



Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables

Carrera de Agronomía

Propagación y análisis del crecimiento en genotipos promisorios o potenciales de chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) en la provincia de Loja.

Trabajo de Integración Curricular,
previo a la obtención del Título de
Ingeniera Agrónoma.

AUTORA:

Johanna Mishell Cajilima Ponce

DIRECTOR:

Ing. Johnny Fernando Granja Travéz Mg. Sc.

Loja – Ecuador

2024

Certificación

Loja, 17 de octubre de 2024

Ing. Johnny Fernando Granja Trávez Mg. Sc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

C E R T I F I C O:

Que he revisado y orientado todo proceso de la elaboración del Trabajo de Integración Curricular: **Propagación y análisis del crecimiento en genotipos promisorios o potenciales de chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) en la provincia de Loja**, previo a la obtención del título de **Ingeniera Agrónoma**, de la autoría de la estudiante **Johanna Mishell Cajilima Ponce**, con **cédula de identidad** Nro. **1150111852**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja para el efecto, autorizo la presentación para la respectiva sustentación y defensa.

Ing. Johnny Fernando Granja Trávez Mg. Sc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Auditoria

Yo, **Johanna Mishell Cajilima Ponce**, declaro ser autora del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mí del Trabajo de Integración Curricular en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma:



Cédula de Identidad: 1150111852

Fecha: 17 de octubre del 2024

Correo electrónico: johanna.m.cajilima@unl.edu.ec

Teléfono: 0986944593

Carta de autorización por parte de la autora para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica de texto completo, del Trabajo de Integración Curricular.

Yo, **Johanna Mishell Cajilima Ponce** declaro ser autora del Trabajo de Integración Curricular titulado: **Propagación y análisis del crecimiento en genotipos promisorios o potenciales de chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) en la provincia de Loja**, como requisito para optar el título de **Ingeniera Agrónoma**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los diecisiete días del mes de octubre de dos mil veinticuatro.

Firma:



Autora: Johanna Mishell Cajilima Ponce

Cédula: 1150111852

Dirección: Las Peñas, Loja, Ecuador

Correo electrónico: johanna.m.cajilima@unl.edu.ec

Teléfono: 0986944593

DATOS COPLEMENTARIOS:

Director del Trabajo de Integración Curricular: Ing. Johnny Fernando Granja Trávez Mg. Sc.

Dedicatoria

A mis padres por confiar en mí y siempre apoyarme en todo momento, valoro su esfuerzo.

Johanna Mishell Cajilima Ponce

Agradecimientos

Quiero agradecer a la Universidad Nacional de Loja, por brindarme la oportunidad de formarme como profesional en el campo de la Agronomía, permitiéndome adquirir nuevos conocimientos y darme herramientas para desenvolverme en mi vida profesional.

Agradezco también a mi director de tesis el Ing. Johnny Fernando Granja Trávez Mg. Sc., el cual me brindo su apoyo y ayuda incondicional durante todo este proceso. Junto con su paciencia y enseñanzas, supo guiarme durante el desarrollo y culminación de esta investigación

De igual forma agradezco a todos los docentes de la Carrera de Agronomía por compartir sus experiencias y conocimientos, motivándonos siempre para ser buenos profesionales y enfrentar nuevos desafíos.

Gracias a mis amigos, por demostrarme su lealtad y apoyo, ustedes hicieron que este camino sea más divertido y llevadero, aportando buenas anécdotas a lo largo de esta etapa.

Johanna Mishell Cajilima Ponce

Índice de Contenido

Portada	i
Certificación	ii
Auditoria	iii
Carta de autorización	iv
Dedicatoria	v
Agradecimientos	vi
Índice de Contenido	vii
Índice de tablas	x
Índice de figuras	xi
Índice de anexos	xiii
1. Título	1
2. Resumen	2
Abstract.....	3
3. Introducción	4
3.1. Objetivo general	7
3.2. Objetivos específicos.....	7
4. Marco teórico	8
4.1. Generalidades de la chirimoya	8
4.2. Distribución y zonas productivas de chirimoya	8
4.3. Genotipos promisorios o potenciales.....	9
4.4. Importancia de la biodiversidad y conservación	10
4.5. Propagación de la chirimoya	10
4.5.1. <i>Propagación por semillas</i>	10
4.5.2. <i>Propagación por injerto</i>	11
4.5.3. <i>Técnica de injertación (Púa terminal)</i>	12
4.6. Estado fenológico de la vareta.....	13
4.7. Características de los portainjertos	13

4.8.	Compatibilidad e incompatibilidad entre portainjerto y vástago.....	13
4.9.	Papel de las fitohormonas en el injerto.....	14
4.10.	Papel de las algas como bioestimulantes.....	15
5.	Metodología	16
5.1.	Ubicación del estudio	16
5.2.	Metodología general.....	16
5.2.1.	<i>Elección del material vegetal.....</i>	<i>16</i>
5.2.2.	<i>Colecta del material vegetal</i>	<i>19</i>
5.2.3.	<i>Diseño experimental.....</i>	<i>20</i>
5.2.4.	<i>Descripción de los tratamientos.....</i>	<i>20</i>
5.2.5.	<i>Diseño de campo</i>	<i>21</i>
5.3.	Metodología para el primer objetivo “Describir una técnica de propagación y desinfección mediante injertos con el fin de conservar los genotipos promisorios o potenciales de chirimoya”	22
5.3.1.	<i>Injertación en púa terminal.....</i>	<i>22</i>
5.3.2.	<i>Protocolo de desinfección</i>	<i>22</i>
5.3.3.	<i>Variables a medir</i>	<i>24</i>
5.4.	Metodología para el segundo objetivo “Analizar el crecimiento inicial de los genotipos promisorios o potenciales de chirimoya injertada”	24
6.	Resultados.....	26
6.1.	Resultados para el primer objetivo	26
6.1.1.	<i>Porcentaje de prendimiento de los injertos.....</i>	<i>26</i>
6.1.2.	<i>Días a la primera brotación.....</i>	<i>27</i>
6.2.	Resultados para el segundo objetivo	28
6.2.1.	<i>Análisis estadístico del crecimiento inicial de los injertos según los tratamientos aplicados.....</i>	<i>28</i>
6.2.2.	<i>Análisis estadístico del crecimiento inicial de los injertos según los genotipos injertados</i>	<i>32</i>

7. Discusiones.....	38
8. Conclusiones	44
9. Recomendaciones	45
10. Bibliografía	46
11. Anexos	54

Índice de tablas

Tabla 1. Características basadas en el fruto.....	18
Tabla 2. Zonas de recolección del material vegetal.....	20
Tabla 3. Descripción de los tratamientos.....	21

Índice de figuras

Figura 1. Mapa de las zonas productoras de la Provincia de Loja (Scheldeman, 2002).....	9
Figura 2. Diferentes tipos de injertos (lateral, lengua, hendidura, corteza y empalme) (Rasool et al., 2020).....	12
Figura 3. Los mecanismos generales del injerto (Habibi et al., 2022).....	14
Figura 4. Señalización hormonal que tiene lugar en la interfaz del injerto durante el proceso de injerto (Rasool et al., 2020).....	15
Figura 5. Ubicación del estudio. A. Ubicación de la provincia de Loja con respecto al Ecuador. B. Ubicación del cantón Loja con respecto a la provincia. C. Ubicación de la Quinta Experimental La Argelia (Google Earth, 2024).	16
Figura 6. Dendrograma de genotipos con las mejores características de frutos.	18
Figura 7. Zonas de recolección del material vegetal.....	19
Figura 8. Esquema del diseño experimental (DBCA).....	21
Figura 9. A) Varetas en proceso de desinfección con captan por 1 hora. B) Reposo de las varetas fuera de la solución por 15 minutos. C) Técnica de injerto en púa terminal.....	22
Figura 10. A) Varetas en proceso de desinfección con captan más el bioestimulante por 1 hora. B) Reposo de las varetas fuera de la solución por 15 minutos. C) Técnica de injerto en púa terminal.....	23
Figura 11. A) Varetas en proceso de desinfección con captan más el regulador de crecimiento por 1 hora. B) Reposo de las varetas fuera de la solución por 15 minutos. C) Técnica de injerto en púa terminal.	23
Figura 12. Porcentaje de prendimiento en injertos de chirimoya bajo diferentes tratamientos. Las barras sobre las columnas indican el error estándar de la media de cada tratamiento. Mientras que las letras sobre las columnas representan las diferencias significativas entre los tratamientos según la prueba estadística LSD Fisher.	26
Figura 13. Días a la emergencia de brotes en injertos de chirimoya con diferentes tratamientos. Las barras sobre las columnas indican el error estándar de la media de cada tratamiento. Mientras que las letras sobre las columnas representan las diferencias significativas entre los tratamientos según la prueba estadística LSD Fisher.	27
Figura 14. Porcentaje de yemas emergidas por varetas de los injertos. Las barras sobre las columnas indican el error estándar de la media de cada tratamiento.	28

