium parahyba* e *Hymenaea courbaril* en Madre de Dios, Perú, con el objetivo de determinar la técnica de injerto más apropiada para producir plantas injertadas de las especies mencionadas: Se utilizó el diseño de bloques completamente al azar (DBCA), Conformado por cuatro tratamientos, T1: injerto de púa tipo inglés o de lengüeta, T2: injerto de púa tipo hendidura simple, T3: injerto de yema tipo parche y T4: injerto de yema tipo astilla o injerto de chip con, 30 plántones injertados en cada unidad experimental. Los resultados fueron:

Que los injertos en *S. parahyba*, los tratamientos T1 y T2, presentaron prendimiento en un 37 % y 62 %, pero al final sobrevivieron únicamente un 3% y 1% respectivamente; en tanto, con *H. courbaril* se obtuvo 33% de prendimiento y 3% sobrevivencia únicamente con el T3. Esto demuestra que cada especie tiene especificidad para el tipo de injerto con prendimientos y sobrevivencia variada.

Además, Vidal (1993) citado por Narciso (2020) realizó “estudios en la reproducción sexual y multiplicación vegetativa de las anonáceas, él concluye que el enchapado lateral es el tipo de injerto más adecuado para esta familia botánica, por el positivo prendimiento con relación a los demás”. (p.17)

Atao (2019) realizó el estudio de cuatro tipos de injerto en la propagación de plántones de *Annona muricata* L., cuyo objetivo del estudio fue:

Evaluar la efectividad de cuatro tipos de injerto (parche, inglés, de yema y de hendidura) en la propagación de plántones de *Annona muricata*. El diseño metodológico utilizado en el estudio fue el Diseño Completamente al Azar (DCA), que constó de 4 tratamientos y 3 repeticiones. Los resultados mencionan que el injerto por empalme obtuvo un mayor porcentaje de prendimiento con 86%. Además, se encontró que el injerto de parche tuvo un porcentaje de prendimiento del 80%, seguido del injerto de yema con un 70% y el injerto inglés con un 60%.

Lima (2019) realizó un estudio sobre el aprovechamiento de hongos micorrízicos arbusculares para la producción de portainjertos de guanábana (*Annona muricata* L.), con el objetivo de:

Evaluar la respuesta del portainjerto de guanábana (*Annona muricata* L.) a la inoculación de consorcios de hongos micorrízicos arbusculares para la obtención de portainjertos a corto plazo, para este trabajo utilizó un diseño completamente al azar con 5 tratamientos y 40 repeticiones incluyendo al testigo con un total de 200 plantas, se midieron variables físicas, y biológicas del crecimiento y desarrollo de los portainjertos. Los resultados muestran que las plantas de guanábana inoculadas con los consorcios nativos de HMA, alcanzaron el diámetro de tallo recomendado para su injertación, un mes antes, respecto a los testigos y a los consorcios de HMA comerciales.

Velásquez (2018) realizó una investigación sobre hormonas de crecimiento vegetativo en injertos de guanábana, cuyo objetivo fue:

Aumentar el porcentaje de prendimiento de injertos de guanábana mejorando sus características agronómicas las cuales estén aptas para la venta, esta investigación se realizó con un diseño completamente al azar con cinco tratamientos, cuyo resultado con 100% de prendimiento fue el tratamiento tres (dosis de Ecklonia máxima 5ml/L de agua).

Puc-Flores et al. (2018) realizaron un estudio sobre la compatibilidad de injertación en tres clones de guanábana, con el objetivo de:

Seleccionar y evaluar la compatibilidad de injerto de tres clones de guanábana, para esto utilizaron un diseño completamente al azar, con tres tratamientos (Clon 8, Clon 9 y Clon 10), con cuatro repeticiones y ocho unidades experimentales por repetición haciendo un total de treinta y dos plantas por tratamiento, los resultados al cual llegaron que a los 27 días del injerto, el Clon 10 (T1) y el Clon 8 (T2) mostraron un 96,8% frente al 90,6% del Clon 9 (T3), aunque no hubo diferencias estadísticas significativas entre los tres clones injertados.

Miranda (2017) realizó una evaluación de los métodos de injertación para propagar guanábana, con el objetivo de evaluar dos métodos de injertación (parche y púa lateral), para ello, utilizó portainjertos de *Annona purpurea* y *Annona muricata*, *Annona cheremola* y *Annona reticulata*, con un diseño factorial con arreglo combinatorio y distribución en bloques al azar. Los resultados que obtuvo fueron:

La interacción del método de injertación portainjerto mostró que el uso de *Annona purpurea* utilizando el método de púa lateral permitió tener el mayor porcentaje de injertos vivos (86.67 %), por lo que el autor recomienda para la propagación de guanábana por injerto debe utilizar *Annona purpurea* como portainjerto y como método de injertación púa lateral.

Jiménez-Zurita et al. (2016) realizaron un estudio sobre la caracterización de frutos de guanábana (*Annona muricata* L.) en Tepic, Nayarit, México, con el objetivo de caracterizar las variedades o ecotipos de Nayarit que es el principal productor de guanábana (*Annona muricata* L.) a nivel mundial, para esta caracterización siguieron la metodología de seleccionar 13 árboles de ocho años de edad, de los cuales se cosecharon de cuatro a siete frutos entre junio y julio de 2014; Los resultados muestran variabilidad en guanábana con potencial para obtener frutos para el mercado en fresco e industrial; así como para propagación de la especie.

Armas (2015) en su tesis evaluación de cinco tipos de injerto en plántones de mango (*Mangifera indica* L.) bajo condiciones de vivero en el Valle de Casma – Áncash, utilizó el diseño completamente al azar (DCA) para evaluar el porcentaje de éxito del injerto/patrón en cinco tipos de injerto (T1 injerto de hendidura simple, T2 injerto de hendidura doble, T3 injerto inglés o de lengüeta, T4 injerto de escudete o injerto de yema y T5 injerto de astilla o injerto de chip) midiendo el porcentaje de prendimiento, la altura

de la planta, el número de hojas, el diámetro del porta injerto a los 20, 40, y 60 días y el tiempo que tardó la unión patrón/púa, cada 7 días durante un total de nueve evaluaciones. Los resultados indican que:

El injerto de hendidura simple y el injerto inglés destacan en el porcentaje de prendimiento, el tiempo de unión patrón/púa y el diámetro de la porta injerto. En cuanto a la altura de la planta, destacan el injerto inglés y el injerto de hendidura doble, mientras que en el número de hojas sobresale el injerto inglés.

López-Elías et al. (2008) evaluaron dos métodos de injerto en sandía (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai) sobre diferentes patrones de calabaza, con el objetivo de evaluar la técnica de injerto utilizando diferentes patrones de calabaza. El experimento se desarrolló utilizando un diseño de bloques completos al azar, con cuatro repeticiones. En los resultados menciona que;

El método de injerto usado no influyó en la sobrevivencia de la planta, y que el número de hojas y la altura de la planta fueron mayores en aquellas plantas injertadas mediante aproximación. La relación diámetro del tallo fue menor en aquellas plantas injertadas mediante aproximación.

Cevallos Falquez & Abad Quirola (2017) en una investigación sobre propagación de guanábana en Ecuador;

Concluye que los tratamientos con atmósfera natural fueron parcelas perdidas ya que el porcentaje de mortalidad de plantas de estos fue alrededor del 100%; en atmósfera controlada la interacción para las variables agronómicas (longitud, número de hojas, diámetro, prendimiento, plantas aptas al trasplante) de los injertos por el método de injertación de púa terminal fue el mejor; asimismo alcanzó un 97.50% de prendimiento.

Vílchez Cáceres (2017) hizo técnicas de injerto en el cultivo de palto, los resultados fueron: Que al evaluar el prendimiento se obtuvo que el injerto por empalme obtuvo un 85%, seguido el injerto inglés doble en un 80,25 %, el injerto por hendidura o púa central con un 70,50%, injerto en corona con un 8,25% y el injerto en parche con un 6,25%; y al evaluar el número de hojas y altura foliar el injerto por empalme resultó mayor, habiéndose obtenido en promedio de hojas 30,04 unidades y altura foliar 29,28 cm. Por lo que se recomienda el tipo de injerto de empalme simple.

Así mismo Sánchez et al. (1985), en su estudio propagación del "Guanábano", *Annona muricata* L., por medio de injerto sobre diferentes patrones de Anonaceas, determinaron que:

El comportamiento adecuado del guanábano (*Annona muricata* L), la anona colorada (*A. reticulata* L) la guanábana del Chocó (*A. montana* Mac) y la anona blanca (*A. squamosa* L) como patrones para injertar guanábano. Asimismo, encontraron que los mayores porcentajes de prendimiento se lograron con los injertos de parche en guanábano (82.5%), los de empalme de costado en guanábano (47.5%), los de parche en guanábana del Chocó (47.5%) y los de empalme de costado en anona colorada (35.0%). La guanábana del Chocó 20 presentó los brotes más largos en los injertos de parches y empalme de costado seguida por la guanábana y la anona colorada.

1.2. Bases teóricas

1.2.1. Prendimiento del injerto en guanábana

El tipo de injerto por empalme ha demostrado tener un alto porcentaje de prendimiento en plántones de *Annona muricata* L (86.67%). En comparación, los tipos de injerto de púa lateral alcanzan un 56,67% de prendimiento, mientras que el injerto de púa central alcanza un 53,33% de prendimiento. Por otro lado, el injerto tipo parche tiene un 31,67% de prendimiento. Estos resultados indican que el injerto por empalme es más efectivo en términos de prendimiento en comparación con los otros tipos de injerto. (Alomia-Lucero et al., 2022, p. 9)

También Alomia-Lucero et al (2022) sugiere el uso del injerto por empalme debido a que se obtienen mejores porcentajes de prendimiento y características más favorables en las yemas después del injerto, siempre y cuando se mantengan en condiciones adecuadas. También se recomienda llevar a cabo investigaciones en diferentes fases lunares utilizando el tipo de injerto por empalme, ya que esta muestra resultados más favorables. (p.10)

En el estudio realizado por Marmolejo et al. (2020) citado en Guzmán (2022, p.10), se presentan los resultados de la evaluación de diferentes tipos de injertos en guanábana. Se utilizaron diecisiete plantas injertadas y se encontró que el injerto de hendidura simple obtuvo el mayor porcentaje de éxito con un 89%. Le siguió el injerto

púa lateral con un 64% de efectividad, luego el injerto empalme con un 53%, y finalmente, el injerto parche solo mostró un 45% de prendimiento.

Guzmán (2022, p.10, como se citó en Miranda, 2017), este indica que:

Al evaluar dos tipos de injertos, el injerto púa lateral y el injerto parche, en 20 plantas de guanábana, se obtuvieron los siguientes resultados: el injerto púa lateral mostró una mayor efectividad de prendimiento con un 86.67%, mientras que el injerto parche tuvo una efectividad del 71%.

En un experimento utilizaron diferentes tipos de injertos en guanábana en veinte plantas.

Según los resultados obtenidos:

El injerto hendidura simple tuvo el mayor porcentaje de prendimiento con un 75,67%, seguido por el injerto de púa lateral con un 56,67%, mientras que el injerto de empalme tuvo un 53,33% y el injerto de parche sólo alcanzó un 32,67% en comparación con los otros tipos de injertos (Alomia et al.,2022, como se citó en Guzmán,2022, p.10).

Al evaluar “dos tipos de injertos (púa lateral y parche) en 20 plantas de guanábana, se encontró que el injerto de púa lateral tuvo una efectividad de prendimiento mayor con un 86.67%, mientras que el injerto parche presentó una efectividad del 71%”. (Miranda, 2017, como se citó en Guzmán 2022, p.10).

1.2.2. Desarrollo del injerto en guanábana

Tabla 1.1

Prueba de comparación de promedios de número de hojas/planta (unidades) en el cultivo de guanábana

Tratamiento	Promedio	G.H	
Parche	5.71	a	
empalme	6.91	a	b
Púa central	7.15	a	b
Púa lateral	7.38	a	b

En la Tabla 1.1 se muestra la prueba de comparación de promedios de número de hojas/planta (unidades) en el cultivo de guanábana donde se observa que haciendo el injerto tipo púa lateral obtendremos mayor cantidad de hojas y menor cantidad injertando en forma de parche. (Alomia-Lucero et al., 2022, p.8)

Tabla 1.2

Prueba de comparación de promedios de número de altura de brotes (cm) en el cultivo de guanábana

Tratamiento	Promedio	G.H
Parche	3.8	a
Púa central	6.7	b
Púa lateral	7.3	b
empalme	7.9	b

Por los valores que presenta Alomia-Lucero et al. (2022) en la tabla 1.2, se deduce que el injerto tipo empalme presenta la altura en mayor promedio y la menor con el injerto tipo parche. (p. 9)

1.2.3. Definición de injerto

“El injerto es una técnica ampliamente utilizada en la fruticultura para multiplicar plantas, que implica unir dos partes vegetales que dependen una de la otra. Una de las partes forma el sistema de raíces y se llama portainjerto o patrón, mientras que la otra parte queda en la parte aérea de la planta y se llama injerto. El injerto puede consistir en una yema o una vareta. En resumen, el injerto es una forma de unir dos partes vegetales para que crezcan juntas y se complementen entre Sí”. (Azcón-Bieto & Talón, 2008, como se citó en Alomia-Lucero et al. ,2022, p.2)

Ruiz (2011) como se citó en Alomia-Lucero et al. (2022, p.2) menciona que “la unión del injerto de guanábana implica diversos procesos de pegado que incluyen la muerte de células en la intersección de los tejidos, la adhesión de componentes del injerto, la formación de tejido tipo callo, la formación de un puente cambial, la diferenciación de tejido tipo callo, y el establecimiento y continuidad del cambium”.

Atao (2019) señala que “el injerto es un método de reproducción vegetativa mediante el uso de pequeñas partes de plantas (como yemas, mazorcas o injertos) que se colocan encima de otras plantas llamadas portainjertos o portainjertos. Al cabo de unos días crecerán nuevas plantas con las mismas características”. (p.6)

“El injerto consiste en fusionar a una planta con raíces (llamada patrón) y una parte de otra planta (llamada yema o injerto). En la producción frutícola uno de los aspectos más importantes es la calidad del patrón” (Álvarez 2019, como se citó en Guzmán, 2022, p.6).

“La injertación consiste en unir una rama o injerto a un patrón reproducido por semilla, con el fin de que el cambium del injerto y del patrón queden en íntimo contacto, para que los nuevos tejidos provenientes de la división celular de ambos, queden justamente unidos y puedan transportar agua y alimentos a través de la unión” (Narciso, 2020, p.21)

El injerto es una técnica de propagación vegetativa o multiplicación asexual ampliamente usada en frutales de climas cálidos y secos o subhúmedos. Esta técnica se utiliza para propagar cultivares mejorados existentes, lo que permite preservar el material vegetativo, aprovechar la diversidad genética y reproducir las características genéticas de los cultivares. El objetivo del injerto es obtener plantas injertadas que mantengan sus características genéticas, produzcan un alto rendimiento y den frutos de alta calidad (Sequeira et al., 2014, como se citó en Lima, 2019, p.14).

“El injerto, ha sido el método más utilizado para la reproducción vegetativa de distintas variedades agrícolas, como la naranja, limón y el cacao” (Kuxulkab, 2019, p.35).

Según Rosas (2019) el injerto es “un método de propagación vegetativa eficiente y de precio bajo que promueve el desarrollo agrícola e industrial del cultivo, con ello contribuye una rentabilidad, económica significativa”. (p. 30)

“Método que se basa en fusionar una rama o yema a un patrón, de tal manera que entre ambos el cambium quede en contacto para producir nuevos tejidos capaces de

movilizar agua y nutrientes por medio de la unión” (Gamboa, 2015, como se citó en Rosas, 2019, p.30).

“El injerto se utiliza, básicamente, para contrarrestar los nematodos y las enfermedades del suelo (por tanto, posibilitar el cultivo de ciertas especies en aquellos suelos que harían ese cultivo imposible)” (Muñoz, 2005, p. 62).

“Consiste en utilizar parte de vegetal que reciben el nombre de púas, yemas o injertos estas colocan sobre otras plantas que reciben el nombre de patrón o portainjerto que después de varios días origina una planta con las mismas características” (Miranda, 2017, pp.22-23).

“El injerto es útil para perpetuar las especies mejoradas, para obtener plantas resistentes, acelerar la precocidad de producción, mejorar el tamaño y calidad del fruto, obtener plantas de tamaño reducido y para renovar plantaciones” (MAG, 1976, como se citó en Miranda, 2017, p.23).

1.2.4. Tipos de injerto

a) Injerto de yema o parche

“El injerto de yema o parche consiste en colocar una yema adherida a una sección de la corteza, se hace un corte a manera de U invertida hasta llegar a la madera blanca del patrón”. (Miranda, 2017, como se citó en Guzmán 2022, p.7)

Miranda (2017, como se citó en Guzmán 2022, p.7) indica que “el injerto de yema o parche es un método de reproducción vegetativa que implica insertar una yema junto con una porción de la corteza de la planta en un corte en forma de U invertida en el portainjerto. Es importante que el corte en la yema sea similar al del patrón para que la yema cubra completamente la parte de U invertida. Después, se cubre el injerto con cinta plástica”

“En los injertos de yema se extrae solo una porción de corteza que incluye una yema y esa pieza es la que se coloca sobre el patrón para que agarre” (MundoHuerto, 2023).

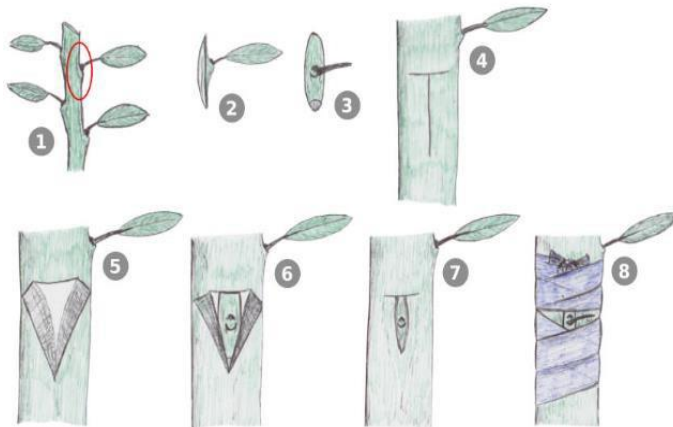
Figura 1.1

Injerto tipo yema



Figura 1.2

Proceso del Injerto tipo yema en escudete



Nota: Tomado de mundohuerto.com

b) Injerto de púa lateral

“Este tipo de injerto se ha empleado por años en el cultivo de palta, mango, guanábana y zapote, por el alto porcentaje de prendimiento”. (Hartman & Kester, como se citó en Guzmán 2022, p.7)

Ávila et al. (2012) como se citó en Guzmán (2022, p.7) sostienen que, “el injerto tipo púa es más rápida porque el injerto se coloca directamente en la incisión que se realiza en el patrón, en condiciones controladas de temperatura (27°C) y humedad relativa (80%) durante el periodo de soldadura en la injertación”

“El injerto de púa lateral se realiza mediante un corte a lo largo del tallo, lo que corta un poco de la madera, y se introduce una vareta que coincide con el patrón y la

yema. Luego se envuelve con cinta plástica durante aproximadamente 30 días. Si el injerto tiene éxito, se corta el patrón dejando de 1 a 2 hojas por encima del injerto. Una vez que el injerto ha crecido aproximadamente 20 centímetros, se realiza un corte total del patrón a la altura del injerto” (Alomia et al. 2022, como se citó en Guzmán 2022, p.8).

“El injerto tipo púa es más rápida porque el injerto se coloca directamente en la incisión que se realiza en el patrón, en condiciones controladas de temperatura (27°C) y humedad relativa (80%) durante el periodo de soldadura de injertación” (Ávila et al. 2012, como se citó en Guzmán, 2022, p.8).

MundoHuerto, (2023) manifiesta que “el injerto de púa, consiste en “tomar una porción de rama (una vareta) de la planta que nos interesa reproducir mediante injerto e insertarla en la planta patrón”.

Por otro lado, MundoHuerto (2023) especifica que existen varios tipos de injerto, la figura 3, especifica los tipos de injerto tipo púa.

c) Injerto de hendidura simple

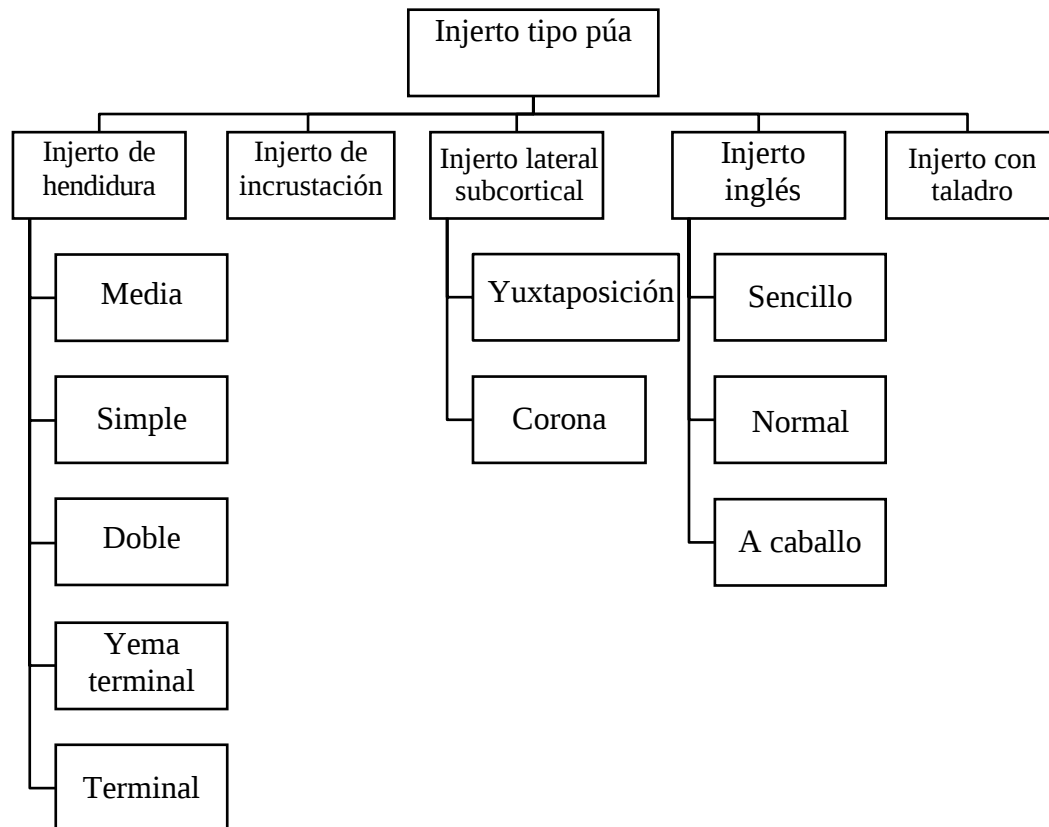
“Es la forma más común, práctica, efectiva y recomendable en guanábana”. (Flores 2017, como se citó en Guzmán, 2022, p.8)

Andrade (2022) como se citó en Guzmán (2022, p.8) menciona que, en “Ecuador para propagar guanábana se utiliza el injerto tipo hendidura simple debido a que es el más favorable entre todos los métodos conocidos”

Flores (2017, como se citó en Guzmán, 2022, p. 9) señala que “la técnica de injerto consiste en hacer un corte transversal sobre el patrón de injerto, de manera que la abertura se abra aproximadamente a 7 cm de profundidad. Luego, se inserta la púa a manera de cuña, procurando que las cortezas queden bien alineadas para que el injerto pueda prender. Para finalizar, se rellena la abertura con cera de campeche o se envuelve con tiras de polietileno para sellar los cortes del tocón.

Figura 1.3

Tipos de injerto púa



d) Injerto por empalme

“Se hace un corte en diagonal a la vara como al patrón, pero el corte de la vara debe quedar en sentido contrario del patrón para así tener una unión perfecta, la vara debe estar conformada por mínimo tres yemas” (Rojas et al., como se citó en Guzmán 2022, p.9)

Atao (2019, como se citó en Guzmán, 2022) sostiene que “se hace un corte en diagonal tanto a la vara yemera como al patrón, pero el corte de la vara yemera debe quedar en sentido contrario del patrón o viceversa para así tener una unión perfecta, la vara yemera debe estar conformada por mínimo tres yemas; al unir las partes patrón e injerto se debe verificar que estas queden perfectamente acopladas; posterior se le sujeta utilizando una cinta plástica para la protección del corte”. (p. 9)

Hartmann y Kester (1990) como se citó en Narciso (2020 p.28) clasifican a los injertos según:

Método injerto tipo púa

- Injerto de ensamblaje
- Injerto de empalme
- Injerto de costado
- Injerto de hendidura
- Injerto de cuña
- Injerto de corteza
- Injerto de aproximación

Método injerto yemas

- Injerto de T invertida
- Injerto de escudete (en T)
- Injerto de parche
- Injerto en L
- Injerto de anillo
- Injerto de astilla

1.2.5. Características de la porta injerto (patrón)

“Se conoce como patrón a una planta que se originó mediante semilla y que proviene de árboles con buena salud, con buena adaptación al cultivo pero que no se necesita que sea una variedad sobresaliente” (Kuxulkab, 2019, p.36).

“Se le conoce como patrón o portainjertos a la planta de la cual van a usarse sus raíces, mientras que se conoce como variedad a la planta de la cual van a aprovecharse las hojas y que finalmente será responsable de dar el fruto” (Muñoz, 2005, p. 63).

1.2.6. Patrón y vara para injertar – características

a) Portainjerto o patrón

Ramírez (2006) tal como se citó en Atao (2019, p.6) sostiene que la característica del patrón a injertar y a la hora de desarrollar el injerto dependerá del desarrollo del patrón; esto ocurre normalmente de 3 a 4 meses de edad.

El diámetro de tallo debe variar entre 1.5 a 3.0 centímetros para que no se observe ningún efecto sobre el desarrollo del injerto; pero en cuanto mayor sea el diámetro del patrón y de la vara yemera, tanto más rápido y vigoroso será el crecimiento del injerto (Hardy, 1961, como se citó Atao, 2019, p.6).

“El grosor del tallo del patrón influye sobre el prendimiento de las yemas, a mayor diámetro del patrón mayor cantidad de tejido vegetal para que la yema pueda acoplarse a este. Es preferible que el patrón y la púa tengan el mismo diámetro” (Santana, 2013, como se citó en Rosas, 2019. p. 35).

b) Varas

“En brotes terminales, se encuentra creciendo en la parte de la yema. para Al recolectar cogollos, se debe tomar la penúltima parte el crecimiento de una rama ya que tiene brotes en un estado determinado latente” (Atao ,2019, p.6).

Para la selección de ganchillos dobles, se debe considerar que sean de un grosor similar En cuanto al estampado, debemos desechar la tela más verde o más tierna, y La parte oscura o antigua de la sección permanecerá como la sección central Caracterizado por un color marrón claro que forma cogollos ligeramente activos (FHIA 2005, como citó en Atao ,2019, p.7).

1.2.7. Factores que determinan la cicatrización del injerto

Varios factores pueden afectar la curación, como el tipo de tratamiento incompatibilidades, condiciones entre plantas, portainjertos y brotes. Se debe tener en cuenta la temperatura, el oxígeno y la humedad, antes, durante y después del injerto (Hartman & Kester, 1990, 2005, como se citó en Atao, 2019, p.9).

Los factores que influyen para que el injerto se cicatrice son la lluvia, material vegetativo (no están bien lignificados o succulentos (Coral, 2012, como se citó en Rosas 2019, p.33). por otro lado, el mismo autor menciona que la temperatura muestra un impacto en la formación del tejido del callo, requiere una temperatura óptima que oscila entre 22 y 25 °C. Asimismo, para Palma (2009), como se citó en Rosas (2019, p.35), “se debe facilitar sombra media al lugar de propagación para disminuir la intensidad lumínica y temperaturas altas (malla Sarán 50 a 70%)”.

Habilidad del injertador. Al respecto, Miranda (2017) indica que la habilidad del injertador “consiste en el hecho de poner en contacto el cambium de una parte vegetal con el cambium de la otra parte, en la mayor proporción posible y hacer que este contacto continúe eficientemente durante mucho tiempo” (p. 25).

1.2.8. Método de injerto

“La selección del método adecuado y su realización en forma eficiente puede determinar el cumplimiento de esta primera condición, de orden físico, para que pueda darse la soldadura de las partes vegetales, y el injerto tenga éxito” (Calderón, 1998, como se citó en Miranda, 2017, p.25).

Afinidad. La segunda condición para la realización de un injerto es de carácter fisiológico, determinado por factores genéticos, y consiste en que entre ambos organismos o partes exista afinidad (Miranda, 2017, p. 26).

Por otro lado, Lamonarca (1992, como se citó en Miranda, 2017, p. 26)), menciona que “la afinidad es total cuando el portainjerto y el injerto pertenecen a las mismas familias, especies y género; relativa cuando este y aquel pertenecen a una misma familia y género, pero son de diferentes especies”.

Compatibilidad. La afinidad puede definirse como semejanza de una cosa con otra y compatibilidad es la característica que permite y garantiza la coexistencia del injerto (Miranda, 2017, p. 26).

Al respecto, Parada (2001, como se citó en Miranda 2017, p. 26) manifiesta que “en muchas combinaciones de injertos se observó afinidad, que ha determinado la soldadura inicial, pero no existiendo compatibilidad entre las partes, el injerto muere (ruptura y separación); o por no restablecerse unión vascular entre ambas partes en el tiempo previsto”

Incompatibilidad. “Se refiere a la incapacidad que presentan dos plantas para establecer con éxito una unión del injerto. Este problema puede presentarse entre plantas de diferentes variedades, pero de una misma especie, o entre plantas diferentes especies de un mismo género” (Miranda, 2017, p. 27).

Actividad del portainjerto “El patrón debe estar en plena actividad (crecimiento) para injertarlo. Esto es especialmente importante en el injerto de yema, donde es indispensable que la corteza se desprenda con facilidad para evitar que se dañe el cambium” (Hartman & Kester, (1987, como se citó en Miranda,2017, p. 28).

Técnicas de injertación “Se debe utilizar la técnica más apropiada para cada especie. Por eso, cada tipo de frutal tiene su técnica de Injertación más convenientes para cada uno de ellos” (Miranda ,2017, p.27).

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” (Miranda, 2017, p.28).

Portainjertos. Según Miranda (2017, p.28) el estudio de los portainjertos es de gran importancia en la fruticultura, ya que la productividad del huerto depende en gran medida de la selección adecuada de los mismos. Hay dos tipos principales de portainjertos que deben distinguirse:

- Portainjertos provenientes de multiplicación por semillas o francos: Estos portainjertos son llamados francos cuando se les injerta la misma especie, o francos de una especie específica cuando se les injerta otra especie.
- Portainjertos propagados vegetativamente o clonados: Estos portainjertos se obtienen a través de métodos de propagación vegetativa, como esquejes o acodos.

Es importante destacar que la elección del portainjerto adecuado puede tener un impacto significativo en la productividad del huerto.

Cuidados después de la Injertación en vivero. Al respecto, Urías, (2000, como se citó en Miranda, 2017, p. 29) manifiesta que “una vez injertadas las plantas deben protegerse del sol” “Es importante tener precaución al aplicar el riego, ya que debe ser controlado para evitar que entre agua en la unión del injerto. Además, después de realizar el injerto, es necesario eliminar la yema apical del patrón para estimular el brote del injerto. La cinta de injertar debe retirarse aproximadamente doce o quince semanas después de realizar el injerto. La eliminación gradual del patrón debe llevarse a cabo con

cuidado, eliminando los brotes o chupones para evitar interferencias negativas en el desarrollo del injerto”. (Parada, 2001, citado en Miranda, 2017, p. 29).

1.2.9. Beneficios

Valor nutricional. Presenta “propiedades medicinales anticancerígenas, por contener en sus hojas unos compuestos naturales esencial para combatir el cáncer sin causar daño al resto de células sanas. Hecho que sitúa su potencial, como tratamiento alternativo ante el cáncer, muy por encima de los convencionales con quimioterapia. Lo mejor es que, todas propiedades se encuentran en cada parte de la planta, tales como, la pulpa, corteza, hojas, tallo, y raíces”. (Sierra, 2012).

Tabla 1.3

Composición nutricional de la Guanábana por 100 gr de parte comestible

Compuesto	Cantidad
Calorías	53.10 – 61.30
Agua	82.80 g
Carbohidratos	14.63 g
Grasas	0.97 g
Proteínas	1.00 g
Fibra	0.79 g
Cenizas	0.60 g
Calcio	10.30 mg
Fosforo	27.70 mg
Hierro	0.64 mg
Tiamina	0.11 mg
Riboflavina	0.05 mg
Niacina	1.28 mg
Ácido ascórbico	29.60 mg

Nota. Datos obtenidos de la Universidad de Purdue (USA).

1.2.10. Cultivo de la guanábana

“Son árboles o arbustos que normalmente mantienen sus hojas durante todo el año, con una capa de pelos finos en caso de presentarse, compuesta únicamente por pelos simples o en raras ocasiones por pelos en forma de estrella (no presente en las especies de esta flora). Las hojas son alternas, simples, dispuestas en dos filas, con bordes lisos, venas que se ramifican en forma de brocha y sin estípulas. Las flores son solitarias o se agrupan en racimos pequeños, se encuentran en las axilas de las hojas, ocasionalmente en

los extremos de las ramas o en posición opuesta a las hojas. Pueden surgir directamente del tronco o las ramas, aunque esto es raro en las especies de esta flora. Las flores son hermafroditas o en raras ocasiones unisexuales en esta región” (Ortiz-Rodriguez et al., 2015, p. 1).

1.2.11. Reproducción de las anonáceas

a) Semillas

“La reproducción natural de las especies de la familia Anonáceas es por medio de semillas” (Miranda, 2017, p.16).

“En especies cultivadas, como la chirimoya y guanábana, la propagación es a través de la obtención de portainjertos de semilla y posteriormente se injertan las variedades más deseables” (Miranda, 2017, p.16).