Figura 15. Longitud del brote (cm) a los 30, 60 y 90 de los injertos bajo diferentes tratamientos. Las barras sobre las figuras indican el error estándar de la media de cada tratamiento.....	29
Figura 16. Número de hojas de los injertos bajo diferentes tratamientos. Las barras sobre las columnas indican el error estándar de la media de cada tratamiento.	30
Figura 17. Clorofila en valores Spad en los injertos bajo diferentes tratamientos. Las barras sobre las columnas indican el error estándar de la media de cada tratamiento.	31
Figura 18. Área foliar de los injertos bajo diferentes tratamientos. Las barras sobre las columnas indican el error estándar de la media de cada tratamiento.	32
Figura 19. Yemas emergidas por vareta (%) de los injertos según los diferentes genotipos. Las barras sobre las columnas indican el error estándar de la media de cada tratamiento.	33
Figura 20. Longitud del brote (cm) a los 30, 60 y 90 de los injertos según los diferentes genotipos. Las barras sobre las figuras indican el error estándar de la media de cada tratamiento.	
34	
Figura 21. Número de hojas de los injertos según los diferentes genotipos. Las barras sobre las columnas indican el error estándar de la media de cada tratamiento. Mientras que las letras sobre las columnas representan las diferencias significativas entre los tratamientos según la prueba estadística LSD Fisher.	35
Figura 22. Clorofila en valores Spad después del prendimiento del injerto según los diferentes genotipos. Las barras sobre las columnas indican el error estándar de la media de cada tratamiento.....	36
Figura 23. Área foliar de los injertos según los diferentes genotipos. Las barras sobre las columnas indican el error estándar de la media de cada tratamiento. Mientras que las letras sobre las columnas representan las diferencias significativas entre los tratamientos según la prueba estadística LSD Fisher.	37
Figura 24. Tratamiento 1 (Sin desinfección). A) Cantón: Gonzanama. Código: GP07. B) Cantón: Espíndola. Código: EGD01. C) Cantón: Calvas. Código: CaMB03.....	38
Figura 25. Tratamiento 2 (Captan). A) Cantón: Gonzanama. Código: GP07. B) Cantón: Espíndola. Código: EGD01. C) Calvas. Código: CaMB03.	39

Índice de anexos

Anexo 1. Análisis de varianza, prueba de normalidad (Shapiro-Wilks) y homogeneidad (Levene) para el prendimiento de injertos bajo diferentes tratamientos	54
Anexo 2. Análisis de varianza, prueba de normalidad (Shapiro-Wilks) y homogeneidad (Levene) para los días a la primera brotación de los injertos bajo diferentes tratamientos	54
Anexo 3. Análisis de varianza, prueba de normalidad (Shapiro-Wilks) y homogeneidad (Levene) para las yemas emergidas por varetas de los injertos bajo diferentes tratamientos ..	55
Anexo 4. Análisis de varianza, prueba de normalidad (Shapiro-Wilks) y homogeneidad (Levene) para la longitud del brote de los injertos bajo diferentes tratamientos	56
Anexo 5. Análisis de varianza, prueba de normalidad (Shapiro-Wilks) y homogeneidad (Levene) para el número de hojas de los injertos bajo diferentes tratamientos	56
Anexo 6. Análisis de varianza, prueba de normalidad (Shapiro-Wilks) y homogeneidad (Levene) para los valores de clorofila de los injertos bajo diferentes tratamientos	57
Anexo 7. Análisis de varianza, prueba de normalidad (Shapiro-Wilks) y homogeneidad (Levene) para el área foliar de los injertos bajo diferentes tratamientos.	58
Anexo 8. Análisis de varianza, prueba de normalidad (Shapiro-Wilks) y homogeneidad (Levene) para las yemas emergidas por varetas de los injertos de los diferentes genotipos....	58
Anexo 9. Análisis de varianza, prueba de normalidad (Shapiro-Wilks) y homogeneidad (Levene) para la longitud del brote de los injertos de los diferentes genotipos	59
Anexo 10. Análisis de varianza, prueba de normalidad (Shapiro-Wilks) y homogeneidad (Levene) para el número de hojas de los injertos de los diferentes genotipos	60
Anexo 11. Análisis de varianza, prueba de normalidad (Shapiro-Wilks) y homogeneidad (Levene) para los valores de clorofila de los injertos de los diferentes genotipos.....	60
Anexo 12. Análisis de varianza, prueba de normalidad (Shapiro-Wilks) y homogeneidad (Levene) para el área foliar de los injertos de los diferentes genotipos	61
Anexo 13. Diámetro del tallo de las plantas previo al injerto.....	62
Anexo 14. Recolección del material vegetal de las distintas zonas de la provincia de Loja ...	62
Anexo 15. Protocolo de desinfección con captan (A), captan más bioestimulantes (B) y captan más reguladores de crecimiento (C).....	63
Anexo 16. Técnica de injertación en púa terminal.....	64

Anexo 17. Medición de variables de crecimiento, A) Ancho de hoja, B) Diámetro del tallo, C) Longitud del brote, D) Valores SPAD.	64
Anexo 18. Presencia de signos de enfermedades en algunas varetas sin desinfección	65
Anexo 19. Injertos de chirimoya del cantón Calvas, A) T1-Testigo, B) T2 - Captan, C) T3 - Captan + Bioestimulante, D) T4 Captan + Regulador de crecimiento	65
Anexo 20. Injertos de chirimoya del cantón Gonzanama, A) T1-Testigo, B) T2 - Captan, C) T3 - Captan + Bioestimulante, D) T4 Captan + Regulador de crecimiento	65
Anexo 21. Injertos de chirimoya del cantón Tabloncillo, A) T1-Testigo, B) T2 - Captan, C) T3 - Captan + Bioestimulante, D) T4 Captan + Regulador de crecimiento	66
Anexo 22. Injertos de chirimoya del cantón Saraguro, A) T1-Testigo, B) T2 - Captan, C) T3 - Captan + Bioestimulante, D) T4 Captan + Regulador de crecimiento	66
Anexo 23. Injertos de chirimoya del cantón Paltas, A) T1-Testigo, B) T2 - Captan, C) T3 - Captan + Bioestimulante.	66
Anexo 24. Injertos de chirimoya del cantón Espíndola, A) T1-Testigo, B) T2 – Captan	67
Anexo 25. Composición del bioestimulante.	67
Anexo 26. Ficha técnica de regulador de crecimiento	68
Anexo 27. Ficha informativa (Genotipo - Calvas (Cariamanga – San Vicente)).....	69
Anexo 28. Ficha informativa (Genotipo - Espíndola (Jimbura - Guarinja)).....	70
Anexo 29. Ficha informativa (Genotipo - Gonzanama (Gozanama - Paluco)).	71
Anexo 30. Ficha informativa (Genotipo - Paltas (Cangonama – Tunaspamba)).	72
Anexo 31. Ficha informativa (Genotipo - Cantón Saraguro (Manu)).....	73
Anexo 32. Ficha informativa (Genotipo - Cantón Calvas (Cariamanga - Tabloncillo)).....	74
Anexo 33. Certificado de traducción español-inglés	75

1. Título

Propagación y análisis del crecimiento en genotipos promisorios o potenciales de chirimoya (*Annona Cherimola* Mill.) en la provincia de Loja.

2. Resumen

La chirimoya, una especie de gran valor cultural y nutricional, requiere conservación para mantener su biodiversidad y características únicas. Este estudio evaluó la propagación vegetativa mediante injerto, utilizando procedimientos de desinfección y aplicación de reguladores de crecimiento y bioestimulantes para analizar su efecto en el prendimiento y crecimiento inicial. Se recolectaron vástagos de chirimoya de cinco cantones de Loja (Gonzanama, Calvas, Paltas, Espíndola, Saraguro) para ser tratados con fungicida Captan, uso de un regulador de crecimiento (Auxina-ANA) y un bioestimulante (Extracto de alga-*Ascophyllum nodosum*). Posteriormente, se realizaron los injertos de estos vástagos tratados con la técnica de púa terminal. Se midieron variables como prendimiento del injerto, días a la primera brotación, porcentaje de yemas emergidas por varetas, longitud del brote, clorofila, área foliar y número de hojas. Los resultados mostraron que las varetas desinfectadas con Captan lograron buenos porcentajes de prendimiento, pero no hubo diferencias significativas en las variables de crecimiento inicial. En conclusión, la técnica de injerto púa terminal combinada con la desinfección del material vegetal resultó en altos porcentajes de prendimiento y menor tiempo de brotación, sin mostrar un efecto significativo en el crecimiento inicial del injerto para las variables evaluadas.

Palabras clave: *Conservación, propagación vegetativa, desinfección, reguladores de crecimiento, bioestimulantes.*

Abstract

Cherimoya, a species of great cultural and nutritional value, requires conservation to preserve its biodiversity and unique characteristics. This study evaluated vegetative propagation through grafting, using disinfection procedures and the application of growth regulators and biostimulants to assess their effects on graft success and initial growth. Cherimoya scions were collected from five cantons in Loja (Gonzanama, Calvas, Paltas, Espindola, Saraguro) and treated with the fungicide Captan, a growth regulator (Auxin-ANA), and a biostimulant (*Ascophyllum nodosum* seaweed extract). The treated scions were then grafted using terminal cleft grafting technique. Variables such as graft success, days to first sprouting, percentage of buds emerged per scion, shoot length, chlorophyll content, leaf area, and number of leaves were measured. The results showed that scions disinfected in the initial growth variables. In conclusion, the terminal cleft grafting technique combines with disinfection of plant material resulted in high graft growth for the variables measured.

Keywords: *Conservation, vegetative propagation, disinfection, growth regulators, biostimulants.*

3. Introducción

En términos de riqueza de especies y variedad de individuos, las anonáceas son una familia que contribuyen significativamente a la diversidad de árboles en bosques neotropicales, cuentan con alrededor de 108 géneros y 2400 especies que se encuentran en los diversos trópicos del Nuevo y Viejo Mundo (Rainer y Chatrou, 2006).

A pesar de contar con una amplia diversidad geográfica, su posible centro de origen se ubica en el sur del Ecuador y del norte de Perú, donde puede encontrarse en masas forestales silvestres, sin intervención de los agricultores en los campos (Scheldeman, 2002).

La biodiversidad en la provincia de Loja está influenciada por su ubicación geográfica, pisos altitudinales y microhábitats (Mendoza et al., 2017), sobre todo en el llamado valle sagrado de Vilcabamba donde subsisten rodales silvestres de chirimoya (Vega, 2013).

La chirimoya es una especie vegetal de gran importancia al poseer un valor cultural significativo y buenas propiedades nutricionales, por ende, resulta fundamental mantener su biodiversidad. Al preservar esta especie, se asegura la diversidad genética necesaria para su adaptación y supervivencia a largo plazo, así como la conservación de sus características únicas y deseables (Larranaga et al., 2017).

De acuerdo a Vega (2013), la diversidad y valorización de los recursos genéticos de especies de frutales representa un desafío significativo y se requiere de investigación en áreas de la genética, la distribución y conservación de dichas especies, el conocimiento acerca de la diversidad genética es fundamental para la conservación y el uso eficiente de recursos y es frecuentemente desconocida en determinados países y regiones.

Por tanto, es pertinente señalar que existe una falta de conservación y valoración adecuada de los genotipos potenciales de la chirimoya, lo que representa un desafío para su cultivo y desarrollo, sobre todo las especies de árboles son cada vez más vulnerables a las pérdidas de diversidad genética conocida como la erosión genética debido a causas geográficas o climáticas (Zonneveld et al., 2012).

La diversidad genética es un aspecto clave para planificar y ejecutar una conservación y utilización eficiente de los recursos, esto se puede lograr a través de algunas técnicas de propagación adecuadas, lo que permite la preservación de la flora tanto de especies con potencial agrícola, así como especies silvestres (Castañeda-Garzón y Romero-Murcia, 2018).

Según Hartmann et al., (2018) la propagación vegetativa es una opción para producir plántulas de calidad, ya que permite aumentar la productividad y calidad, mejorar la resistencia a enfermedades, mayor adaptabilidad, entre otros. Así pues, la técnica del injerto es un tipo de propagación vegetativa la cual implica la unión de dos partes de las plantas vivas: un sistema radicular (portainjertos) y un sistema de brotes (vástago) y mediante la regeneración de tejidos el ensamblaje de estas dos partes de diferentes especies constituye una nueva planta, además, otro propósito del injerto es aumentar la precocidad de la producción para evitar el estado juvenil de la planta injertada (Baron et al., 2019). Además, la técnica de injerto a utilizar puede influir mucho en la formación inicial de la plántula, es por ello que entre las técnicas más empleadas se encuentran la de hendidura, corteza, empalme, así como la gemación en T y en chip (Hartmann et al., 2018).

De acuerdo con Valentini (2003), la propagación vegetativa exitosa requiere considerar varios factores entre ellos la detección oportuna de compatibilidad o incompatibilidad de los injertos, el cual es un proceso complejo que involucra diferentes aspectos anatómicos, bioquímicos y fisiológicos, algunos de estos aspectos se asocian con la diferenciación del callo formado en el punto de unión, formación de una zona necrótica en la unión del injerto e interacciones metabólicas (Flores-Espinosa et al., 2018). Por otro lado, Rasool et al., (2020), menciona que el éxito de un injerto depende de la fuerza de la unión formada, es decir, las uniones más fuertes pueden dar como resultado un injerto exitoso, mientras que las uniones más débiles pueden provocar el fracaso de un injerto. Silva et al., (2016) también señalan que la desinfección es otro factor crucial en el proceso, existen múltiples variables que pueden incidir en la eficacia de la desinfección, incluyendo las condiciones de cultivo y el estado fisiológico de la planta madre, el tipo de desinfectante y su concentración, esto es fundamental para asegurar el éxito del injerto, ya que, las heridas expuestas pueden ser puertas de entrada para enfermedades y plagas, por lo tanto, es importante implementar protocolos de desinfección efectivos para garantizar la sanidad de las plantas y maximizar el éxito en la propagación vegetativa.

Por otro lado, se debe considerar también la regeneración de tejidos ya que, aunque a veces pueden llegar a brotar, son rápidamente rechazados por el patrón (López, 2019).

Además, se debe tomar en consideración la importancia del fenómeno de la dominancia apical el cual consiste en la inhibición del crecimiento de las yemas laterales de las ramas

ejercido por la yema apical o terminal mediante la síntesis y traslocación de fitohormonas, este fenómeno explica muchas características de crecimiento en un injerto (Urrutia et al., 2004).

Es por esta razón que se verificará la eficacia de la propagación vegetativa, empleando la técnica de injerto, teniendo en consideración un procedimiento de desinfección junto con la aplicación de reguladores de crecimiento y bioestimulantes para examinar la respuesta y la influencia de estos durante el proceso de injertación como en el posterior crecimiento del injerto, todo esto con el fin de mantener la diversidad genética y promover la conservación de las variedades potenciales de chirimoya.

3.1.Objetivo general

- Seleccionar y propagar mediante injertos genotipos promisorios o potenciales de chirimoya para promover su conservación en la provincia de Loja

3.2.Objetivos específicos

- Describir una técnica de propagación y desinfección mediante injertos con el fin de conservar los genotipos promisorios o potenciales de chirimoya.
- Analizar el crecimiento inicial de los genotipos promisorios o potenciales de chirimoya injertada.

4. Marco teórico

4.1. Generalidades de la chirimoya

La chirimoya es un árbol frutal, perteneciente a la familia Annonaceae, y de especie Cherimola, se desarrolla en zonas subtropicales y su posible centro de origen radica en los valles interandinos ubicados al sur de Ecuador (Loja) y norte del Perú (cuenca del río Marañón) (Canchari, 2018).

4.2. Distribución y zonas productivas de chirimoya

La familia Annonaceae cuenta con 2,500 especies aproximadamente, que crecen de forma natural o son cultivadas en las zonas tropicales de América, Asia y Madagascar, sin embargo, algunas de estas especies son nativas de América Latina, principalmente Ecuador, Perú y Brasil (Vega, 2013).

En Ecuador, debido a su delimitación geográfica, sea esta provincia, cantón o parroquia, existen ecosistemas y agroecosistemas, cuyos recursos permiten que sea posible la existencia de diferentes géneros, entre los más importantes podemos encontrar a *Annona*, *Rollinia* y *Asimina*, siendo el género *Annona* el más importante dentro de los cuales se puede encontrar con especies como *A. cherimola*, *A. muricata*, *A. squamosa*, *A. cherimola x A. squamosa* y *A. reticulata* (Encalada et al., 2015).

La chirimoya es la única especie del género *Annona* que se desarrolla en zonas subtropicales, es una planta que cuenta con gran diversidad en la provincia de Loja, debido a que se puede encontrar un gran número de poblaciones o ecotipos, con una amplia diversidad genética, lo cual da origen a la formación de densos bosques silvestres y en algunos huertos agrícolas (Astudillo et al., 2004).

Algunas de las localidades considerabas como probables centros de biodiversidad de chirimoya en la provincia de Loja son, Yangana, Lauro Guerrero, Quilanga, Sta. Teresita, Cariamanga, Catacocha, Celica, Changaimina, Cruzpamba, Jimbura, Manú, Nambacola, Vilcabamba (Figura 1) (Scheldeman, 2002).