“La guanábana normalmente no presenta problemas en la propagación por semilla; sin embargo, debido a que la germinación es relativamente lenta y las plántulas son susceptibles a *Phytophthora sp.* se recomienda sumergir en agua a 42 °C por un lapso de 15 minutos, posterior a esto colocar en una solución de Benomil (Benlate) de un gramo por litro durante 24 horas” (Velásquez, 2018, p. 13).

“El uso más común para la propagación de las anonáceas por parte de los agricultores es por semillas, pero presenta un largo período de inactividad que resulta difícil de interrumpir. Para evitar esto, es importante tratar las semillas antes de sembrarlas directamente. Existen varios métodos para romper esta inactividad, como sumergirlas en una solución de ácido giberélico, exponerlas al sol, sumergirlas en agua caliente o almacenarlas durante 2 a 6 meses” (REMERFI, 2000, como se citó en Miranda, 2017, p. 22).

b) Vegetativa

“La utilización de un método vegetativo de propagación se justifica solo si previamente se seleccionan arboles de alta productividad, ya que el árbol de guanábana injertado será más precoz que el obtenido a través de semillas” (Velásquez, 2018, p. 14).

“La propagación asexual consiste en la reproducción de individuos a partir de porciones vegetativas de las plantas (reproducción de clones)” (Miranda, 2017, p.22).

1.2.12. La guanábana (*Annona muricata* L.)

“La guanábana tiene un hábito de crecimiento erecto, con una alta relación de dosel en altura a diámetro (Pinto & Silva, 1996), aunque tiende a ser baja de ramificación y tupidas, con un repunte de extremidades (NAS, 1975, como se citó en Miranda (2017, p. 11). Por otro lado, este frutal es pequeño, delgado, perenne de 4 a 8 metros de altura, aproximadamente”.

“La guanábana es una especie de fruta comestible de la familia de las anonáceas, originaria de las regiones tropicales y subtropicales de América, específicamente de Colombia o Brasil. Es ampliamente valorada debido a su agradable sabor y aroma, y es una de las especies alimenticias más significativas dentro de la familia de las anonáceas, ya sea consumida fresca o procesada” (Laborem, 2003, como se citó en Lima, 2019, p. 4).

“La guanábana es un árbol de porte alto de 3 -10 m de altura; copa angosta y abierta, fuste recto de 15 cm de DAP, corteza externa lisa de color pardo grisáceo y corteza interna rosada. ramitas lenticelada” (Narciso, 2020, p. 16).

“Este árbol frutal fue descrito por primera vez por Hernández de Oviedo en 1526 en la historia natural de los indios, donde afirma que los exploradores españoles lo habían encontrado creciendo abundantemente en América Central y del Sur” (Barahona, 2013, como se citó en Ríos, 2022, p. 2)

a) Origen

“La guanábana era utilizada como fuente nutritiva en el Perú prehispánico. Se justifica su presencia en las vertientes occidentales del Perú, especialmente entre los 0-600 metros de elevación, donde la población norteña peruana (región La Libertad) la cultiva”. “También se menciona que su cultivo es abundante en la zona tropical de Chanchamayo en la selva central, Loreto, San Martín, Ucayali, Ica y Lima”. “Existen representaciones gráficas, como las cerámicas prehispánicas, que demuestran los usos que se le daban a la guanábana en aquellos tiempos, evidenciando que su utilización fue anterior a la llegada de los españoles”. (Mendoza-Méndez et al., 2022, p. 124)

b) Clasificación taxonómica

La clasificación taxonómica de la guanaba según Narciso (2020, p.15) es:

Reino	: Plantae
Subreino	: Tracheobionta
División	: Magnoliophyta
Clase	: Magnoliopsida
Subclase	: Magnoliidae
Orden	: Magnoliales
Familia	: Annonaceae
Género	: Annona
Especie	: <i>Annona muricata</i> L.

c) Plagas más importantes

Narciso (2020) informa que en “el Perú las principales plagas de guanábana son los Pulgones (*Aphis spiraecola*, *Aphis gossypii*, *Toxoptera aurantii*), las ninfas y adultos se alimentan de la savia de brotes y hojas jóvenes causando deformación de las hojas y retraso en el desarrollo. Las hormigas, delatan la presencia de los pulgones y se observa presencia de fumagina (*Capnodium elaeophilum*) con manchado del fruto y hojas”. (p.19)

Las principales especies encontradas en plantaciones ubicadas en la zona atlántica y norte de Costa Rica son:

Cratosomus sp (conocida como picudo de ramas y tallo de ramas), *Corythucha gossypii* (es llamado chinche de alas reticuladas, los huevos son ovipositados de uno en uno en el envés de las hojas a menudo dentro o junto a las venas) , *Toxoptera aurantii* (se encuentra a menudo en el envés de las hojas , las hojas atacadas se enrollan y el ápice se torna curvo hacia abajo), *Saissetia coffea* (Las ninfas y los adultos se fijan del tallo, pecíolos, y ramas succionando la savia de la planta, ocasionando amarillamiento y pérdida de la capacidad fotosintética, por secreción de la mielecilla que ellas producen y que lleva a la formación de fumagina. *S. coffeae* es una plaga de moderada a menor importancia.), *Pinnaspis strachani* (es una plaga importante del cultivo de Anonáceas, principalmente durante la época seca), *Planococcus citri*, *Trigona* sp, *Bephratelloides maculicollis*, *Tecla ortygnus* *Cerconota anonella* .(Coto y Saunders, 2001, p. 61)

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1. Ubicación del ensayo

El trabajo de investigación se desarrolló en el vivero forestal del Ministerio de Agricultura y Riego - MIDAGRI, frente al campo ferial, carretera a la Comunidad nativa Sankiroshi, del distrito de Pichari, ubicado en ceja de selva de la margen derecha del río Apurímac entre los departamentos de Cusco y Ayacucho, al noroeste de la capital de la Provincia de la Convención, su ámbito territorial está comprendido entre las altitudes 250 m.s.n.m. y 3500 m.s.n.m., cuya capital del distrito, del mismo nombre, se encuentra situado a una altitud de 500 m.s.n.m.

2.1.1. Ubicación política

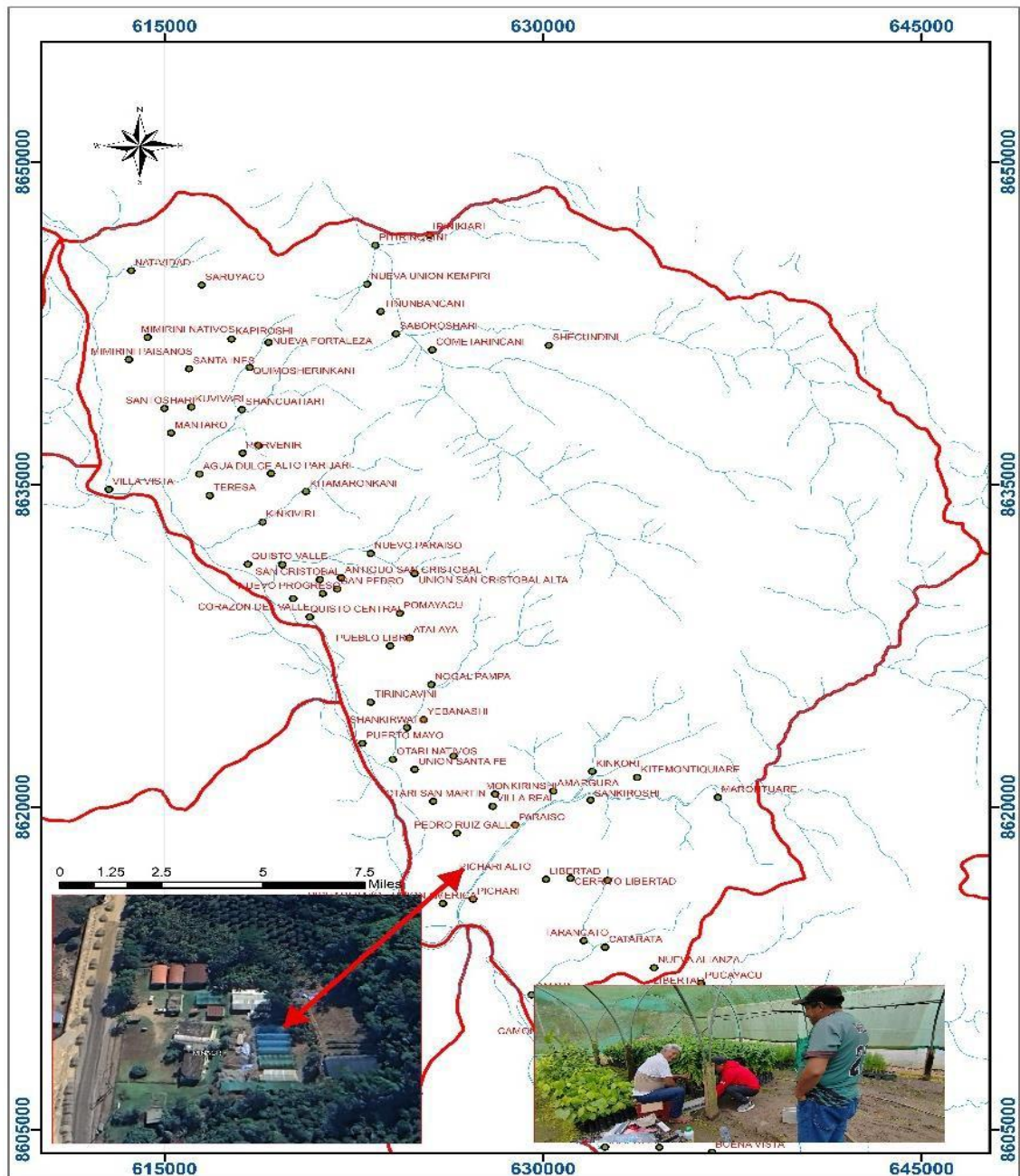
Distrito : Pichari
Provincia : La Convención
Región : Cusco
Sector : Pichari Alto, Carretera a Sankiroshi – frente al campo ferial

2.1.2. Ubicación geográfica

Ubicado a 12°28'44'' Latitud sur y 73°47'09'' Longitud oeste. Posición con GPS: coordenadas 18L 627300 Y UTM 86115703

Figura 2.1

Ubicación del vivero forestal del Ministerio de desarrollo agrario y riego-MIDAGRI, distrito de Pichari



2.1.3. Límites

- Por el norte, con el distrito de Pangoa, provincia de Satipo, departamento de Junín.
- Por el sur, con el distrito de Kimbiri, provincia de La Convención, departamento de Cusco.
- Por el este, con el distrito de Echarate, provincia de La Convención, departamento de Cusco.

- Por el oeste, con los distritos de Sivia y Llochegua, provincia de Huanta, Ayacucho y con el río Apurímac.

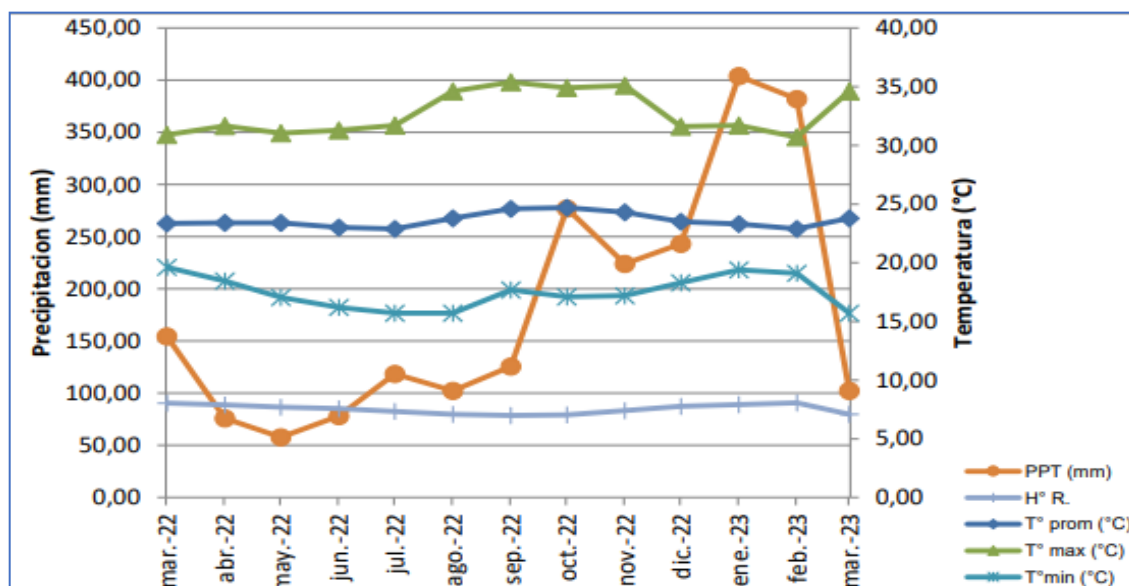
2.2. Características agroclimáticas de Pichari

En la figura 2.2. se observa que el clima en Pichari se caracteriza por la presentación de dos épocas; una frígida-seca (abril- setiembre) y otra calurosa-lluviosa (diciembre -marzo). La temperatura máxima en promedio fue de 35.4°C que se presentaron en los meses de setiembre, octubre y noviembre y la temperatura mínima en promedio ocurrieron en los meses de junio, julio y agosto con 14.7°C.

La precipitación máxima de 410.6 mm se registró durante los meses de diciembre a febrero, mientras que la precipitación mínima de 60.2 mm ocurrió en el mes de mayo, pero siempre siendo mayor que la evapotranspiración.

Figura 2.2

Balance hídrico del distrito de Pichari-2022.2023



Nota. El balance hídrico está en base a los datos meteorológicos del MIDAGRI- Pichari.

2.3. Materiales, equipos e insumos

2.3.1. *Materiales para producción de guanábana*

- Semillas de guanábana
- Sustrato
- Bolsas de polietileno 8"x12"
- Fertilizantes

2.3.2. *Materiales para injertar*

- Navaja de injertar
- Alcohol etílico de 70%
- Cinta parafilm
- Patrón (portainjerto)
- Varas y yemas (guanábana)

2.3.3. *Materiales de gabinete*

- Computadora o laptop
- Programas de procesamiento de texto: Microsoft Word, Excel
- Impresora
- Material bibliográfico

2.3.4. *Equipos*

- Cámara fotográfica

2.3.5. *Herramientas*

- Carretilla
- Pico
- Lampa
- Regadera

2.4. Factores de estudio

Tipo de injerto Indicador

Injerto púa Injerto parche

Porcentaje de prendimiento Indicador

% sobrevivencia

Crecimiento y desarrollo de los injertos Indicador

Altura del injerto

Número de hojas de los injertos Indicador

Cantidad de hojas del injerto

2.4.1. Tratamientos

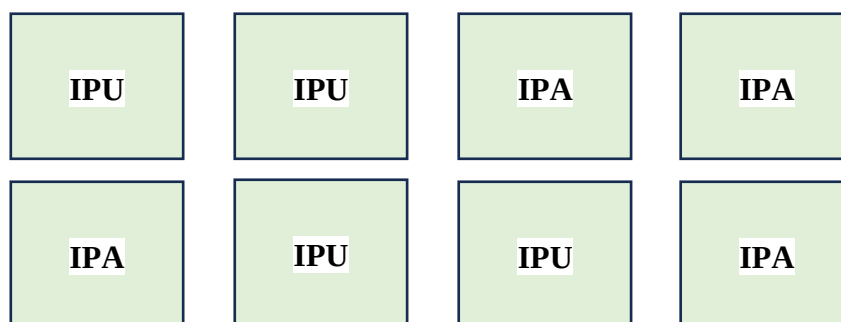
Según los factores de estudio, los tratamientos fueron:

- IPA: Injerto Parche con 4 repeticiones de 25 unidades experimentales cada uno
- IPU: Injerto Púa con 4 repeticiones de 25 unidades experimentales cada uno)

2.4.2. Distribución del campo experimental

Figura 2.3

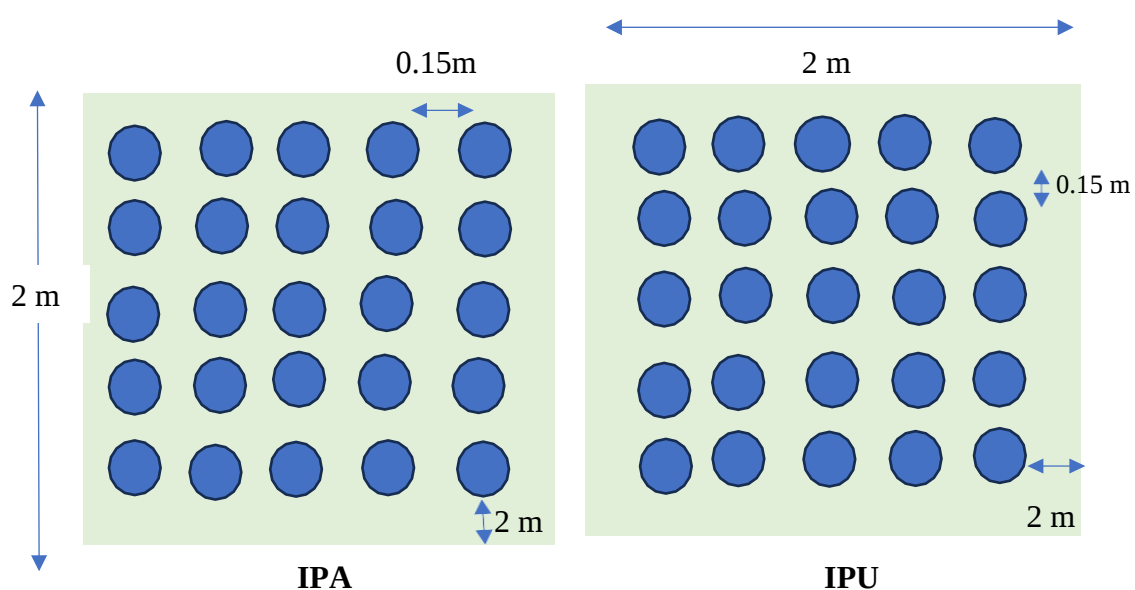
Distribución del campo experimental



2.4.3. Unidad experimental

Figura 2.4

Distribución de las plantas en las unidades experimentales



2.5. Diseño experimental

Para el desarrollo del proyecto de investigación en vivero se utilizó el Diseño Completo Randomizado (DCR) con 2 tratamientos (2 tipos de injerto: púa y parche) con 4 repeticiones. Cada repetición compuesta por 25 unidades experimentales haciendo un total de 200 unidades experimentales.

2.6. Análisis estadístico

Modelo estadístico

$$Y_{ij} = U + T_i + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = jiésima observación del tratamiento i $i = 1, 2, \dots, k$

$i = 1, 2, \dots, n_i$

U = Media global

T_i = Efecto del tratamiento i

E_{ij} = Efecto del error experimental de la medición Y_{ij}

2.7. Procedimiento del ensayo

2.7.1. Obtención de semillas

Para la producción de la guanábana se adquirió frutas completamente maduras y saludables, con una piel suave y sin manchas, se realizó el día 02 de enero del 2024.

Las semillas se han extraído de la fruta cortándola en dos mitades y retirando el contenido con una cuchara, luego se separaron las semillas de la pulpa y otros componentes extraños.

Las semillas fueron secadas en un lugar fresco y seco durante 7 días, hasta obtener semillas completamente secas.

2.7.2. Germinación de las semillas

Las semillas se hicieron remojar en agua fría durante 24 horas. Luego se colocó una semilla en cada bolsa de polietileno con el sustrato preparado el día 07 de enero de 2024, enterrando la semilla aproximadamente al doble de profundidad de su espesor, luego se procedió al riego con cuidado para mantener el sustrato húmedo. La germinación ocurrió el 22 de enero de 2024.

2.7.3. Preparación del sustrato

El sustrato se preparó con mezcla de tierra agrícola, materia orgánica y arena en la proporción de 2:1:0.25 o su equivalente en porcentajes de 62%, 30% y 8%.

2.7.4. Injertado

a) Características de la púa

- El injerto se realizó el 22 de junio de 2024. La púa recolectada fue una rama terminal de aproximadamente 5 centímetros de largo, la planta donante tenía un buen desarrollo (con 4 años de edad aproximadamente y en su tercera producción).
- La planta donante tuvo buen vigor y estuvo libre de enfermedades o daños.
- El corte realizado a la púa seleccionada fue en forma diagonal, aproximadamente 45° de ángulo.

b) Características de la yema – parche

- La yema – parche, fue una porción de corteza y cambium de la planta donante.
- El parche escogido fue de una planta con buen vigor y estuvo libre de enfermedades o daños.

c) Características del patrón o portainjerto

- Compatibilidad: El patrón o portainjerto es de guanábana, compatible con las púas y parche para injertar. Esto implica que ambas especies tienen una afinidad genética y fisiológica para que el injerto sea exitoso.
- Resistencia a enfermedades y plagas: El patrón o portainjerto fue elegido por presentar resistencia a enfermedades o plagas específicas que no fueron afectadas en los 4 meses de crecimiento bajo el vivero.
- El diámetro: el portainjerto seleccionado para injertar tuvo diámetros de 1.1-1.3 cm aproximadamente, medidos en la base del tallo.

2.7.5. Material vegetativo para el injertado

a) Tipo yema - parche

- La De la planta donante se obtuvo la yema, con la navaja se realizó un corte diagonal en la base de una rama joven, asegurándose de incluir una porción de madera.

- Se realizó una incisión en el tallo receptor de la guanábana, creando un corte en o una ranura en forma de "V". El corte fue lo suficientemente profundo como para exponer el cambium.
- Se Insertó la yema en la incisión del tallo receptor, nos aseguramos de que el cambium de la púa y el tallo receptor se alineen correctamente.
- Con una cinta de injerto se vendó para asegurar la púa al tallo receptor y proteger la unión.

b) Tipo púa

- La rama seleccionada en un ángulo de 45 grados, se realizó un segundo corte en la base del primer corte para crear una forma de "V".
- El portainjerto se cortó en forma perpendicular al tallo, aproximadamente 20 centímetros de longitud de la base de la planta,
- Se utilizó una navaja de injertar para cortar en forma perpendicular un pequeño trozo de madera en forma de cuña con un brote del árbol de guanábana seleccionado.
- Se recortó los bordes de la cuña para que se ajusten al corte en forma de "V" en la rama.
- Se puso la cuña con el cogollo en el corte en forma de "V" y se aseguró con cinta de injerto.

2.8. Parámetros evaluados

2.8.1. Porcentaje de prendimiento (% sobrevivencia)

Se evaluó el número de plantas saludables para comparar con el número de plantas injertadas inicialmente. El porcentaje de prendimiento se calculó dividiendo el número de plantas vivas por el número de plantas muertas multiplicado por 100.

2.8.2. Altura de los injertos (cm)

Para medir la altura de plantas injertadas en vivero, se utilizó una cinta métrica, se midió desde el cuello de la planta o desde la base del injerto hasta el ápice de la planta.

2.8.3. Número de hojas de los injertos (unidad)

Para determinar el número de hojas del injerto se contó al final del ensayo.

2.8.4. Características de los métodos de los tipos de injerto

Para determinar las características de cada tipo de injerto de cada injerto, se realizó un listado de características de cada método de injerto para compararlas.

2.8.5. Costo de producción de la guanábana injertado

Los costos de producción se determinaron en base a los costos ocasionados durante la propagación de plantas de guanábana aplicando dos tipos de injertos.

2.9. Procesamiento de datos

Los datos obtenidos en campo se sistematizaron para efectuar el análisis de varianza y las pruebas de contraste de Tukey, para ello, se utilizó el programa SPSS y Excel.

2.10. Problemas específicos

- ¿Existe una diferencia significativa en el porcentaje de prendimiento entre los injertos tipo púa y parche en plantas de guanábana?
- ¿Existe una diferencia significativa en el crecimiento entre los injertos tipo púa y parche en plantas de guanábana?
- ¿Cuáles son las características diferenciales de los métodos de injerto tipo púa y parche en plantas de guanábana?
- ¿Cuánto es el costo de producción para producir guanábana con dos tipos de injerto?

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Del prendimiento o sobrevivencia de plantas de guanábana

Tabla 3.1

Análisis de variancia del tipo de injerto en el prendimiento o sobrevivencia en plantas de guanábana. Pichari

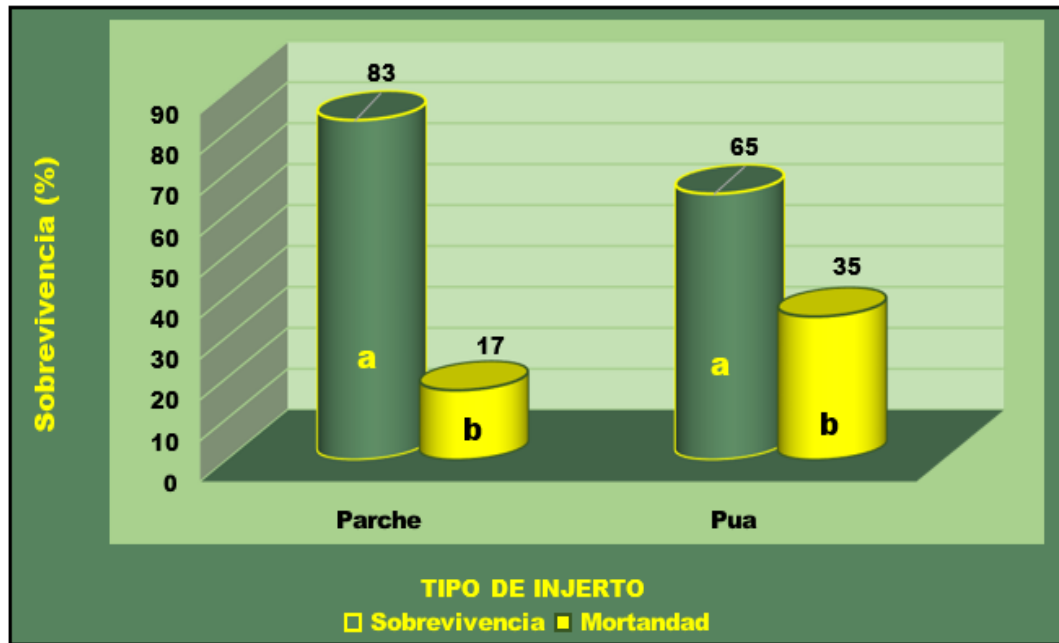
F. Variación	GL	SC	CM	FC	Pr > Fc
Injertos	1	1.01	1.01	5.41	0.0217 *
Error	118	21.98	0.19		
Total	119				

C.V. =24.78 %

En la tabla 3.1 se muestra el análisis de variancia del tipo de injerto en el prendimiento o sobrevivencia de plantas de guanábana donde se observa que existe diferencia estadística significativa entre tipos de injerto, lo que indica que existe un tipo de injerto diferente, razón por la cual, se realizó la prueba de contraste de Tukey para determinar el mejor tipo de injerto en la sobrevivencia en guanábana (ver figura 3.1). Asimismo, se observa que el coeficiente de variación es una medida de regular precisión explicado por la fuerte interacción ambiente y el estado fisiológico de las plantas de guanábana.

Figura 3.1

Prueba de Tukey del prendimiento o sobrevivencia de plantas en los tipos de injerto en guanábana. Pichari



La figura 3.1 muestra Prueba de Tukey del prendimiento o sobrevivencia de plantas en los tipos de injerto en guanábana donde se observa diferencia estadística a favor del injerto tipo Parche que alcanza un 83 % de sobrevivencia y 17 % de mortandad, respecto al injerto Púa que alcanza un 65 % de sobrevivencia y 35 % de mortandad.

Alomia-Lucero (2022) al evaluar el porcentaje de prendimiento y crecimiento de cuatro tipos de injerto (empalme, púa lateral, púa terminal y parche) de plantones de *Annona muricata* L. encuentran diferencias significativas entre tratamientos y recomienda usar el injerto por empalme para propagar este cultivo.

Narciso (2020) encontró que el mejor tipo y método de injerto para la guanábana a nivel de vivero es el tipo hendidura modalidad púa central, Resultado diferente al del presente trabajo donde el injerto tipo parche es mejor.

Vásquez-Zavaleta (2020), encontró que los injertos en *S. parahyba*, los tratamientos T1 y T2, presentaron prendimiento en un 37 % y 62 %, pero al final sobrevivieron únicamente un 3% y 1% respectivamente; en tanto, con *H. courbaril* se obtuvo 33% de prendimiento y 3% sobrevivencia únicamente con el T3. Esto demuestra

que cada especie tiene especificidad para el tipo de injerto con prendimientos y sobrevivencia variada.

Además, Vidal (1993) citado por Narciso (2020) realizó estudios en la reproducción sexual y multiplicación vegetativa de las anonáceas, él concluye que el enchapado lateral es el tipo de injerto más adecuado para esta familia botánica, por el positivo prendimiento con relación a los demás. Resultado contrario al presente trabajo donde el injerto tipo parche es mejor.

Atao (2019) encontró que el injerto por empalme obtuvo un mayor porcentaje de prendimiento con 86%. Además, se encontró que el injerto de parche tuvo un porcentaje de prendimiento del 80%, seguido del injerto de yema con un 70% y el injerto inglés con un 60%. Valores similares a los encontrados en el presente ensayo con el injerto tipo parche.

Del mismo modo, Miranda (2017) obtuvo el mayor porcentaje de injertos vivos (86.67 %), recomendando que debe utilizar *Annona purpurea* como portainjerto y como método de injertación púa lateral, a diferencia del presente trabajo donde el injerto tipo parche fue el mejor.

Alomia-Lucero et al. (2022) encontró que el tipo de injerto tipo parche tiene un 31,67% de prendimiento, valor inferior al encontrado en el presente trabajo (83 % de sobrevivencia).

En el estudio realizado por Marmolejo et al. (2020) como se citó en Guzmán (2022), los resultados indican que el injerto de hendidura simple obtuvo el mayor porcentaje de éxito con un 89% mientras que el injerto parche solo mostró un 45% de prendimiento. Valor por debajo del obtenido en el presente trabajo.

Guzmán (2022), como se citó en Miranda (2017), indica que el injerto púa lateral mostró una mayor efectividad de prendimiento con un 86.67%, respecto al injerto parche con 71% de prendimiento; Valor más bajo que el obtenido en el presente trabajo (83 % de sobrevivencia).

3.2. Altura de plantas injertadas de guanábana

Tabla 3.2

Análisis de variancia de los tipos de injerto en la altura de plantas injertadas. Pichari

F. Variación	GL	SC	CM	FC	Pr > Fc
Injertos	1	597.99	597.99	161.65	<0.0001 **
Error	93	344.03	3.70		
Total	94	942.03			

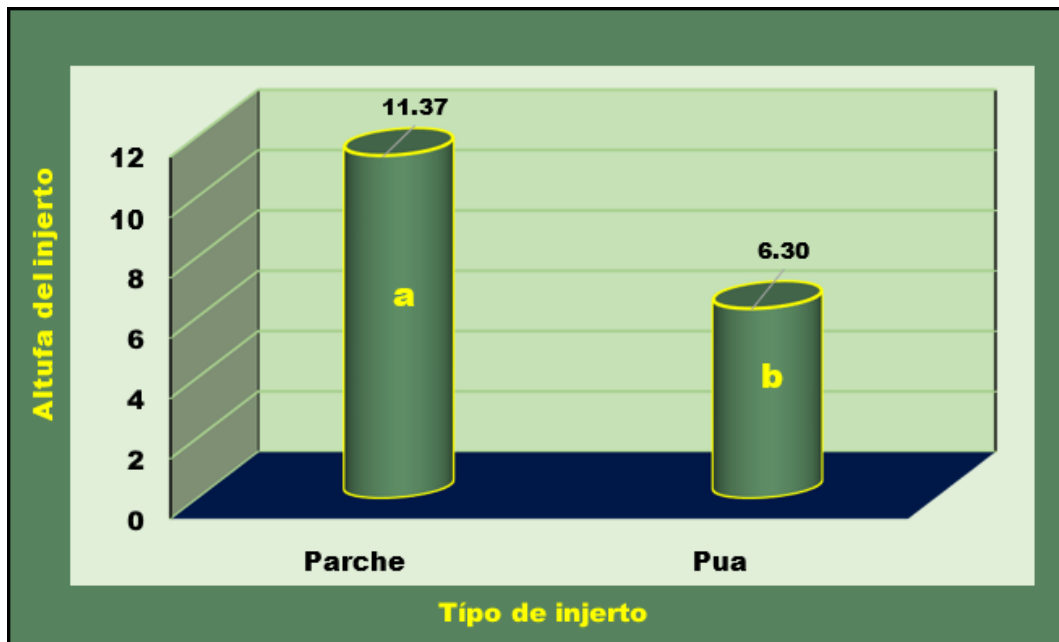
C.V. =20.94 %

En la tabla 3.2 se presenta el análisis de variancia de los tipos de injerto considerando la altura, donde se observa una diferencia estadística altamente significación entre los tipos de injertos, es decir, uno de los tipos de injerto es superior en altura respecto al otro; entonces para conocer cuál de ellos es superior se efectuó la prueba de contraste de Tukey, tal como se muestra en la figura 3.2. Asimismo, es necesario señalar que el coeficiente de variación es de regular precisión, mostrando la diferencia estadística entre los injertos.

La figura 3.2 muestra la prueba de Tukey de la altura de las plantas injertadas en los diferentes tipos de injerto en la guanábana, donde se observa diferencia estadística a favor del injerto tipo Parche que alcanza una altura de 11.37 cm de altura mientras que el injerto tipo Púa solamente alcanza un valor de 6.32 cm de altura.

Figura 3.2

Prueba de Tukey de la altura de plantas injertadas en los diferentes tipos de injerto en guanábana. Pichari



Alomia-Lucero et al. (2022) manifiesta que los injertos tipo púa central (6.7 cm), púa lateral (7.3 cm) y empalme (7.9 cm) son mayores respecto al injerto tipo parche con sólo 3.8 cm. Valores contrarios a los obtenidos en el presente trabajo donde el tipo parche alcanza 11.38 cm y el injerto tipo púa alcanza solo 6.30 cm.