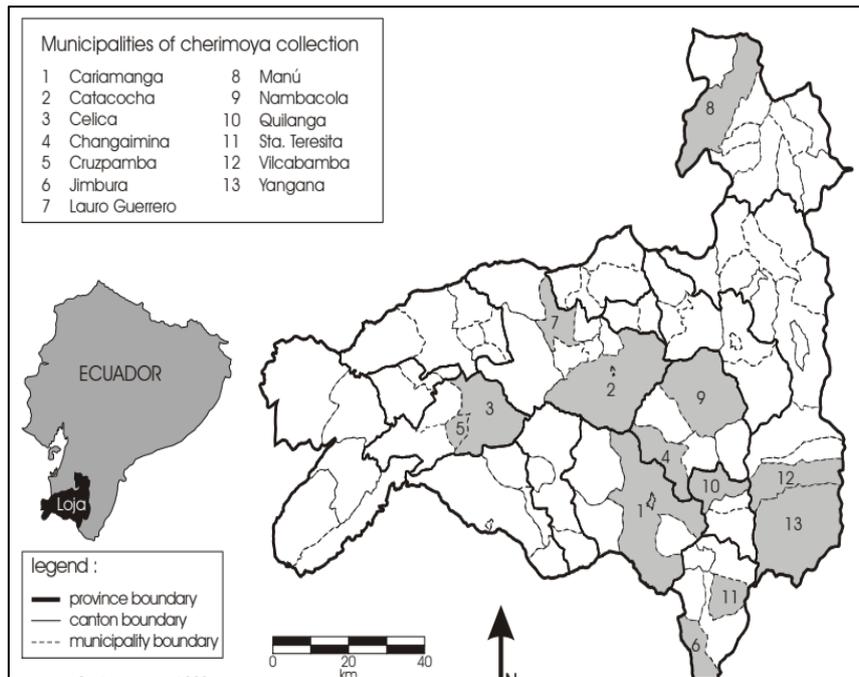


Figura 1. Mapa de las zonas productoras de la Provincia de Loja (Scheldeman, 2002).

4.3. Genotipos promisorios o potenciales

La diversidad utilizada por agricultores y fitomejoradores para la producción de cultivares se relaciona con los recursos genéticos o material genético valioso, tanto actual como potencial, que contiene unidades funcionales (Arias, 2006).

En el Tratado Internacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2009), describe los recursos fitogenéticos como cualquier material genético de origen vegetal que puede ser reproducido y propagado de forma vegetativa.

Fowler y Hodgkin (2004) agregan que los recursos genéticos, son la base del fitomejoramiento y la producción agrícola. La diversidad o variación genética no solo se relaciona con los atributos de valor requeridos por los diversos actores de la cadena, sino también con características ecofisiológicas y funcionales que afectan las tasas de crecimiento y productividad (Arias, 2006).

El conocimiento sobre la diversidad es la base para la conservación y el uso eficiente de sus recursos genéticos siendo a menudo poco conocido en ciertos países y regiones en especies frutales dentro de las cuales se puede encontrar la chirimoya, la disponibilidad de genotipos promisorios de este frutal representa una oportunidad para potenciar la productividad, mejorar la calidad del producto y aumentar la rentabilidad en la industria de chirimoya (Vega, 2013).

4.4.Importancia de la biodiversidad y conservación

Dentro de la familia Annonaceae, algunos de sus géneros se caracterizan por su aroma, sabor, sobre todo por el valor económico de sus frutos y la aceptación en el mercado local, regional y nacional, además cuenta con un gran valor medicinal y nutricional (Vega, 2013).

En los estudios realizados por Valencia y Balslev (1994) menciona que la familia Annonaceae forma parte de las cinco familias de especies más significativas en cuanto a diversidad y abundancia de especies.

Según Pérez (2007) entre las anonas silvestres hay pocas que pueden considerarse como promisorias, es por ello que la conservación de aquellas con buenas características resulta importante para evitar la pérdida de estas especies, así mismo menciona que a través de la conservación se preservaría de manera activa la diversidad de las distintas categorías de germoplasmas y su posibilidad para el intercambio de genes, considerando su uso actual o potencial.

4.5.Propagación de la chirimoya

Los métodos de propagación más empleados en la familia Annonaceae son por la vía sexual a través de semillas, o vía asexual por medio de injertos y esquejes (Vega, 2013).

4.5.1. Propagación por semillas

Tradicionalmente esta especie es propagada por semillas, aunque este método no es aconsejable debido a que se obtienen plantas con una amplia diversidad genética y una gran variabilidad en la plantación (Bridg, 1993).

Según Padilla y Encina (2003) indican que las semillas generalmente presentan una germinación irregular lo que dificulta su propagación de forma sexual. Igualmente se ha sugerido que este tipo de comportamiento se debe a los diferentes niveles de latencia en la semilla (Baskin y Baskin, 2004).

En diversos géneros y especies de la familia Annonaceae se ha identificado la presencia de latencia morfológica y morfo-fisiológica en las semillas (Baskin y Baskin, 2001). La morfológica se vincula con la presencia de embriones rudimentarios, es decir, poco desarrollados por lo que necesitan tiempo para madurar completamente antes de que pueda empezar el proceso de germinación (Baskin y Baskin, 2004). En la segunda, además de contar con el embrión rudimentario existen mecanismos fisiológicos que inhiben la germinación de la

semilla (Baskin y Baskin, 2004), por lo que resulta importante emplear algunos tratamientos denominados pregerminativos para superar la latencia (Moreno et al., 2013).

Según Vega (2013), menciona que de forma general las plantas pertenecientes a esta familia cuentan con un nivel de producción de semillas moderado, sin embargo, su índice de germinación es bajo.

4.5.2. Propagación por injerto

El injerto es una técnica de propagación asexual en la que dos partes del tejido vegetal entran en contacto, provocando una unión de tejidos y posteriormente dar origen a una nueva planta (Vega, 2013). Este método es muy usado en especies leñosas y particularmente en frutales, una de las partes el injerto está conformado por el patrón o portainjerto, el cual proporcionará el sistema radicular y la otra será la parte aérea o variedad, la cual aportará las ramas, hojas, flores y frutos (Flores y Muñoz, 2016).

Actualmente, los injertos se emplean para la propagación comercial en varias especies de plantas entre ellas las frutales como caquis, ciruelas, manzanos, albaricoques, cítricos, melocotones, peras, uvas, mangos, nueces, cerezas dulces, etc. (Nawaz et al., 2016).

Sobre los injertos, Hernández et al., 2011, indican que los principales acontecimientos en la formación de la unión de injerto implican una serie de etapas en las que se producen la adhesión de componentes del injerto, formación de tejido tipo callo, puente cambial, diferenciación de tejido tipo callo, establecimiento y continuidad del cambium.

Es importante que se establezca una conexión vascular entre el vástago y el portainjerto, de lo contrario el vástago no podrá seguir creciendo con éxito (Pina y Errea, 2005). Por otro lado, el inicio de unión del injerto es la proliferación celular y seguido de la formación de un callo indiferenciado pluripotente, la diferenciación vascular facilita la conexión entre el floema y xilema a través de las uniones del injerto. El nuevo xilema y floema reestablecen la conexión vascular para la generación de nuevos brotes a partir de las yemas vegetativas del vástago (Zhai et al., 2021). Sin embargo, se debe considerar que existen algunos factores que pueden influir en el éxito de la unión del injerto, tales como la incompatibilidad, la estructura física del injerto, contaminación fitopatógena, condiciones ambientales, etc. (Habibi et al., 2022).

Según Wilman et al., (2009) algunas técnicas de propagación aplicadas al cultivo de chirimoya son (Figura 2):

- **Injerto a la inglesa simple:** se emplean varetas con una o dos yemas vegetativas, las cuales deben tener un diámetro similar al portainjerto de uno a dos años.

- **Injerto de púa lateral:** se utiliza cuando el diámetro del portainjerto es mayor al de la vareta seleccionada.

Injerto púa terminal: es un injerto muy utilizado, el portainjerto deberá tener un diámetro similar a la vareta, la misma que debe tener de una a dos yemas vegetativas.

- **Injerto de yema:** este tipo de injerto da buenos resultados sobre madera vieja.