Asimismo, Cevallos (2017) encontró que, a los 60 días el injerto púa terminal obtuvo 16.96 cm de crecimiento longitudinal mientras el injerto de púa lateral, 12.88 cm valores muy superiores al encontrado en el presente trabajo con el injerto tipo púa (6.32 cm).

Del mismo modo, Miranda (2017) señala que los injertos realizados en plantas de guanábana mediante el método de púa lateral obtuvieron un promedio de 20.67 cm a los 60 días de haberse realizado la injertación, resultados muy altos respecto a los resultados registrados en el presente trabajo (6.32 cm).

3.3. Número de hojas de guanábana. Pichari

Tabla 3.3

Análisis de variancia del tipo de injerto en el número de hojas. Pichari

F. Variación	GL	SC	CM	FC	Pr > Fc
Injertos	1	109.77	109.77	154.88	<0.0001 **
Err. Picharior	93	6.81	0.71		
Total	94	175.68			

C.V. =15.23 %

La tabla 3.3 muestra el análisis de variancia del tipo de injerto en el número de hojas, donde se observa indica un didferencia estadística altamente significativa en los tipos de injertos, esto permite realizar la prueba de contratse de Tukey para determinar el mejor tipo de injerto en cuanto al número de hojas en la guanábana. Además, se debe señalar que el coeficiente de variación muestra una buena precisión.

Figura 3.3

Prueba de Tukey del número de hojas en los tipos de injerto en guanábana. Pichari



La figura 3.3 muestra la prueba de Tukey del número de hojas en los tipos de injerto de guanábana, donde se observa que existe diferencia estadística a favor del injerto

en Parche para el número de hojas que alcanza un valor promedio de 6.46 hojas, en comparación a 4.29 hojas que se obtiene con el injerto tipo púa.

Al respecto, Alomia-Lucero et al. (2022) al realizar el injerto tipo púa lateral obtiene 7.38 hojas e injertando en forma de parche obtiene 5.71 hojas. Valores contrarios a lo obtenido en el presente trabajo donde con el tipo parche se obtiene 6.46 hojas mientras con el injerto púa se alcanza 4.29 hojas.

Cevallos (2017), Según el análisis de varianza indica significancia estadística ($p < 0.05$) en la interacción de los factores AxB durante los 45 y 60 días de evaluación, en el cual, el método de injertación de púa terminal fue el que adquirió el más alto promedio de numero de hojas totales con un valor de 12.00 a los 60 días, con una diferencia del 2.7% con el método de púa lateral, valores superiores a los encontrados en el presente trabajo.

Por otro lado, Moreira y Pinargote determinaron que el método de púa terminal supera al de yema en relación al número de hojas totales (12.00 vs 3.25) mientras que en el presente trabajo el método de púa es superado por el injerto tipo parche en número de hojas (6.46 vs 4.29 hojas).

Cevallos (2017) encontró que, a los 60 días, el injerto de púa terminal alcanza los mayores promedios con un valor de 10.62 hojas totales, mientras el injerto de púa lateral, promedios más bajos con 9.50 hojas en el cultivo de guanábana.

3.4. Datos comparativos de los tipos de injertos: parche y púa

En la tabla 3.4 se presenta los datos comparativos de los tipos de injerto o diferencias que se observaron antes, durante y después de la injertación, por lo tanto, se puede apreciar que el injerto tipo parche tiene más ventajas que el injerto tipo púa, es decir, presenta mayor eficacia, menor costo del material vegetativo, mayor simplicidad del injerto, durabilidad del injerto, menor tiempo de cicatrización, mejores características morfológicas y de calidad de la planta injertada, además, de mostrarse superior en cuanto al porcentaje de sobrevivencia, altura y el número de hojas de planta injertada y finalmente considerando los costos de producción, podemos afirmar que el injerto tipo parche tiene mayores ventajas que el injerto tipo púa.

Tabla 3.4*Datos comparativos de los injertos parche y púa en la propagación de plantones de Guanábana*

Actividad/factores para el injerto	Injerto Parche	Injerto Púa
Eficacia del injerto	Mayor eficacia	Menor eficacia
tiempo para el éxito del injerto	25 días	15 días
Costo de los materiales	Es menor, pues, con una vara se realiza hasta 4 injertos	Es mayor, pues cada vara es para un injerto
Herramientas necesarias para realizar el injerto	Cuchillo, cintas, lija, Bolsa de polietileno	Cuchillo, cintas, lija, Bolsa de polietileno
La complejidad del proceso de injerto	Más rápido, más sencillo y se ahorra tiempo.	Se usa mayor tiempo en el injerto
Permanencia del injerto en el vivero	Dos meses, hasta obtener hojas de color verde oscuro, luego trasladar al campo definitivo.	Dos meses, hasta obtener hojas de color verde oscuro, luego trasladar al campo definitivo.
Costo de las varas y/o yemas	3 soles cada uno	3 soles cada uno
Época de injerto	Todo el año en luna llena	Todo el año en luna llena
Disponibilidad de las varas y yemas.	Existe en el VRAEM, la Municipalidad promueve este cultivo.	Existe en el VRAEM, la Municipalidad promueve este cultivo
Experiencia del injertador	Fue muy dinámico, no obstante, la experiencia de injerto en otros cultivos tropicales de la zona	Fue muy dinámico, no obstante, la experiencia de injerto en otros cultivos tropicales de la zona
Durabilidad del injerto	Tiene mayor durabilidad, porque en el momento del injertado no se daña el material leñoso.	Menor durabilidad, porque en el injertado se hace corte dañando el material leñoso.
Época del injerto	De prioridad en época de invierno	De prioridad en época de invierno
Tiempo de cicatrización	Entre 15 y 20 días	Entre los 30 y 40 días
Características mínimas morfológicas: buenas, robustas, malas, débil, color, vigor, pequeña.	Coloración verde oscuro y mayor tamaño de hojas, mayor longitud de tallo, más robustas, vigorosas, rápido crecimiento y mejor circulación de agua y nutrientes porque el tallo patrón no fue dañado en el proceso del injertado.	Coloración verde claro y menor tamaño de hojas, menor longitud de tallo crecimiento más lento, menos vigorosa y robusta presenta deficiencia en la circulación del agua y nutrientes, porque fue dañado o cortado el patrón en el injertado.

En la tabla 3.4 se presenta datos comparativos de actividades y factores entre los tipos de injertos Parche y Púa en la propagación de plantones de Guanábana donde se observa que el tipo Parche es más eficaz que el tipo Púa, esto significa que posee mayor capacidad de lograr el objetivo del injerto, es decir, la sobrevivencia y el desarrollo de la planta injertada.

Asimismo, es menor en el costo que significa la obtención del material para injertar, ya que de una vara cuyo costo es 3.00 soles se realiza 4 injertos, mientras que en el tipo Parche de una vara se obtiene un solo injerto.

El injerto tipo Parche se realiza más rápido, más sencillo y se ahorra tiempo que en el injerto tipo Púa. Del mismo modo, la planta obtenida mediante el injerto tipo Parche presenta mayor durabilidad, en el tiempo, ya que, en el momento del injertado no se daña el material leñoso a diferencia del daño que sufre el material leñoso por el corte que se realiza para el injerto.

Además, la cicatrización del injerto es más rápido en el tipo Parche que en el tipo Púa, garantizando una buena sobrevivencia de la planta injertada y, finalmente, la planta producto del injerto tipo Parche presenta una coloración verde oscuro y mayor tamaño de hojas, mayor longitud de tallo, más robustas, vigorosas, rápido crecimiento y mejor circulación de agua y nutrientes porque el tallo patrón no fue dañado en el proceso del injertado en comparación con las plantas producto del injerto tipo Púa.

Al respecto, Calderón, 1998, citado en Miranda, 2017, señala que “La selección del método adecuado y su realización en forma eficiente puede determinar el cumplimiento para una “soldadura” de las partes vegetales, y el injerto tenga éxito” corroborando el resultado obtenido en el presente trabajo respecto al tipo Parche frente al tipo de injerto tipo Púa.

3.5. Resumen de los costos de propagación de plantones injertados de guanábana

Tabla 3.5

Costos de propagación de plantones injertados de Guanábana en Pichari

Rubros	Costos de propagación de 100 plantas injertadas (tipo Parche) (S/.)	Costos de propagación de 100 plantas injertadas (tipo Púa) (S/.)
1.0. Costos directos	478.00	708.00
1.1. Materiales	293.00	518.00
1.2. Mano de obra	185.00	190.00
1.2.1. Trabajos preliminares	20.00	20.00
1.2.2. Construcción del vivero	40.00	40.00
1.2.3. Labores silviculturales	125.00	130.00
2.0. Costos indirectos	220.74	239.14
2.1. Equipos y herramientas	132.5	132.50
2.2. Transporte de materiales	50.00	50.00
2.3. Imprevistos (8% costos directos)	38.24	56.64
Costo total (S/)	698.74	947.14

En la tabla 3.5 y anexos 2 y 3 reportan los costos de propagación para 200 plantas de guanábana (100 plantas injertadas mediante el tipo Parche y 100 plantas mediante el tipo Púa) donde se observa que los costos directos para el injerto tipo parche es menor con S/ 478.00 y para el tipo púa es de S/ 708.00, mostrando que el costo es mayor en el injerto tipo Púa, básicamente debido al número de material vegetativo (varas) comprado. En tanto, el costo indirecto para el injerto tipo parche es S/ 220.74 y para el injerto tipo púa es de S/ 239.14, diferencia obtenida debido al costo de imprevistos equivalente al 8% de los costos directos.

El costo total de la propagación de plantas de guanábana mediante el injerto tipo parche es S/ 698.74 soles mientras que, para el injerto tipo púa es de S/ 947.14 soles, equivalente al %.

De acuerdo a los resultados se puede indicar que el costo unitario de una planta de guanábana propagada mediante el injerto tipo parche es de S/ 6.99 soles, en cambio, mediante el injerto tipo púa es de S/ 9.47 soles. En consecuencia, desde el punto de vista de costo de propagación el injerto tipo parche es más económico que cuando se aplica el injerto tipo púa.

CONCLUSIONES

1. El injerto tipo Parche alcanza un 83 % de sobrevivencia y 17 % de mortandad, mientras que el injerto Púa alcanza un 65 % de sobrevivencia y 35 % de mortandad.
2. El injerto tipo Parche obtiene una mayor altura de planta con 11.37 cm y número de hojas de 6.46, respecto al injerto tipo Púa que logra sólo 6.32 cm de altura y 4.29 hojas.
3. El injerto tipo Parche muestra mayores ventajas sobre el injerto tipo Púa antes, durante y después de la injertación,
4. El costo total de la propagación de plantas de guanábana mediante el injerto tipo parche es S/ 420 soles mientras que, con el injerto tipo púa es de S/ 478 soles y el costo unitario de una planta de guanábana propagada mediante el injerto tipo parche es de S/4.20 soles, en cambio, mediante el injerto tipo Púa es de S/ 4.78 soles, concluyendo que el injerto tipo parche es más económico que el injerto tipo Púa.

RECOMENDACIONES

- Propagar plantas de guanábana utilizando el injerto tipo parche debido los resultados obtenidos en el presente trabajo.
- Realizar estudios aplicando los diferentes tipos de injerto para determinar con mayor certeza el mejor tipo de injerto para guanábana.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar V., M.T. (1996). Desarrollo de un puré de guanabana estabilizado microbiológicamente a temperatura ambiente. Tesis. Facultad de Ciencias. Universidad del <valle de Guatemala. URI: <https://repositorio.uvg.edu.gt/handle/handle/123456789/114>
- Alomia-Lucero, J., Atao-Surichanqui, E., & Erazo-Toscano, E. (2022). Prendimiento y crecimiento de injertos en plántones de guanábana (*Annona muricata* L.), en Satipo – Perú. *RevistaAgrotecnológica Amazónica*, 2(1), e252. <https://doi.org/10.51252/raa.v2i1.252>
- Armas, B. A. J. (2015). *Evaluación de cinco tipos de injerto en plántones de mango (Mangifera indica L.) bajo condiciones de vivero en el Valle de Casma—Áncash*. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UJCM_c85b29a3488d02b6a8e3f9a29b3e4d0a
- Atao, S. E. R. (2019). *Cuatro tipos de injerto en la propagación de plántones de Annona muricata L., en la zona de Satipo*. Universidad Nacional del Centro del Perú. <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/5841>
- Cevallos Falquez, O. F., & Abad Quirola, J. S. (2017). Propagación del cultivo de guanábana (*Annona muricata* L.) mediante enjertación en atmósfera controlada. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador.
- Correa, J; Ortiz, J. Larrahondo; Sánchez, M; Pachón, H. (2012). Actividad antioxidante en guanábana (*Annona muricata* L). Colombia. 126 p.
- Fernández, V; Sulvarán, B; Rodríguez, G; Nava, R; Delgado, J; Berradre, N; Peña, J. (2007). Contenido Mineral de la Guanábana (*Annona Muricata*) cultivada en el occidente de Venezuela. Centro de Investigaciones Biológicas Universidad de Zulia. Maracaibo (Venezuela) Boletín técnico N° 41. 95 p. (2007).
- Flores, P. (1997). Cultivo de frutales nativos amazónicos. Manual para el extensionista. Tratado de Cooperación Amazónica. Secretaría Pro Tempore. Lima, Perú. 307 p. (1997).
- Guzmán, N. M. A. (2022). *Identificación de tipos de injertos utilizados en el cultivo de Guanábana (Annona muricata L.) en el Ecuador* (p. 22). Universidad Técnica de Babahoyo - Facultad de ciencias agropecuarias-Escuela de agricultura, silvicultura, pesca y veterinaria-Carrera agropecuaria.
- Hardy F. (1960). *Manual de Cacao Turrialba*, Costa Rica: Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas; 1960.

- Jiménez-Zurita, J. O., Balois-Morales, R., Alia-Tejacal, I., Juárez-López, P., Sumaya-Martínez, M. T., & Bello-Lara, J.E. (2016). http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2007-09342016000601261&lng=es&nrm=iso&tlng=es, Revista mexicana de ciencias agrícolas 7(6), 1261-1270
- Lima, B. A. J. (2019). *Aprovechamiento de hongos micorrízicos arbusculares para la producción de portainjertos de guanábana (Annona muricata L.)* (p. 41) [Tesis]. Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Conkal. https://conkal.tecnm.mx/images/POSGRADO_NEW/GEN_2017-2019/Armando%20Jes%C3%BAs%20Lima%20Burgos.pdf
- López, J. L. P. (2019). Propagación de plantas de cacao mediante injertos. Kuxulkab', 25(51), Article 51. <https://doi.org/10.19136/kuxulkab.a25n51.2923>
- López-Elías, J., Romo A, A. R. F., & Domínguez S, J. G. (2008). *Evaluación de métodos de injerto en sandía (Citrullus lanatus (thunb.) matsum. & NAKAI) sobre diferentes patrones de calabaza. Idesia (Arica)*, 26(2), 13-18. <https://doi.org/10.4067/S0718-34292008000200003>
- MundoHuerto. (2023). 10 tipos de injerto más eficaces. Mundo huerto. <https://www.mundohuerto.com/injerto/tipos-injerto>
- Muñoz, A. A. (2005). La técnica del injerto en plantas hortícolas. 62-65.
- Narcico, N. K. G. (2020). *Producción de plantones de guanábana (Annona muricata L.) con dos tipos y cinco métodos de injertos a nivel de vivero en Tingo María*. Universidad Nacional Agraria de la Selva - Facultad de Agronomía. http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/1803/TS_KGNN_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rosas, G. L. J. (2019). *Influencia de las fases lunares y tipos de injerto en el prendimiento y crecimiento del cultivo de cacao (Theobroma cacao L.) clon ICS - 95* (p. 151) [Tesis]. Universidad Nacional Agraria de la Selva - Facultad de Agronomía. http://181.176.159.234/bitstream/handle/20.500.14292/1647/TS_LJRG_2019.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Sánchez L. A & Iglesias A. A. (1985). Propagación del "Guanábano", *Annona muricata* L., por medio de injertos sobre diferentes patrones de Anonáceas. Acta Agronómica. 1985; 35(3) (53-58).
- Sierra, F. (2010). La Guanábana [En línea]: Slideshare, (<http://www.es.slideshare.net/lmsf/la-guanabana>, documento, 03 ene. 2019).