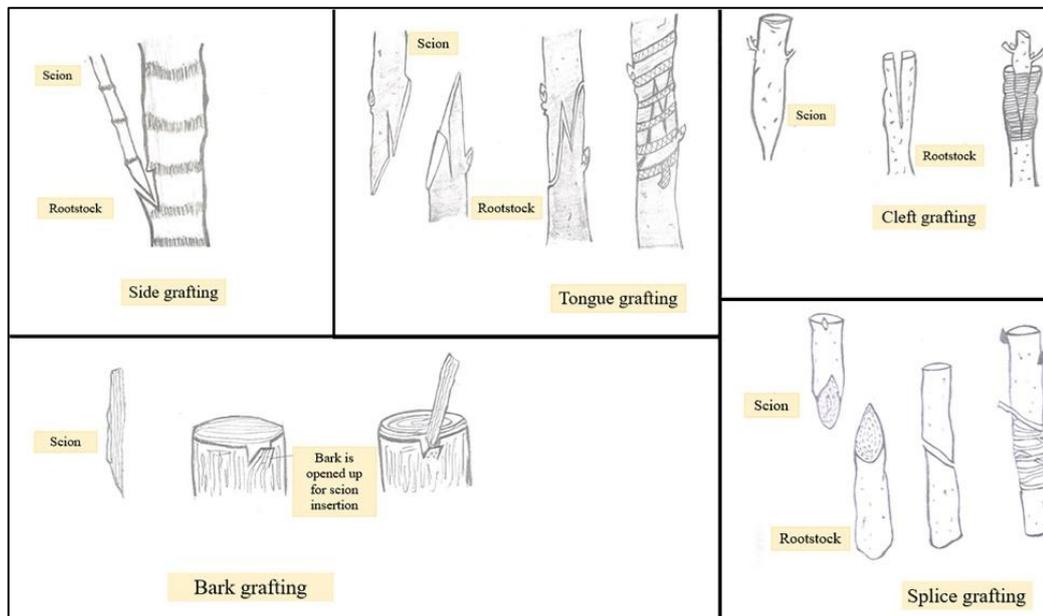


Figura 2. Diferentes tipos de injertos (lateral, lengua, hendidura, corteza y empalme) (Rasool et al., 2020).

4.5.3. Técnica de injertación (Púa terminal)

Según Soleimani et al., (2010), la técnica de injerto es uno de los factores que influye en el grado del éxito de prendimiento, Wang (2011) indica que entre las técnicas de injerto más utilizadas están los de hendidura o cuña, tomando en consideración que debe existir la combinación de las estructuras anatómicas del patrón y el vástago, ya que cualquier desalineación de los elementos vasculares pueden formar uniones que eventualmente conducen al fracaso del injerto.

En el injerto de hendidura o cuña, se realiza un corte horizontal por la parte superior en el tallo del patrón, y se le hace una hendidura vertical, en esta se procede a insertar una vareta o vástago cortada previamente en forma de púa o cuña, es importante que la corteza lateral de la púa coincida con los lados de la corteza del patrón, de tal forma que el cambium o la parte inferior de los tallos se unan y generen nuevas células (López, 2019).

Este tipo de injerto se realiza cuando el tallo del patrón tiene un diámetro de 1cm aproximadamente y una vareta con al menos tres yemas libres, además debe ser de un tamaño adecuado para ajustarse al cambium del patrón (Alomia-Lucero et al., 2022).

Por lo tanto, seleccionar la técnica de injerto adecuado es esencial para tener un buen contacto entre el patrón y el vástago, y así prevenir la formación de uniones débiles (Rasool et al., 2020).

4.6.Estado fenológico de la vareta

Es recomendable que las plantas madre de las cuales se va a obtener las varetas, tengan entre 6 y 8 años de edad, además estas deben de provenir de crecimientos desarrollados del ciclo anterior (INIAP, 2023).

Así también Rasool et al., (2020) mencionan que los vástagos son seleccionados de acuerdo a sus características de rendimiento y, por lo general, se injertan sobre portainjertos específicos que son capaces de resistir factores bióticos o abióticos del medio ambiente.

4.7.Características de los portainjertos

Los portainjertos deben cumplir con parámetros como, tener una altura mayor a 30cm, presentar un buen sistema radicular, alta sanidad, y con hojas desarrolladas de color verde, libre de problemas de clorosis (INIAP, 2023).

4.8.Compatibilidad e incompatibilidad entre portainjerto y vástago

Según Goldschmidt (2014), la compatibilidad se puede definir como el establecimiento de una unión de injerto exitosa, junto con una supervivencia prolongada y un adecuado funcionamiento de la planta injertada.

Un requisito previo para la compatibilidad es la afinidad taxonómica, los homoinjertos (autoinjertos) generalmente son compatibles, en los heteroinjertos, los injertos intraespecíficos (portainjerto y vástago de la misma especie botánica) son casi siempre compatibles, al igual que los injertos interespecíficos (portainjerto y vástago pertenecientes a diferentes especies del mismo género), mientras que los injertos intrafamiliares son rara vez compatibles, así como los injertos interfamiliares que son prácticamente incompatibles (Goldschmidt, 2014).

La compatibilidad entre el portainjerto y el vástago, en el caso de los árboles injertados, es un factor esencial para su mejor rendimiento y longevidad (Rasool et al., 2020). Sin embargo, hay que tomar en consideración que puede existir una incompatibilidad del injerto lo cual puede definirse como la incapacidad para establecer una unión de injerto exitosa (Goldschmidt, 2014).

Según Flaishman et al., (2008), la incompatibilidad en heteroinjertos puede ser explicada por la distancia genética, por lo que está justificado el rechazo fisiológico, además estos autores sostienen que la incompatibilidad puede ocurrir entre géneros relacionados de la misma familia de forma impredecible.

4.9. Papel de las fitohormonas en el injerto

En la unión exitosa de un injerto, las hormonas vegetales desempeñan algunas funciones, como por ejemplo intervienen en la secreción de pectina para iniciar la adhesión entre tejidos, promueven la formación de células callosas desdiferenciadas, facilitan el desarrollo de uniones celulares (plasmodesmos), inician la división celular en el cambium, la corteza y las células de la médula proximales al floema y al xilema (Nanda y Melnyk, 2018).

Las hormonas vegetales que tienen funciones emergentes en la regulación de diversos procesos fisiológicos cruciales que tiene lugar en el sitio de unión del injerto son la auxina, la citoquinina (CK), el etileno (ET), el ácido abscísico (ABA), el ácido jasmónico (JA), y la giberelina (GA) (Figura 3) (Sharma y Zheng, 2019).

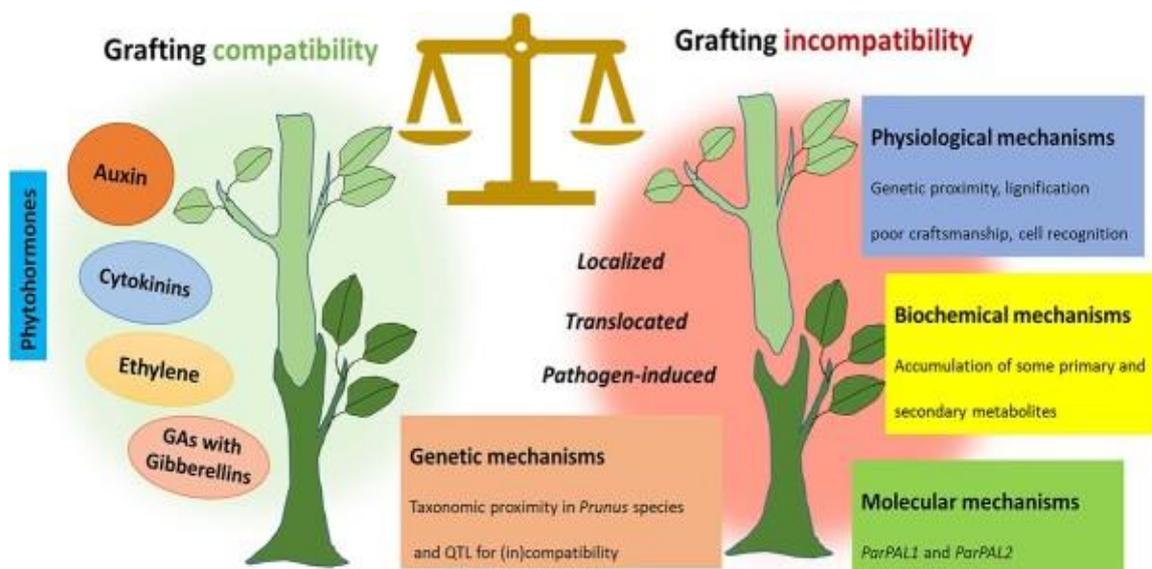


Figura 3. Los mecanismos generales del injerto (Habibi et al., 2022).

La auxina es una hormona vegetal que tiene una función fundamental en la formación de uniones de injerto compatibles, la formación de tejido calloso depende de la división celular proximal a los tejidos vasculares, lo que resulta vital para la celularización de la unión del injerto (Zhai et al., 2021). Como sustancia morfogénica, la auxina se libera de las hebras vasculares del portainjerto y del vástago durante este proceso de desarrollo, lo que induce la diferenciación de los tejidos vasculares (Nanda y Melnyk, 2018).

Los transportadores PIN facilitan el transporte de auxina a la herida lo que promueve la regeneración del tejido vascular (Bishopp et al., 2011). Además, la auxina estimula la expresión de factores de transcripción específicos que afectan la proliferación de células medulares (Sharma y Zheng, 2019). Se ha demostrado que, durante la formación de la unión del injerto, la señalización de auxinas downstream es necesaria para la reconexión normal del floema en el portainjerto (Zhai et al., 2021). Por último, se conoce que la auxina también coopera con otras hormonas en el proceso de la formación de la unión del injerto (Figura 4) (Nanda y Melnyk, 2018).

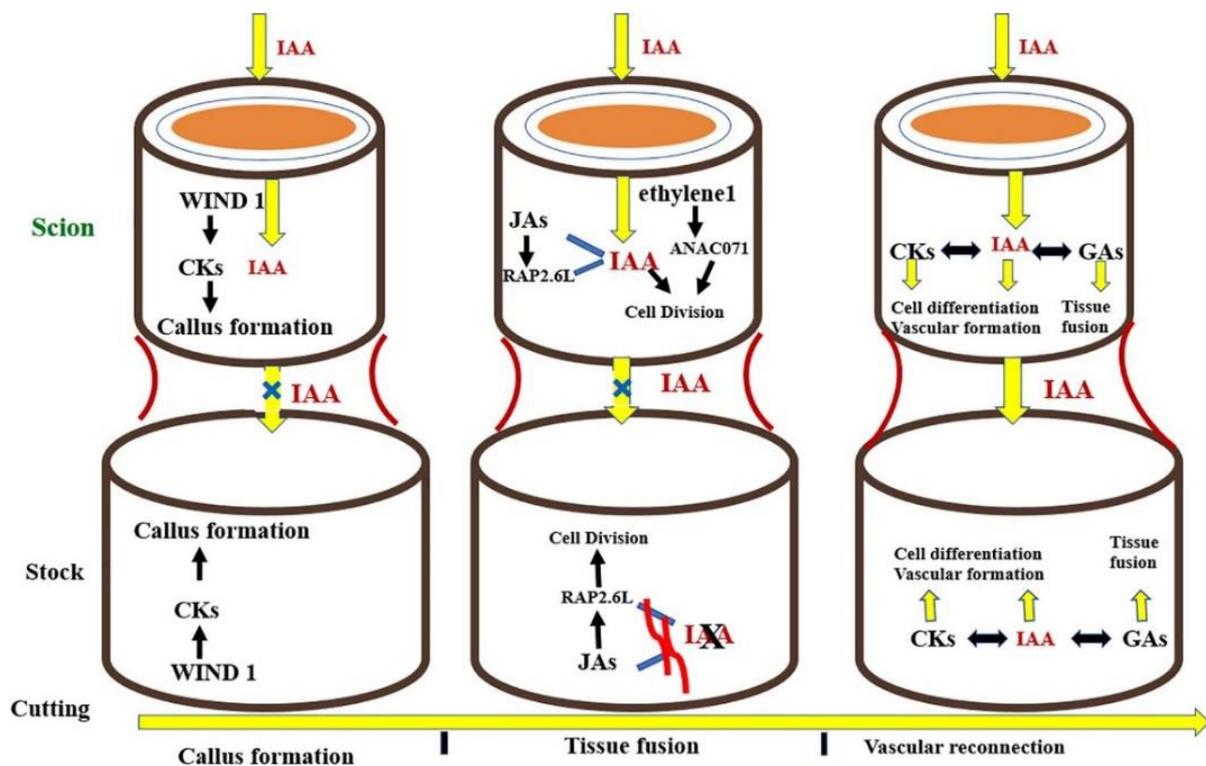


Figura 4. Señalización hormonal que tiene lugar en la interfaz del injerto durante el proceso de injerto (Rasool et al., 2020).

4.10. Papel de las algas como bioestimulantes

En la actualidad, los extractos de algas especialmente los derivados del alga parda común (*Ascophyllum nodosum*) forman parte de una categoría interesante de bioestimulantes, su uso se centra en su capacidad para mejorar el crecimiento de las plantas y mitigar el estrés biótico o abiótico (Saeger et al., 2020).

Generalmente se ha sugerido que los efectos de esta alga se deben a su contenido hormonal, su valor de micronutrientes, así como la presencia de betaínas, polisacáridos, poliaminas y compuestos fenólicos específicos de las algas que podrían provocar algunos efectos fenotípicos (Saeger et al., 2020).

5. Metodología

5.1. Ubicación del estudio

El estudio se llevó a cabo en la Quinta Experimental La Argelia de la Universidad Nacional de Loja, el cual se encuentra ubicado al sur de la hoya de Loja (Figura 5), parroquia San Sebastián perteneciente al cantón y provincia de Loja.

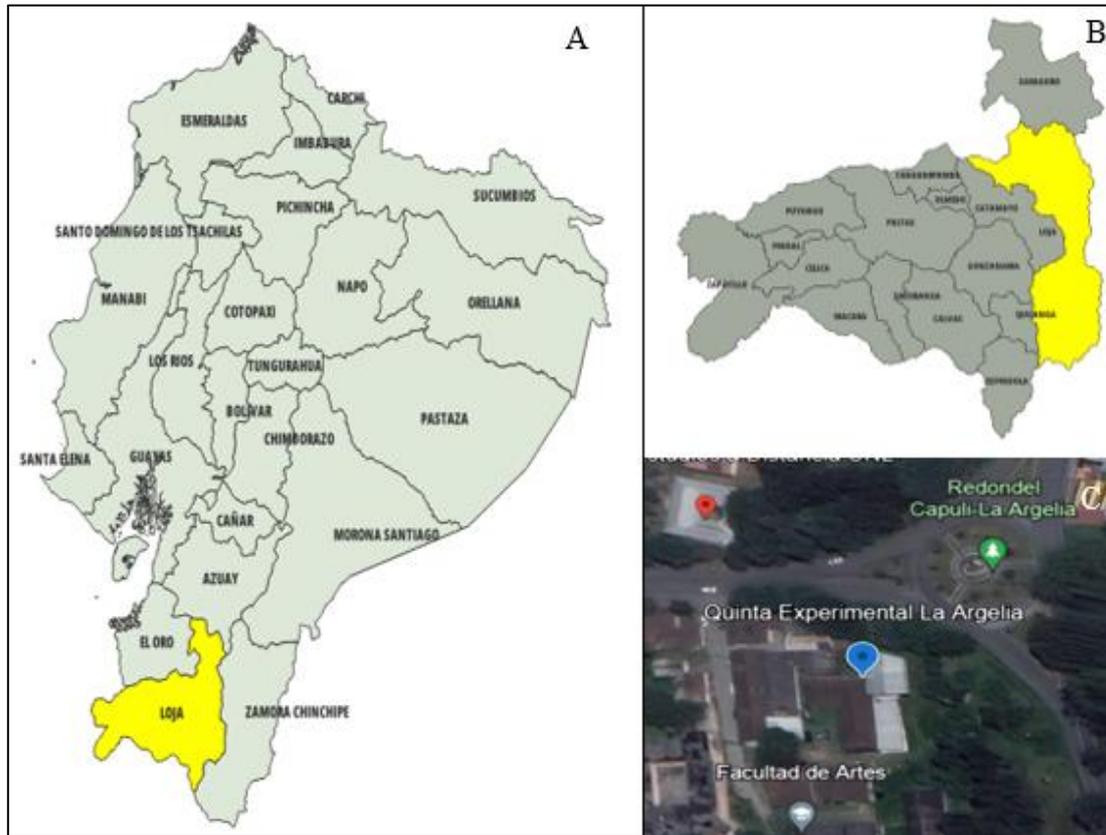


Figura 5. Ubicación del estudio. A. Ubicación de la provincia de Loja con respecto al Ecuador. B. Ubicación del cantón Loja con respecto a la provincia. C. Ubicación de la Quinta Experimental La Argelia (Google Earth, 2024).

5.2. Metodología general

A continuación, se describe la forma y los sitios de recolección del material vegetal, la técnica de injerto y el protocolo de desinfección.

5.2.1. Elección del material vegetal

Para elegir el material vegetal se tomó en consideración una base de datos realizada en investigaciones anteriores por los autores Vaca (2024); Ochoa (2024) y Yaguana (2018), quienes realizaron una identificación y caracterización morfológica de poblaciones nativas de chirimoya con potencial agronómico en distintos cantones de la provincia de Loja,

considerando algunos descriptores de los árboles, hojas y flores, así como características del fruto y semillas, tomando en cuenta los siguientes criterios que se consideran discriminantes:

- Peso del fruto (g): 300 g a 1000 g.
- Relación pulpa/semilla: mayor a 20
- Resistencia penetrómetro (N/m²): mayor a 9 N/m²
- Sólidos solubles en pulpa (°brix): mayor a 20
- Ácidos titulable (meq/100g): mayor a 0,3 meq/100g

A partir de estos criterios de calidad de fruto y preferencias de consumo, se aplicaron análisis de conglomerados, los cuales permitieron establecer diferentes grupos con características similares, estos análisis permitieron identificar individuos comunes y relaciones entre los datos, lo que resulta fundamental para la selección de genotipos promisorios o potenciales.

Estas variables incluyen aspectos relevantes para la calidad, productividad y resistencia de los genotipos de chirimoya, como el rendimiento de la fruta, el contenido de azúcar, la textura de la pulpa, entre otros.