Vásquez-Zavaleta, T. (2020). Evaluación de cuatro técnicas de injerto en plantones tardíos de *Schizolobium parahyba* e *Hymenaea courbaril* en Madre de Dios, Perú. Revista Forestal del Perú, 35(3), Article 3. <https://doi.org/10.21704/rfp.v35i3.1602>

ANEXOS

Anexo 1. *Datos de campo de la propagación de guanábana con dos tipos de injerto: Parche y Púa*

Repetición 1				Repetición 2				Repetición 3				Repetición 4			
Injerto	Sobrevivencia	Altura	Nº Hojas	Injerto	Sobrevivencia	Altura	Nº Hojas	Injerto	Sobrevivencia	Altura	Nº Hojas	Injerto	Sobrevivencia	Altura	Nº Hojas
pua	1	8	4	pua	1	5	4	pua	1	5	6	pua	1	8	4
pua	1	7	4	pua	1	6	4	pua	1	4	4	pua	0	5	0
pua	1	8	4	pua	1	4	4	pua	1	4	4	pua	1	7	4
pua	0	0	0	pua	0	0	0	pua	0	0	0	pua	1	6	4
pua	1	11	5	pua	1	5	4	pua	1	6	4	pua	0	0	0
pua	1	6	5	pua	0	0	0	pua	1	7	4	pua	1	5.5	4
pua	1	5	4	pua	1	6	4	pua	0	0	0	pua	0	0	0
pua	0	0	0	pua	0	0	0	pua	1	7	4	pua	1	6	4
pua	1	5	6	pua	1	6.5	5	pua	0	0	0	pua	1	7	4
pua	1	4	6	pua	1	5.5	4	pua	1	8	4	pua	0	0	0
pua	0	0	0	pua	1	5.5	4	pua	1	8	4	pua	1	8	5
pua	1	6	4	pua	0	0	0	pua	0	0	0	pua	0	0	0
pua	0	0	0	pua	1	6	5	pua	1	6	6	pua	1	9	5
pua	0	0	0	pua	0	0	0	pua	0	0	0	pua	0	0	0
pua	1	5.5	4	pua	1	8	5	pua	1	9	4	pua	1	10	5
Parche	1	12	6	Parche	1	10	6	Parche	1	14	6	Parche	1	10	6
Parche	1	10	6	Parche	1	12	6	Parche	1	14	6	Parche	1	12	7
Parche	1	13	6	Parche	1	12	6	Parche	1	13	6	Parche	1	13	7
Parche	1	12	7	Parche	1	12	7	Parche	1	15	6	Parche	0	14	0
Parche	0	0	0	Parche	1	12	7	Parche	1	13	6	Parche	1	14	6
Parche	1	10	6	Parche	0	13	0	Parche	1	11	7	Parche	1	14	8
Parche	1	11	6	Parche	1	11	7	Parche	1	10	7	Parche	1	13	8
Parche	1	9	7	Parche	1	12	6	Parche	0	0	0	Parche	1	12	8
Parche	1	8	6	Parche	1	10	6	Parche	1	8	6	Parche	1	12	6
Parche	1	7	5	Parche	0	13	0	Parche	1	8	6	Parche	0	0	0
Parche	0	0	0	Parche	1	14	6	Parche	1	9	8	Parche	1	11	6
Parche	1	9	6	Parche	1	14	6	Parche	1	9	8	Parche	1	11	6
Parche	1	9	6	Parche	0	13	0	Parche	0	0	0	Parche	1	10	6
Parche	0	0	0	Parche	1	13	6	Parche	1	10	8	Parche	1	9	6
Parche	1	12	7	Parche	1	12	6	Parche	1	10	8	Parche	1	10	6

Anexo 2. Costos de propagación de guanábana para injerto tipo Parche

DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Injerto Parche total S/
1.0. COSTOS DIRECTOS				478
1.1. Materiales				1439.5
Alambre negro N°16	kg	4	4	16
Clavos para madera con cabeza	kg	1	2.5	2.5
Arena semigruesa	m3	0.8	80	64
Tierra de cultivo	m3	0.4	120	48
Materia orgánica	m3	0.8	50	40
Malla rashell 65% de sombra	m2	10	20	200
Rollizo de 4"x 2.60 m.	pza	7	15	105
Estacas de madera	und	12	12	144
Semilla de guanabana	Kg	5	10	50
Varas	unid	100	5	500
yemas	unid	100	5	500
Soga de nylon 3/8"	m	20	10	200
Bolsas de polietileno de 2x7x0.002"	mill	1	30	30
Amino plant	L	1	40	40
1.2. Mano de Obra	jornal	9	70	457.5
1.2.1. Trabajos preliminares	jornal	1	20	20
1.2.2. Construcción del vivero				40
Construcción de tinglado	jornal	2	70	140
1.2.3. Labores silviculturales			120	397.5
Preparación de sustrato	jornal	2	70	140
Embolsado del sustrato	jornal	2	60	120
Acomodo de bolsas	jornal	1	50	50
Siembra	jornal	1	50	50
Injertado	jornal	0.25	150	37.5
2.0. COSTOS INDIRECTOS			420.74	420.74
2.1. Equipos y herramientas				332.5
Pala	unid	1	17.5	17.5
Pico	unid	1	20	20
Martillo carpintero	unid	1	7.5	7.5
Regadera de ducha fina	unid	1	17.5	17.5
Mochila fumigadora de 200 lt	unid	1	100	100
Barreta	unid	1	35	35
Carretilla	unid	1	85	85
Cuchillo	unid	1	50	50
2.2. Transporte de materiales				50
Transp. mat, equipos y herramientas	global	1	50	50
2.3. Imprevistos				38.24
Imprevistos 8% de costos directos	%			38.24
COSTO TOTAL S/				420.74

Anexo 3. Costos de propagación de guanábana para injerto tipo Púa

DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Injerto Pua total S/
1.0. COSTOS DIRECTOS				478
1.1. Materiales				0
Alambre negro N°16	kg	4	0	0
Clavos para madera con cabeza	kg	1	0	0
Arena semigruesa	m3	0.8	0	0
Tierra de cultivo	m3	0.4	0	0
Materia orgánica	m3	0.8	0	0
Malla rashell 65% de sombra	m2	10	0	0
Rollizo de 4"x 2.60 m.	pza	7	0	0
Estacas de madera	und	12	0	0
Semilla de guanabana	Kg	5	0	0
Varas	unid	100	0	0
yemas	unid	100	5	500
Soga de nylon 3/8"	m	20	0	0
Bolsas de polietileno de 12x7x0.002"	mill	1	0	0
Amino plant	L	1	0	0
1.2. Mano de Obra	jornal	9	0	457.5
1.2.1. Trabajos preliminares	jornal	1	20	20
1.2.2. Construcción del vivero				40
Construcción de tinglado	jornal	2	0	0
1.2.3. Labores silviculturales			120	397.5
Preparación de sustrato	jornal	2	70	140
Embolsado del sustrato	jornal	2	60	120
Acomodo de bolsas	jornal	1	50	50
Siembra	jornal	1	50	50
Injertado	jornal	0.25	150	37.5
2.0. COSTOS INDIRECTOS			420.74	0
2.1. Equipos y herramientas				0
Pala	unid	1	0	0
Pico	unid	1	0	0
Martillo carpintero	unid	1	0	0
Regadera de ducha fina	unid	1	0	0
Mochila fumigadora de 200 lt	unid	1	0	0
Barreta	unid	1	0	0
Carretilla	unid	1	0	0
Cuchillo	unid	1	0	0
2.2. Transporte de materiales				50
Transp. mat, equipos y herramientas	global	1	50	50
2.3. Imprevistos				38.24
Imprevistos 8% de costos directos	%			38.24
COSTO TOTAL S/				478

Anexo 4. Panel fotográfico



Fotografía 1. Germinación de las semillas de guanábana



Fotografía 2. Varas para injerto



Fotografía 3. Fertilización previa al proceso de injertación



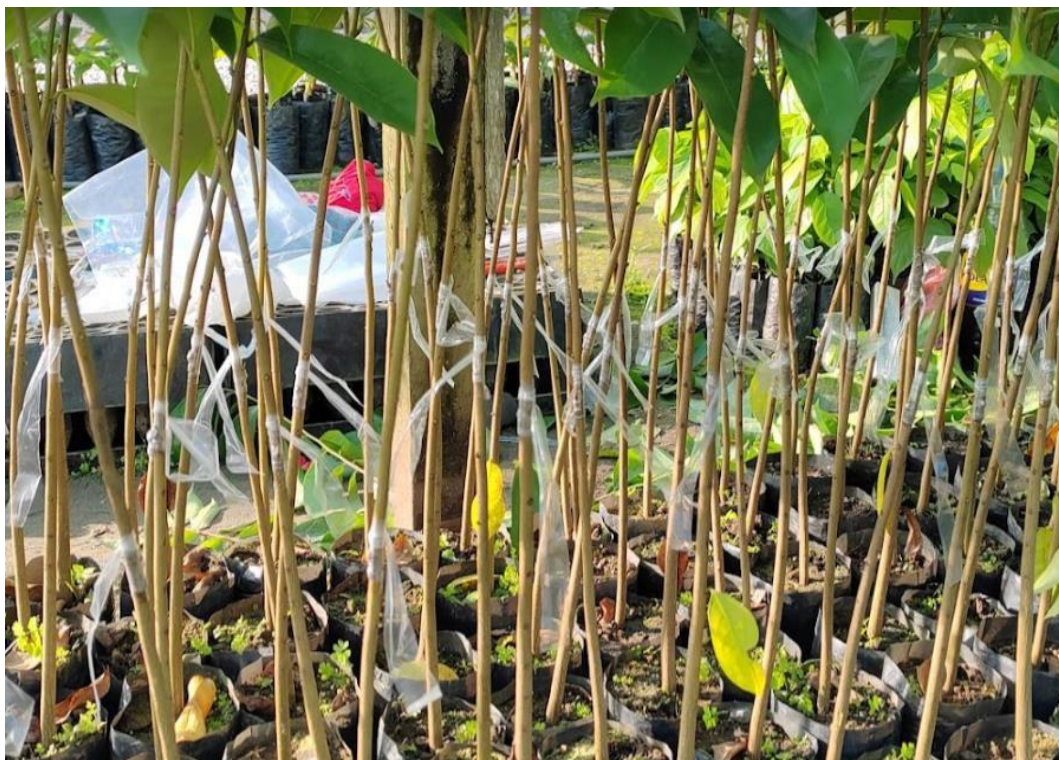
Fotografía 4. Proceso de injertación tipo parche



Fotografía 5. Proceso de injertación tipo púa



Fotografía 6. Injerto tipo púa cubierto con bolsas de injerto



Fotografía 7. Injerto tipo parche cubierto con bolsas de injerto



Fotografía 8. Riego a los injertos

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS
Bach. EUSEBIO RAMOS ROSA
R.D. N° 246-2024-UNSCH-FCA-D

En la ciudad de Ayacucho a los veinte días del mes de setiembre del año dos mil veinticuatro, siendo las seis con treinta horas, se reunieron en el auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias, bajo la presidencia del M.Sc. Walter Augusto Mateu Mateo Decano (e) de la Facultad de Ciencias Agrarias; los miembros del jurado conformado por M.Sc. Walter Augusto Mateu Mateo, Mtro. Carlos Máximo Malpica Ramos como asesor, Mtra. Susana Sabina Paco Espino y el Ing. Haroldo Satalaya Reátegui; actuando como secretario de actas el Mtro. Rodolfo Alca Mendoza, para recibir la sustentación de la Tesis titulado: **Evaluación del prendimiento y desarrollo de injertos de tipo púa y parche en plantas de guanábana (*Annona sp*) producidas en vivero en Pichari, 2023**, para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agroforestal presentado por el Bachiller **EUSEBIO RAMOS ROSA**.

El señor Decano (e), previa verificación de los documentos exigidos solicitó se proceda con la sustentación y posterior defensa de la tesis en un periodo de cuarenta y cinco minutos de acuerdo al reglamento de grados y títulos vigente. Terminado la exposición, los miembros del Jurado, formularon sus preguntas, aclaraciones y/o observaciones correspondientes. Luego se invito a los miembros del jurado pasar a otra aula para la deliberación y calificación del trabajo de tesis, teniendo el siguiente resultado:

Jurado evaluador	Exposición	Respuestas a las preguntas	Generación de conocimiento	Promedio
M.Sc. Walter Augusto Mateu Mateo	16	15	16	16
Mtro. Carlos Máximo Malpica Ramos	16	16	16	16
Mtra. Susana Sabina Paco Espino	16	16	16	16
Ing. Haroldo Satalaya Reátegui	16	16	16	16
PROMEDIO GENERAL				16

OBSERVACION: Por acuerdo unánime de los miembros del jurado, el titulo del trabajo de investigación debe ser: **Evaluación del prendimiento y desarrollo de injertos de tipo púa y parche en plantones de guanábana (*Annona sp*) producidas en vivero - Pichari, 2023**

Acto seguido se invita a la sustentante y publico en general para dar a conocer el resultado final. Firman el acta.


.....
M.Sc. Walter Augusto Mateu Mateo
Presidente


.....
Mtro. Carlos Máximo Malpica Ramos
Asesor


.....
Mtra. Susana Sabina Paco Espino
Jurado


.....
Ing. Haroldo Satalaya Reátegui
Jurado


.....
Mtro. Rodolfo Alca Mendoza
Secretario Docente



UNSCH

FACULTAD DE CIENCIAS
AGRARIAS

CONSTANCIA DE CONTROL DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE TESIS

El que suscribe coordinador responsable de la valoración y verificación de originalidad de los trabajos de investigación y de tesis de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, designado mediante la RCF N° 005-2024-UNSCH-FCA-CF; hace constar que el trabajo de tesis titulado;

Evaluación del prendimiento y desarrollo de injertos de tipo púa y parche en plántones de guanábana (*Annona sp*) producidas en vivero - Pichari, 2023

Autor : Eusebio RAMOS ROSA
Asesor : Carlos Maximo MALPICA RAMOS

Ha sido sometido al control de originalidad mediante el software TURNITIN UNSCH, acorde al Reglamento de originalidad de trabajos de investigación, aprobado mediante RCU N° 039-2021-UNSCH-CU, y RCU N° 1530-2023-UNSCH-CU, emitiendo un resultado de **once (11 %)** de índice de similitud, realizado con **depósito de trabajos estándar**.

En consecuencia, se otorga la presente Constancia de Originalidad para los fines pertinentes.

Nota: Se adjunta el resultado con Identificador de la entrega: 2527418546

Ayacucho, 21 de noviembre de 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DE
SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
Facultad de Ciencias Agrarias
Dr. Yuri Gálvez Gastelú
Coordinador de Control de originalidad de

Evaluación del prendimiento y desarrollo de injertos de tipo púa y parche en plantones de guanábana (Annona sp) producidas en vivero - Pichari, 2023

por Eusebio RAMOS ROSA

Fecha de entrega: 21-nov-2024 10:00a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2527418546

Nombre del archivo: TESIS_EUSEBIO_RAMOS_ROSA_EPIAF.docx (2.74M)

Total de palabras: 13956

Total de caracteres: 70779

Evaluación del prendimiento y desarrollo de injertos de tipo púa y parche en plántones de guanábana (Annona sp) producidas en vivero - Pichari, 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

11%

INDICE DE SIMILITUD

12%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

revistas.unsm.edu.pe

Fuente de Internet

2%

2

Submitted to Universidad Nacional de San
Cristóbal de Huamanga

Trabajo del estudiante

2%

3

hdl.handle.net

Fuente de Internet

1%

4

repositorio.unsch.edu.pe

Fuente de Internet

1%

5

alicia.concytec.gob.pe

Fuente de Internet

1%

6

repositorio.uncp.edu.pe

Fuente de Internet

1%

7

dspace.utb.edu.ec

Fuente de Internet

1%

8

docplayer.es

Fuente de Internet

1%

9

www.researchgate.net

Fuente de Internet

<1 %

10

purl.org

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Activo

Evaluación del prendimiento y desarrollo de injertos de tipo púa y parche en plantones de guanábana (*Annona sp*) producidas en vivero - Pichari, 2023

Área de investigación: Medio Ambiente
Línea de investigación: Sistemas de Producción Agrícola
Eusebio Ramos Rosa
eusebio.ramos.28@unsch.edu.pe
Carlos Maximo Malpica Ramos
carlos.malpica@unsch.edu.pe

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue evaluar dos tipos de injertación en la propagación del cultivo de guanábana (*Annona muricata* L). La evaluación se realizó en el vivero forestal del Ministerio de Agricultura y Riego - MIDAGRI, frente al campo ferial, carretera a la Comunidad nativa Sankiroshi, del distrito de Pichari, Cusco. Se empleó un diseño completamente al azar (DCA) con dos tratamientos; injerto tipo Parche y tipos Púa con 200 unidades experimentales 100 para injerto tipo Parche y 100 para injerto tipo Púa. Los resultados mostraron que el injerto tipo Parche alcanza un 83 % de sobrevivencia y 17 % de mortandad, mientras que el injerto Púa alcanza un 65 % de sobrevivencia y 35 % de mortandad. El injerto tipo Parche obtiene mayor altura de planta (11.37 cm) y número de hojas (6.46), respecto al injerto tipo Púa que logra sólo 6.32 cm de altura y 4.29 hojas. El injerto tipo Parche muestra mayores ventajas sobre el injerto tipo Púa antes, durante y después de la injertación. El costo total de la propagación de plantas de guanábana mediante el injerto tipo parche es S/ 698.74 soles mientras que, con el injerto tipo púa es de S/947.14 soles y el costo unitario de una planta de guanábana propagada mediante el injerto tipo parche es de S/ 6.99 soles, en cambio, mediante el injerto tipo Púa es de S/ 9.47 soles, concluyendo que el injerto tipo parche es más económico que el injerto tipo Púa.

Palabras clave: Guanábana, injertación, injerto tipo parche, injerto tipo púa y vivero.