En la Figura 6 se muestra el dendrograma resultante, en los que se destacan algunos de los genotipos con mejores características en los frutos.

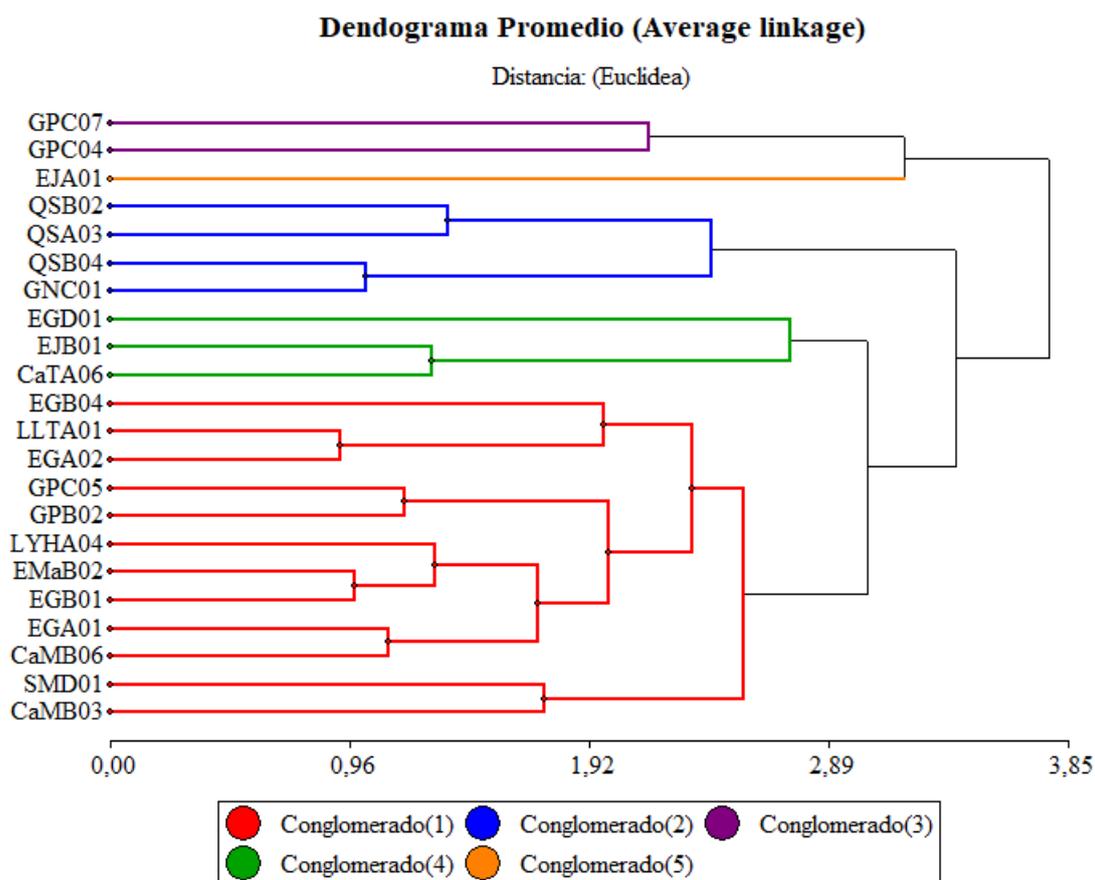


Figura 6. Dendrograma de genotipos con las mejores características de frutos.

A continuación, en la tabla 1 se presenta un análisis por criterios de agrupamiento en los que se destacan algunos de los genotipos, tomando en consideración las características de los frutos antes mencionadas.

Tabla 1. Características basadas en el fruto.

Código	Peso del fruto (g)	Relación pulpa/semilla	Resistencia al penetrómetro (N/m ²)	Sólidos solubles en pulpa (°brix)	Acides titulable (meq/100g)
CaMB03	396,36	27,12	24,00	26,70	0,46
CaTA06	1004,25	20,55	15,45	27,20	0,32
EGD01	881,43	24,34	14,23	21,50	0,36
GPC07	808,15	40,91	27,63	22,60	0,33
PTA 10	939,37	20,52	16,35	19,85	0,35
SMD01	516,01	25,49	15,70	23,38	0,47

Tomando en cuenta lo anterior, algunos de los individuos que presentaron mejores características de calidad son aquellos que crecen o están ubicados en los cantones de Calvas (Cariamanga – San Vicente), Espíndola (Jimburá - Guarínja), Gonzanama (Gozanama -

Paluco), Calvas (Cariamanga - Tabloncillo), Paltas (Cangonama – Tunaspamba) y Saraguro (Manu) (Figura 7).

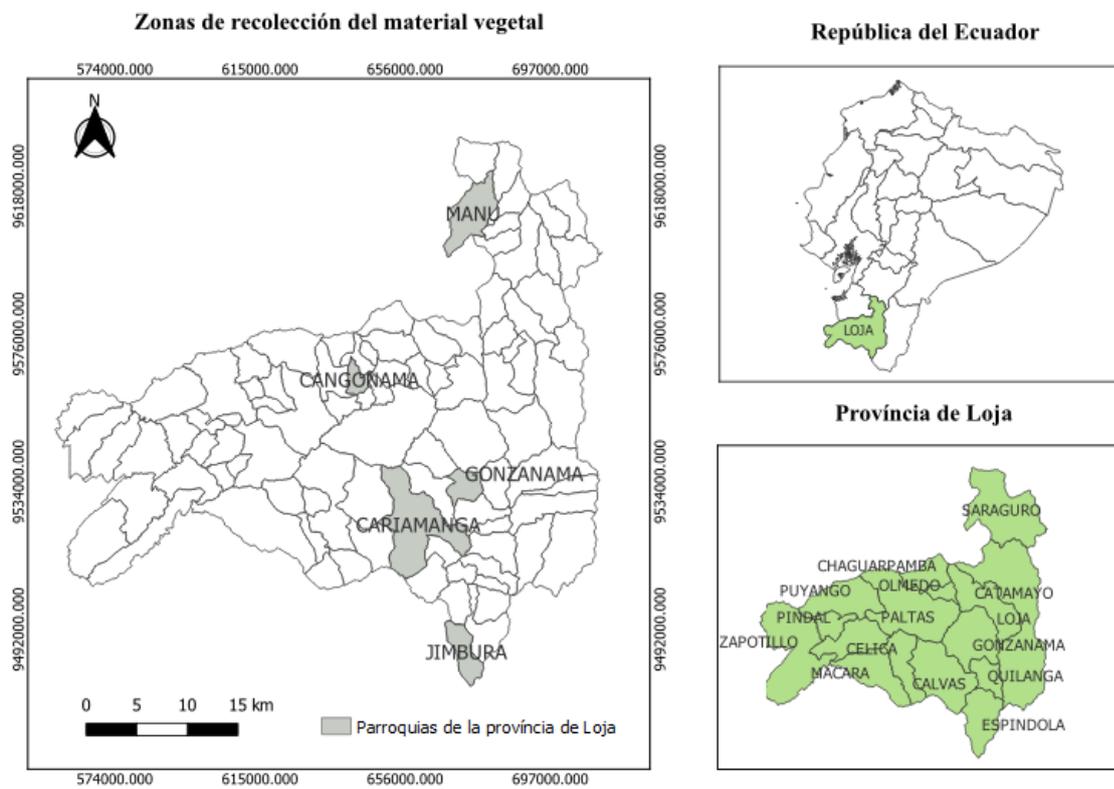


Figura 7. Zonas de recolección del material vegetal.

5.2.2. *Colecta del material vegetal*

El material vegetal se recolectó de 6 zonas de la provincia de Loja (Anexo 14), dentro de las cuales se encuentran Calvas (Cariamanga – San Vicente) (Tabla 2; Figura 7; Anexo 27), Espíndola (Jimburá - Guarínja) (Tabla 2; Figura 7; Anexo 28), Gonzanama (Gonzanama - Paluco) (Tabla 2; Figura 7; Anexo 29), Calvas (Cariamanga - Tabloncillo) (Tabla 2; Figura 7; Anexo 32), Paltas (Cangonama – Tunaspamba) (Tabla 2; Figura 7; Anexo 30) y Saraguro (Manu) (Tabla 2; Figura 7; Anexo 31), tomando en consideración las características anteriormente mencionadas, a partir de ello se cortaron varetas de 15 cm de longitud, eligiendo aquellas con la última unidad de crecimiento y un diámetro similar al patrón, se observó que no tengan enfermedades o plagas y luego se colocaron dentro de una hielera envueltas en papel periódico y franelas previamente humedecidas.