Evaluation of the attachment and development of spike and patch type grafts in soursop (*Annona sp*) seedlings produced in the nursery - Pichari, 2023

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate two types of grafting in the propagation of the soursop crop (*Annona muricata* L.). The evaluation was carried out in the forest nursery of the Ministry of Agriculture and Irrigation - MIDAGRI, in front of the fairgrounds, on the road to the Sankiroshi native community, in the Pichari district, Cusco. A completely randomized design (DCA) with two treatments was used; Patch type graft and Spike types with 200 experimental units, 100 for Patch type graft and 100 for Spike type graft. The results showed that the Patch type graft reaches 83% survival and 17% mortality, while the Púa graft reaches 65% survival and 35% mortality. The Patch type graft obtains greater plant height (11.37 cm) and number of leaves (6.46), compared to the Spike type graft that achieves only 6.32 cm in height and 4.29 leaves. The Patch type graft shows greater advantages over the Spike type graft before, during and after grafting. The total cost of propagating soursop plants using patch grafting is S/ 698.74 soles, while with spike grafting it is S/947.14 soles and the unit cost of a soursop plant propagated using patch grafting is of S/ 6.99 soles, on the other hand, through the Púa type graft it is S/ 9.47 soles, concluding that the type graft patch is more economical than the Spike type graft.

Keywords: Soursop, grafting, patch grafting, spike grafting and nursery.

I. INTRODUCCIÓN

La “guanábana” (*Annona spp.*) es originaria de América central, con cultivos en gran parte de América tropical, además de Hawái, la India, Filipinas y Australia. “En la selva peruana, se cultiva en los Departamentos de Loreto, San Martín, Huánuco y Ucayali” (Flores, 1997). Su “importancia económica radica por sus propiedades alimenticias y excelente sabor comercial para la elaboración de jugos, helados, néctares, mermeladas, dulces y pulpa congelada” (Sierra, 2010).

Asimismo, Fernández et al. (2007) sostiene que “es un alimento recomendable para una dieta sana, su pulpa aporta K, Na y Zn, y en menor porcentaje Fe, Mg y Ca”. Además, “es considerada como una planta medicinal que constituye una alternativa para el tratamiento del cáncer gástrico y gastrointestinal en muchos países del mundo”. (Correa et al., 2012)

En los viveros frutícolas la especie *Annona spp.* “guanábana”, “presenta una serie de dificultades en la germinación, viabilidad, crecimiento, entre otros aspectos que no permiten la producción rápida de plantas de calidad, por lo que, no se puede garantizar el establecimiento de plantaciones perennes a mediana y gran escala” (Flores, 1997).

También, la producción de “guanábanas” en la región del Cusco ha enfrentado diversos desafíos que han limitado su expansión y eficiencia. Entre estos desafíos se encuentran la baja calidad de las plántulas de las variedades disponibles en el mercado y la presencia de enfermedades en los cultivos. Es por ello que se hace necesario desarrollar estrategias para mejorar la calidad de estas plántulas y reducir la incidencia de enfermedades que afectan la producción. En este sentido, el injerto se presenta como una técnica eficiente en la producción de plantas frutales, ya que permite combinar las características positivas de diferentes variedades en un solo árbol. Sin embargo, la técnica de injertación y la calidad de las plántulas utilizadas son factores determinantes para el éxito del prendimiento de los injertos.

En este contexto se planteó el proyecto "Evaluación del prendimiento y desarrollo de injertos de tipo púa y parche en plantas de “guanábana” (*Annona sp*) producidas en vivero en Pichari, 2023", con el propósito de mejorar la calidad de las plántulas disponibles en el mercado, y aumentar la eficiencia en la producción de guanábana en la región del Cusco gracias al uso de técnicas eficientes como el injerto. Por lo tanto, los objetivos planteados para el presente estudio fueron:

Objetivo general

Evaluar el prendimiento y crecimiento de los injertos tipo púa y parche en plantas de guanábana (*Annona sp*) producidas en vivero, en Pichari 2023.

Objetivos específicos

1. Evaluar el prendimiento o sobrevivencia de los injertos tipo púa y parche en plantas de guanábana (*Annona sp*).
2. Evaluar el crecimiento de los injertos tipo púa y parche en plantas de guanábana (*Annona sp*).
3. Mostrar características diferenciales de los métodos de injerto tipo púa y parche en plantas de guanábana (*Annona sp*).
4. Determinar los costos de producción en los injertos tipo púa y parche en plantas de guanábana (*Annona sp*).

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Ubicación del ensayo

El trabajo de investigación se desarrolló en el vivero forestal del Ministerio de Agricultura y Riego - MIDAGRI, frente al campo ferial, carretera a la Comunidad nativa Sankiroshi, del distrito de Pichari, ubicado en ceja de selva de la margen derecha del río Apurímac entre los departamentos de Cusco y Ayacucho, al noroeste de la capital de la Provincia de la Convención, su ámbito territorial está comprendido entre las altitudes 250 m.s.n.m. y 3500 m.s.n.m., cuya capital del distrito, del mismo nombre, se encuentra situado a una altitud de 500 m.s.n.m.

2.2. Características agroclimáticas de Pichari

El clima en Pichari se caracteriza por la presentación de dos épocas; una frígida-seca (abril- setiembre) y otra calurosa-lluviosa (diciembre -marzo). La temperatura máxima en promedio fue de 35.4°C que se presentaron en los meses de setiembre, octubre y noviembre y la temperatura mínima en promedio ocurrieron en los meses de junio, julio y agosto con 14.7°C.

2.3. Materiales, equipos e insumos

2.3.1. *Materiales para producción de guanábana*

- Semillas de guanábana
- Bolsas de polietileno 8"x12"
- Sustrato
- Fertilizantes

2.3.2. *Materiales para injertar*

- Navaja de injertar
- Patrón (portainjerto)
- Alcohol etílico de 70%
- Varas y yemas (guanábana)
- Cinta parafilm

2.3.3. *Materiales de gabinete*

- Computadora o laptop
- Programas de procesamiento de texto: Microsoft Word, Excel
- Impresora
- Material bibliográfico

2.3.4. *Equipos*

- Cámara fotográfica

2.3.5. *Herramientas*

- Carretilla
- Pico
- Lampa
- Regadera

2.4. Factores de estudio

Tipo de injerto Indicador

Injerto púa Injerto parche

Porcentaje de prendimiento Indicador

% sobrevivencia

Crecimiento y desarrollo de los injertos Indicador

Altura del injerto

Número de hojas de los injertos Indicador

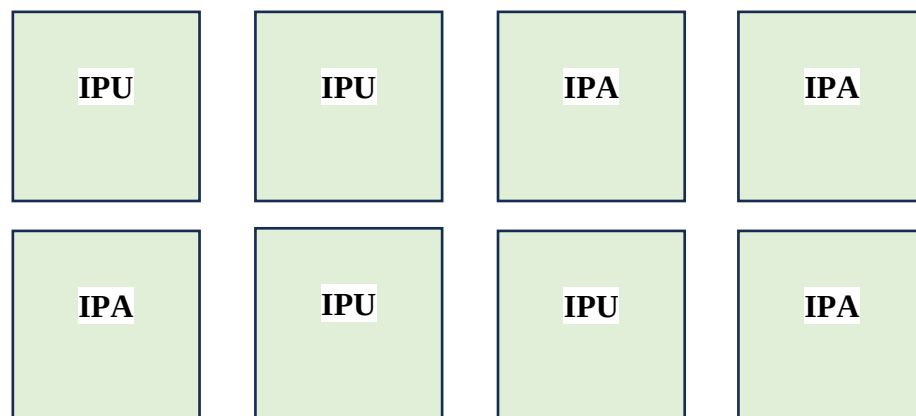
Cantidad de hojas del injerto

2.4.1. Tratamientos

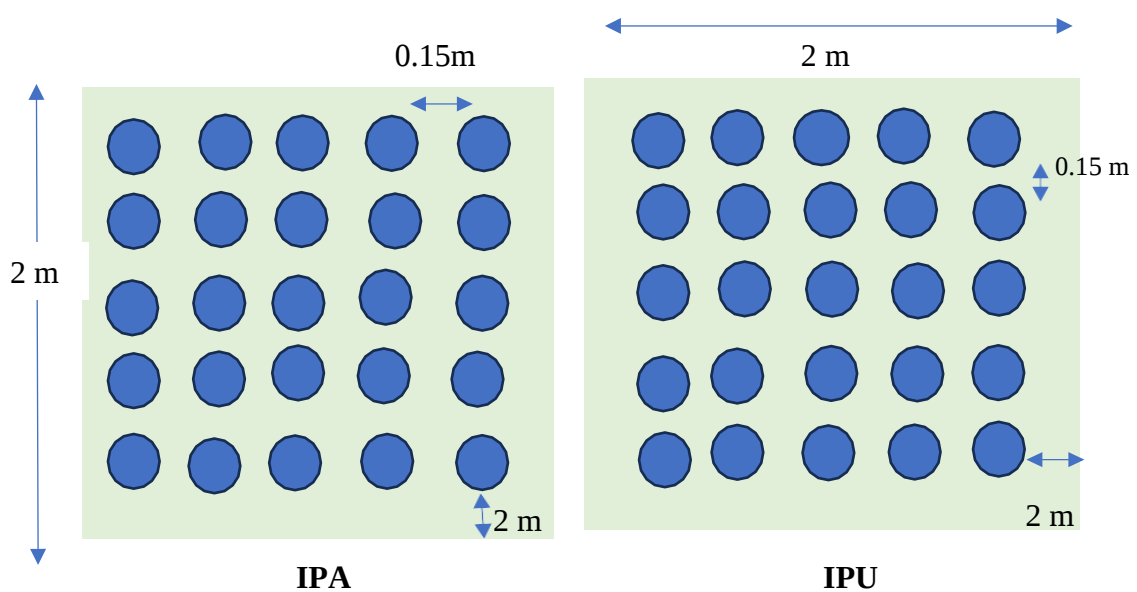
Según los factores de estudio, los tratamientos fueron:

- IPA: Injerto Parche con 4 repeticiones de 25 unidades experimentales c/u
- IPU: Injerto Púa con 4 repeticiones de 25 unidades experimentales c/u)

2.4.2. Distribución del campo experimental



2.4.3. Unidad experimental



2.5. Diseño experimental

Para el desarrollo del proyecto de investigación en vivero se utilizó el Diseño Completo Randomizado (DCR) con 2 tratamientos (2 tipos de injerto: púa y parche) con 4 repeticiones. Cada repetición compuesta por 25 unidades experimentales haciendo un total de 200 unidades experimentales.

2.6. Análisis estadístico

Modelo estadístico

$$Y_{ij} = U + T_i + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = jiésima observación del tratamiento i $i = 1, 2, \dots, k$

$i = 1, 2, \dots, n_i$

U = Media global

T_i = Efecto del tratamiento i

E_{ij} = Efecto del error experimental de la medición Y_{ij}

2.7. Parámetros evaluados

2.7.1. Porcentaje de prendimiento (% sobrevivencia)

Se evaluó el número de plantas saludables para comparar con el número de plantas injertadas inicialmente. El porcentaje de prendimiento se calculó dividiendo el número de plantas vivas por el número de plantas muertas multiplicado por 100.

2.7.2. Altura de los injertos (cm)

Para medir la altura de plantas injertadas en vivero, se utilizó una cinta métrica, se midió desde el cuello de la planta o desde la base del injerto hasta el ápice de la planta.

2.7.3. Número de hojas de los injertos (unidad)

Para determinar el número de hojas del injerto se contó al final del ensayo.

2.7.4. Características de los métodos de los tipos de injerto

Para determinar las características de cada tipo de injerto de cada injerto, se realizó un listado de características de cada método de injerto para compararlas.

2.7.5. Costo de producción de la guanábana injertado

Los costos de producción se determinaron en base a los costos ocasionados durante la propagación de plantas de guanábana aplicando dos tipos de injertos.

2.8. Procesamiento de datos

Los datos obtenidos en campo se sistematizaron para efectuar el análisis de varianza y las pruebas de contraste de Tukey, para ello, se utilizó el programa SPSS y Excel.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Del prendimiento o sobrevivencia de plantas de guanábana

Tabla 3.1

Análisis de variancia del tipo de injerto en el prendimiento o sobrevivencia en plantas de guanábana. Pichari

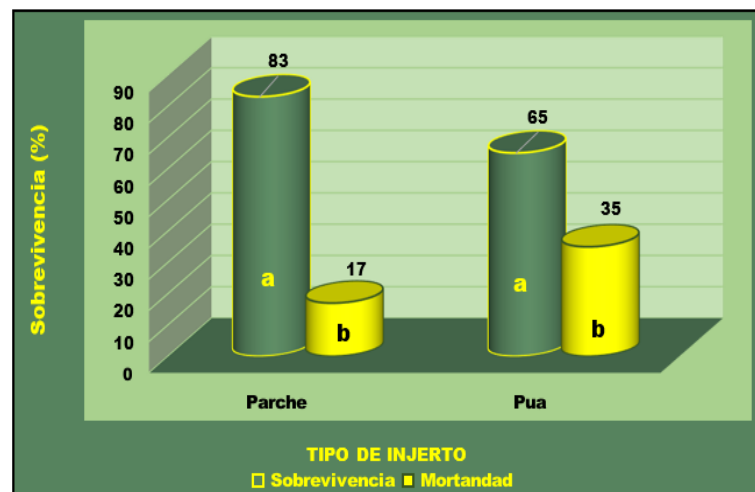
F. Variación	GL	SC	CM	FC	Pr > Fc
Injertos	1	1.01	1.01	5.41	0.0217 *
Error	118	21.98	0.19		
Total	119				

C.V. =24.78 %

En la tabla 3.1 se muestra el análisis de variancia del tipo de injerto en el prendimiento o sobrevivencia de plantas de guanábana donde se observa que existe diferencia estadística significativa entre tipos de injerto, lo que indica que existe un tipo de injerto diferente, razón por la cual, se realizó la prueba de contraste de Tukey para determinar el mejor tipo de injerto en la sobrevivencia en guanábana (ver figura 3.1). Asimismo, se observa que el coeficiente de variación es una medida de regular precisión explicado por la fuerte interacción ambiente y el estado fisiológico de las plantas de guanábana.

Figura 3.1

Prueba de Tukey del prendimiento o sobrevivencia de plantas en los tipos de injerto en guanábana. Pichari



La figura 3.1 muestra Prueba de Tukey del prendimiento o sobrevivencia de plantas en los tipos de injerto en guanábana donde se observa diferencia estadística a favor del injerto tipo Parche que alcanza un 83 % de sobrevivencia y 17 % de mortandad, respecto al injerto Púa que alcanza un 65 % de sobrevivencia y 35 % de mortandad.

Alomia-Lucero (2022) al evaluar el porcentaje de prendimiento y crecimiento de cuatro tipos de injerto (empalme, púa lateral, púa terminal y parche) de plantones de *Annona*

muricata L. encuentran diferencias significativas entre tratamientos y recomienda usar el injerto por empalme para propagar este cultivo.

Narciso (2020) encontró que el mejor tipo y método de injerto para la guanábana a nivel de vivero es el tipo hendidura modalidad púa central, Resultado diferente al del presente trabajo donde el injerto tipo parche es mejor.

Vásquez-Zavaleta (2020), encontró que los injertos en *S. parahyba*, los tratamientos T1 y T2, presentaron prendimiento en un 37 % y 62 %, pero al final sobrevivieron únicamente un 3% y 1% respectivamente; en tanto, con *H. courbaril* se obtuvo 33% de prendimiento y 3% sobrevivencia únicamente con el T3. Esto demuestra que cada especie tiene especificidad para el tipo de injerto con prendimientos y sobrevivencia variada.

Además, Vidal (1993) citado por Narciso (2020) realizó estudios en la reproducción sexual y multiplicación vegetativa de las anonáceas, él concluye que el enchapado lateral es el tipo de injerto más adecuado para esta familia botánica, por el positivo prendimiento con relación a los demás. Resultado contrario al presente trabajo donde el injerto tipo parche es mejor.

Atao (2019) encontró que el injerto por empalme obtuvo un mayor porcentaje de prendimiento con 86%. Además, se encontró que el injerto de parche tuvo un porcentaje de prendimiento del 80%, seguido del injerto de yema con un 70% y el injerto inglés con un 60%. Valores similares a los encontrados en el presente ensayo con el injerto tipo parche.

Del mismo modo, Miranda (2017) obtuvo el mayor porcentaje de injertos vivos (86.67 %), recomendando que debe utilizar *Annona purpurea* como portainjerto y como método de injertación púa lateral, a diferencia del presente trabajo donde el injerto tipo parche fue el mejor.

Alomia-Lucero et al. (2022) encontró que el tipo de injerto tipo parche tiene un 31,67% de prendimiento, valor inferior al encontrado en el presente trabajo (83 % de sobrevivencia).

En el estudio realizado por Marmolejo et al. (2020) como se citó en Guzmán (2022), los resultados indican que el injerto de hendidura simple obtuvo el mayor porcentaje de éxito con un 89% mientras que el injerto parche solo mostró un 45% de prendimiento. Valor por debajo del obtenido en el presente trabajo.

Guzmán (2022), como se citó en Miranda (2017), indica que el injerto púa lateral mostró una mayor efectividad de prendimiento con un 86.67%, respecto al injerto parche con 71% de prendimiento; Valor más bajo que el obtenido en el presente trabajo (83 % de sobrevivencia).

3.2. Altura de plantas injertadas de guanábana

Tabla 3.2

Análisis de variancia de los tipos de injerto en la altura de plantas injertadas. Pichari

F. Variación	GL	SC	CM	FC	Pr > Fc
Injertos	1	597.99	597.99	161.65	<0.0001 **
Error	93	344.03	3.70		
Total	94	942.03			

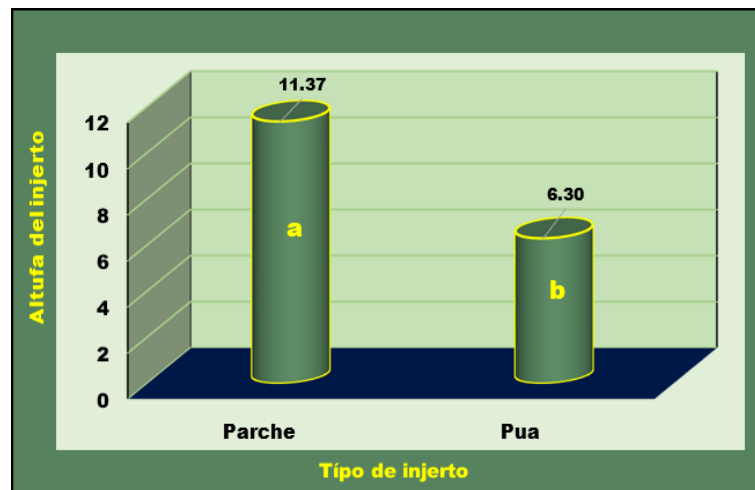
C.V. =20.94 %

En la tabla 3.2 se presenta el análisis de variancia de los tipos de injerto considerando la altura, donde se observa una diferencia estadística altamente significación entre los tipos de injertos, es decir, uno de los tipos de injerto es superior en altura respecto al otro; entonces para conocer cuál de ellos es superior se efectuó la prueba de contraste de Tukey, tal como se muestra en la figura 3.2. Asimismo, es necesario señalar que el coeficiente de variación es de regular precisión, mostrando la diferencia estadística entre los injertos.

La figura 3.2 muestra la prueba de Tukey de la altura de las plantas injertadas en los diferentes tipos de injerto en la guanábana, donde se observa diferencia estadística a favor del injerto tipo Parche que alcanza una altura de 11.37 cm de altura mientras que el injerto tipo Púa solamente alcanza un valor de 6.32 cm de altura.

Figura 3.2

Prueba de Tukey de la altura de plantas injertadas en los diferentes tipos de injerto en guanábana. Pichari



Alomia-Lucero et al. (2022) manifiesta que los injertos tipo púa central (6.7 cm), púa lateral (7.3 cm) y empalme (7.9 cm) son mayores respecto al injerto tipo parche con sólo 3.8 cm. Valores contrarios a los obtenidos en el presente trabajo donde el tipo parche alcanza 11.38 cm y el injerto tipo púa alcanza solo 6.30 cm.

Asimismo, Cevallos (2017) encontró que, a los 60 días el injerto púa terminal obtuvo 16.96 cm de crecimiento longitudinal mientras el injerto de púa lateral, 12.88 cm

valores muy superiores al encontrado en el presente trabajo con el injerto tipo púa (6.32 cm).

Del mismo modo, Miranda (2017) señala que los injertos realizados en plantas de guanábana mediante el método de púa lateral obtuvieron un promedio de 20.67 cm a los 60 días de haberse realizado la injertación, resultados muy altos respecto a los resultados registrados en el presente trabajo (6.32 cm).

3.3. Número de hojas de guanábana. Pichari

Tabla 3.3

Análisis de variancia del tipo de injerto en el número de hojas. Pichari

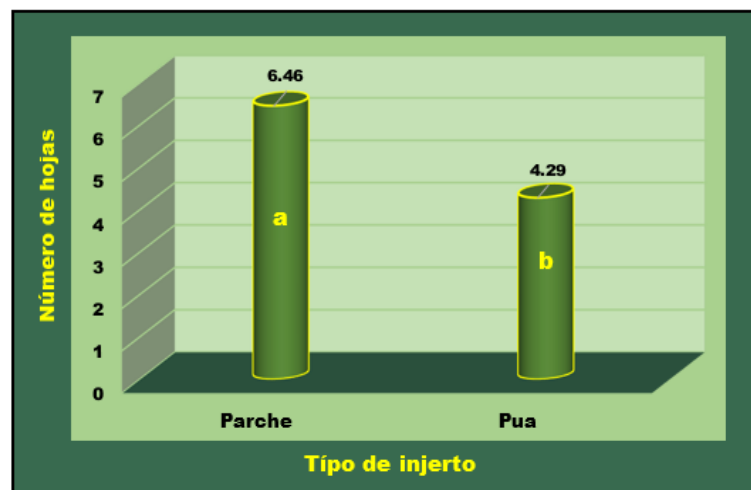
F. Variación	GL	SC	CM	FC	Pr > Fc
Injertos	1	109.77	109.77	154.88	<0.0001 **
Err. Picharior	93	6.81	0.71		
Total	94	175.68			

C.V. =15.23 %

La tabla 3.3 muestra el análisis de variancia del tipo de injerto en el número de hojas, donde se observa indica un didferencia estadística altamente significativa en los tipos de injertos, esto permite realizar la prueba de contratse de Tukey para determinar el mejor tipo de injerto en cuanto al número de hojas en la guanábana. Además, se debe señalar que el coeficiente de variación muestra una buena precisión.

Figura 3.3

Prueba de Tukey del número de hojas en los tipos de injerto en guanábana. Pichari



La figura 3.3 muestra la prueba de Tukey del número de hojas en los tipos de injerto de guanábana, donde se observa que existe diferencia estadística a favor del injerto en Parche para el número de hojas que alcanza un valor promedio de 6.46 hojas, en comparación a 4.29 hojas que se obtiene con el injerto tipo púa.

Al respecto, Alomia-Lucero et al. (2022) al realizar el injerto tipo púa lateral obtiene 7.38 hojas e injertando en forma de parche obtiene 5.71 hojas. Valores contrarios a lo

obtenido en el presente trabajo donde con el tipo parche se obtiene 6.46 hojas mientras con el injerto púa se alcanza 4.29 hojas.

Cevallos (2017), Según el análisis de varianza indica significancia estadística ($p < 0.05$) en la interacción de los factores AxB durante los 45 y 60 días de evaluación, en el cual, el método de injertación de púa terminal fue el que adquirió el más alto promedio de número de hojas totales con un valor de 12.00 a los 60 días, con una diferencia del 2.7% con el método de púa lateral, valores superiores a los encontrados en el presente trabajo. Por otro lado, Moreira y Pinargote determinaron que el método de púa terminal supera al de yema en relación al número de hojas totales (12.00 vs 3.25) mientras que en el presente trabajo el método de púa es superado por el injerto tipo parche en número de hojas (6.46 vs 4.29 hojas).

Cevallos (2017) encontró que, a los 60 días, el injerto de púa terminal alcanza los mayores promedios con un valor de 10.62 hojas totales, mientras el injerto de púa lateral, promedios más bajos con 9.50 hojas en el cultivo de guanábana.

3.4. Datos comparativos de los tipos de injertos: parche y púa

En la tabla 3.4 se presenta los datos comparativos de los tipos de injerto o diferencias que se observaron antes, durante y después de la injertación, por lo tanto, se puede apreciar que el injerto tipo parche tiene más ventajas que el injerto tipo púa, es decir, presenta mayor eficacia, menor costo del material vegetativo, mayor simplicidad del injerto, durabilidad del injerto, menor tiempo de cicatrización, mejores características morfológicas y de calidad de la planta injertada, además, de mostrarse superior en cuanto al porcentaje de sobrevivencia, altura y el número de hojas de planta injertada y finalmente considerando los costos de producción, podemos afirmar que el injerto tipo parche tiene mayores ventajas que el injerto tipo púa.

Tabla 3.4

Datos comparativos de los injertos parche y púa en la propagación de plántones de Guanábana

Actividad/factores para el injerto	Injerto Parche	Injerto Púa
Eficacia del injerto	Mayor eficacia	Menor eficacia
tiempo para el éxito del injerto	25 días	15 días
Costo de los materiales	Es menor, pues, con una vara se realiza hasta 4 injertos	Es mayor, pues cada vara es para un injerto
Herramientas necesarias para realizar el injerto	Cuchillo, cintas, lija, Bolsa de polietileno	Cuchillo, cintas, lija, Bolsa de polietileno
La complejidad del proceso de injerto	Más rápido, más sencillo y se ahorra tiempo.	Se usa mayor tiempo en el injerto
Permanencia del injerto en el vivero	Dos meses, hasta obtener hojas de color verde oscuro, luego trasladar al campo definitivo.	Dos meses, hasta obtener hojas de color verde oscuro, luego trasladar al campo definitivo.
Costo de las varas y/o yemas	3 soles cada uno	3 soles cada uno

Época de injerto	Todo el año en luna llena	Todo el año en luna llena
Disponibilidad de las varas y yemas.	Existe en el VRAEM, la Municipalidad promueve este cultivo.	Existe en el VRAEM, la Municipalidad promueve este cultivo
Experiencia del injertador	Fue muy dinámico, no obstante, la experiencia de injerto en otros cultivos tropicales de la zona	Fue muy dinámico, no obstante, la experiencia de injerto en otros cultivos tropicales de la zona
Durabilidad del injerto	Tiene mayor durabilidad, porque en el momento del injertado no se daña el material leñoso.	Menor durabilidad, porque en el injertado se hace corte dañando el material leñoso.
Época del injerto	De prioridad en época de invierno	De prioridad en época de invierno
Tiempo de cicatrización	Entre 15 y 20 días	Entre los 30 y 40 días
Características mínimas morfológicas: buenas, robustas, malas, débil, color, vigor, pequeña.	Coloración verde oscuro y mayor tamaño de hojas, mayor longitud de tallo, más robustas, vigorosas, rápido crecimiento y mejor circulación de agua y nutrientes porque el tallo patrón no fue dañado en el proceso del injertado.	Coloración verde claro y menor tamaño de hojas, menor longitud de tallo crecimiento más lento, menos vigorosa y robusta presenta deficiencia en la circulación del agua y nutrientes, porque fue dañado o cortado el patrón en el injertado.

En la tabla 3.4 se presenta datos comparativos de actividades y factores entre los tipos de injertos Parche y Púa en la propagación de plantones de Guanábana donde se observa que el tipo Parche es más eficaz que el tipo Púa, esto significa que posee mayor capacidad de lograr el objetivo del injerto, es decir, la sobrevivencia y el desarrollo de la planta injertada.

Asimismo, es menor en el costo que significa la obtención del material para injertar, ya que de una vara cuyo costo es 3.00 soles se realiza 4 injertos, mientras que en el tipo Parche de una vara se obtiene un solo injerto.

El injerto tipo Parche se realiza más rápido, más sencillo y se ahorra tiempo que en el injerto tipo Púa. Del mismo modo, la planta obtenida mediante el injerto tipo Parche presenta mayor durabilidad, en el tiempo, ya que, en el momento del injertado no se daña el material leñoso a diferencia del daño que sufre el material leñoso por el corte que se realiza para el injerto.

Además, la cicatrización del injerto es más rápido en el tipo Parche que en el tipo Púa, garantizando una buena sobrevivencia de la planta injertada y, finalmente, la planta producto del injerto tipo Parche presenta una coloración verde oscuro y mayor tamaño de hojas, mayor longitud de tallo, más robustas, vigorosas, rápido crecimiento y mejor circulación de agua y nutrientes porque el tallo patrón no fue dañado en el proceso del injertado en comparación con las plantas producto del injerto tipo Púa.

Al respecto, Calderón, 1998, citado en Miranda, 2017, señala que “La selección del método adecuado y su realización en forma eficiente puede determinar el cumplimiento

para una “soldadura” de las partes vegetales, y el injerto tenga éxito” corroborando el resultado obtenido en el presente trabajo respecto al tipo Parche frente al tipo de injerto tipo Púa.

3.5. Resumen de los costos de propagación de plántones injertados de guanábana

Tabla 3.5

Costos de propagación de plántones injertados de Guanábana en Pichari

Rubros	Costos de propagación de 100 plantas injertadas (tipo Parche) (S/.)	Costos de propagación de 100 plantas injertadas (tipo Púa) (S/.)
1.0. Costos directos	478.00	708.00
1.1. Materiales	293.00	518.00
1.2. Mano de obra	185.00	190.00
1.2.1. Trabajos preliminares	20.00	20.00
1.2.2. Construcción del vivero	40.00	40.00
1.2.3. Labores silviculturales	125.00	130.00
2.0. Costos indirectos	220.74	239.14
2.1. Equipos y herramientas	132.5	132.50
2.2. Transporte de materiales	50.00	50.00
2.3. Imprevistos (8% costos directos)	38.24	56.64
Costo total (S/)	698.74	947.14

En la tabla 3.5 y anexos 2 y 3 reportan los costos de propagación para 200 plantas de guanábana (100 plantas injertadas mediante el tipo Parche y 100 plantas mediante el tipo Púa) donde se observa que los costos directos para el injerto tipo parche es menor con S/ 478.00 y para el tipo púa es de S/ 708.00, mostrando que el costo es mayor en el injerto tipo Púa, básicamente debido al número de material vegetativo (varas) comprado. En tanto, el costo indirecto para el injerto tipo parche es S/ 220.74 y para el injerto tipo púa es de S/ 239.14, diferencia obtenida debido al costo de imprevistos equivalente al 8% de los costos directos.

El costo total de la propagación de plantas de guanábana mediante el injerto tipo parche es S/ 698.74 soles mientras que, para el injerto tipo púa es de S/ 947.14 soles, equivalente al %.

De acuerdo a los resultados se puede indicar que el costo unitario de una planta de guanábana propagada mediante el injerto tipo parche es de S/ 6.99 soles, en cambio, mediante el injerto tipo púa es de S/ 9.47 soles. En consecuencia, desde el punto de vista de costo de propagación el injerto tipo parche es más económico que cuando se aplica el injerto tipo púa.

CONCLUSIONES

1. El injerto tipo Parche alcanza un 83 % de sobrevivencia y 17 % de mortandad, mientras que el injerto Púa alcanza un 65 % de sobrevivencia y 35 % de mortandad.
2. El injerto tipo Parche obtiene una mayor altura de planta con 11.37 cm y número de hojas de 6.46, respecto al injerto tipo Púa que logra sólo 6.32 cm de altura y 4.29 hojas.
3. El injerto tipo Parche muestra mayores ventajas sobre el injerto tipo Púa antes, durante y después de la injertación,
4. El costo total de la propagación de plantas de guanábana mediante el injerto tipo parche es S/ 420 soles mientras que, con el injerto tipo púa es de S/ 478 soles y el costo unitario de una planta de guanábana propagada mediante el injerto tipo parche es de S/4.20 soles, en cambio, mediante el injerto tipo Púa es de S/ 4.78 soles, concluyendo que el injerto tipo parche es más económico que el injerto tipo Púa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alomia-Lucero, J., Atao-Surichanqui, E., & Erazo-Toscano, E. (2022). Prendimiento y crecimiento de injertos en plantones de guanábana (*Annona muricata* L.), en Satipo – Perú. *RevistaAgrotecnológica Amazónica*, 2(1), e252. <https://doi.org/10.51252/raa.v2i1.252>
- Atao, S. E. R. (2019). *Cuatro tipos de injerto en la propagación de plantones de Annona muricata L., en la zona de Satipo*. Universidad Nacional del Centro del Perú. <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/5841>
- Cevallos Falquez, O. F., & Abad Quirola, J. S. (2017). Propagación del cultivo de guanábana (*Annona muricata* L.) mediante enjertación en atmósfera controlada. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador.
- Correa, J; Ortiz, J. Larrahondo; Sánchez, M; Pachón, H. (2012). Actividad antioxidante en guanábana (*Annona muricata* L). Colombia. 126 p.
- Fernández, V; Sulvarán, B; Rodríguez, G; Nava, R; Delgado, J; Berradre, N; Peña, J. (2007). Contenido Mineral de la Guanábana (*Annona Muricata*) cultivada en el occidente de Venezuela. Centro de Investigaciones Bilógicas Universidad de Zulia. Maracaibo (Venezuela) Boletín técnico N° 41. 95 p. (2007).
- Flores, P. (1997). Cultivo de frutales nativos amazónicos. Manual para el extensionista. Tratado de Cooperación Amazónica. Secretaría Pro Tempore. Lima, Perú. 307 p. (1997).

- Guzmán, N. M. A. (2022). *Identificación de tipos de injertos utilizados en el cultivo de Guanábana (Annona muricata L.) en el Ecuador* (p. 22). Universidad Técnica de Babahoyo - Facultad de ciencias agropecuarias-Escuela de agricultura, silvicultura, pesca y veterinaria-Carrera agropecuaria.
- Sierra, F. (2010). La Guanábana [En línea]: Slideshare, (<http://www.es.slideshare.net/lmsf/la-guanábana>, documento, 03 ene. 2019).
- Vásquez-Zavaleta, T. (2020). Evaluación de cuatro técnicas de injerto en plantones tardíos de *Schizolobium parahyba* e *Hymenaea courbaril* en Madre de Dios, Perú. Revista Forestal del Perú, 35(3), Article 3. <https://doi.org/10.21704/rfp.v35i3.1602>