Tabla 2. Zonas de recolección del material vegetal

Zonas	Ubicación	Código
Gonzanama (Gonzanama - Paluco)	Altitud: 1768 msnm Latitud: -4.2536 Longitud: -79.4532	GPC07
Calvas (Cariamanga – San Vicente)	Altitud: 1970 msnm Latitud: -4.3245 Longitud: -79.5216	CaMB03
Saraguro (Manu)	Altitud: 2238 msnm Latitud: -3.4874 Longitud: -79.4115	SMD01
Espíndola (Jimbura - Guarinja)	Altitud: 2012 msnm Latitud: -4.6283 Longitud: -79.4759	EGD01
Paltas (Cangonama – Tunaspamba)	Altitud: 1924 msnm Latitud: -3.9751 Longitud: -79.7155	PTA10
Calvas (Cariamanga - Tabloncillo)	Altitud: 1675 msnm Latitud: -4.4167 Longitud: -79.5674	CaTA06

5.2.3. Diseño experimental

Se utilizó un diseño en bloques completamente al azar (DBCA) el cual constó de 4 tratamientos y 6 repeticiones, con 24 unidades experimentales, constituidas cada una por 6 plantas, dando un total de 144 plantas, ajustándose al siguiente modelo estadístico:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta + \epsilon_{ij}$$

Y_{ij} : respuesta observada con el tratamiento i en la repetición j

μ : media general

τ_i : efecto del tratamiento

β : efectos de bloque

ϵ_{ij} : término de error asociado al tratamiento i la repetición j

5.2.4. Descripción de los tratamientos

La desinfección adaptada para cada genotipo incluyó la preparación adecuada del portainjerto y la vareta, así como la selección de los momentos más propicios para llevar a cabo el procedimiento.

Se aplicaron 4 tratamientos de desinfección para tratar el material vegetal seleccionado para los injertos, dentro de los que se incluyeron un testigo, en el cual no se aplicó ningún tipo

de desinfección, seguido de un tratamiento en el que se aplicó únicamente el fungicida Captan, luego un tratamiento en el que se combinó Captan más un bioestimulante (*Extracto de alga-Ascophyllum nodosum*) y por último un tratamiento en el que se combinó Captan más un regulador de crecimiento (Auxina-ANA)

Tabla 3. Descripción de los tratamientos

Tratamientos	Descripción de tratamientos	Código
1	Testigo	T1T
2	Desinfección con captan	T2C
3	Desinfección con captan + bioestimulante	T3C + B
4	Desinfección con captan + regulador de crecimiento	T4C + R

5.2.5. Diseño de campo

La Figura 8, muestra el diseño de campo en el que se puede observar las seis repeticiones organizadas por Genotipos y la aplicación de los 4 tratamientos a las varetas en los que se incluye T1IT (testigo), T2C (Captan), T3C+B (Captan + bioestimulante), y T4C+R (Captan + regulador de crecimiento).

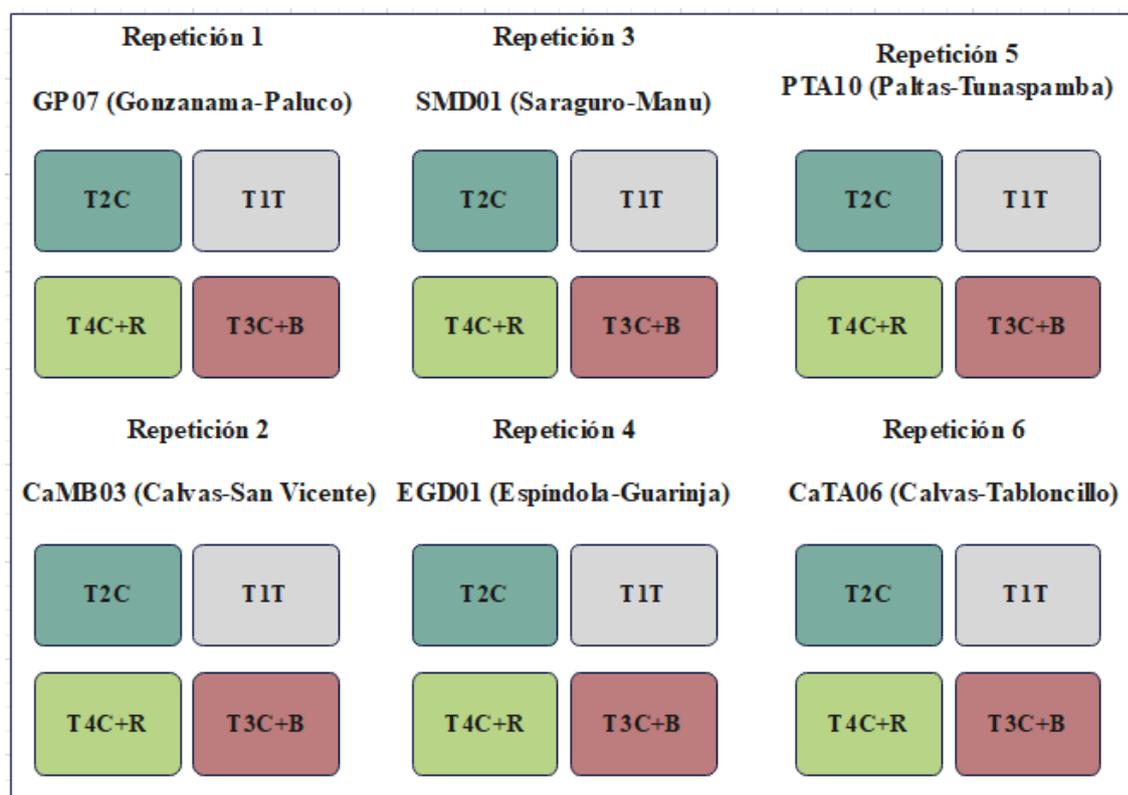


Figura 8. Esquema del diseño experimental (DBCA).

5.3. Metodología para el primer objetivo “Describir una técnica de propagación y desinfección mediante injertos con el fin de conservar los genotipos promisorios o potenciales de chirimoya”

Para el cumplimiento de este objetivo se empleó el método de injertación en púa terminal, junto con una técnica de desinfección para el material vegetal, así como la utilización de bioestimulantes y reguladores de crecimiento. Y se midió variables como porcentaje de prendimiento y días a la primera brotación.

5.3.1. Injertación en púa terminal

Para la propagación del material vegetal se utilizó el injerto tipo púa terminal, para este tipo de injerto, la vareta tuvo 4 a 6 yemas vegetativas y aproximadamente tres centímetros de tallo a cada lado. La base de la púa cortada en forma de cuña, se introdujo en una hendidura realizada en el patrón de manera que la vareta encaje (Anexo 16).

5.3.2. Protocolo de desinfección

Para desinfectar las varetas recolectadas de los distintos genotipos de chirimoya, se utilizó un fungicida en todos los tratamientos, excepto en el testigo. Este procedimiento siguió los lineamientos establecidos por Uicab et al., (2022).

5.3.2.1. Protocolo de desinfección con captan.

Para este tratamiento se procedió a desinfectar las varetas con captan sumergiéndolas en una solución de 1.5 gr/L de agua durante 1 h, posteriormente se dejaron reposar las varetas fuera de la solución por 15 minutos y a continuación se realizó el injerto (Figura 9; Anexo 15).

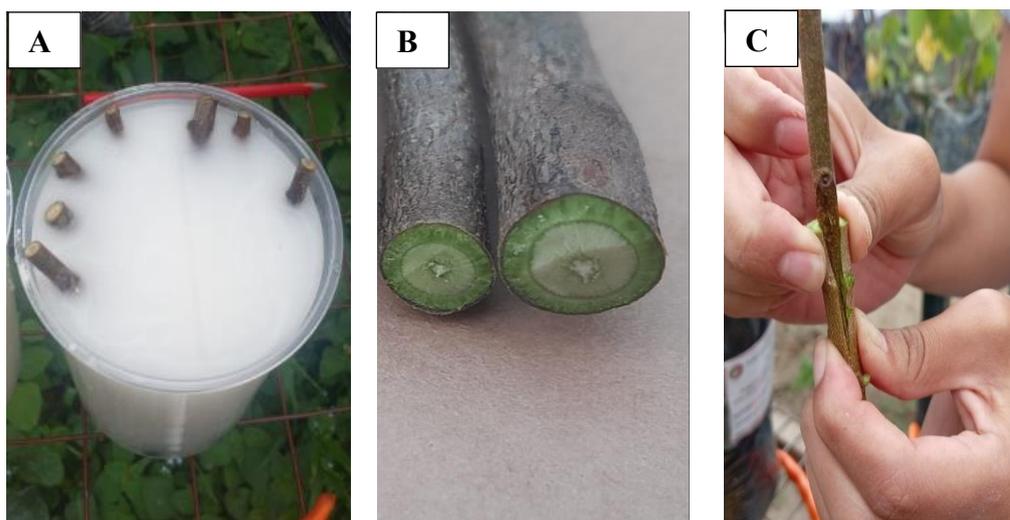


Figura 9. A) Varetas en proceso de desinfección con captan por 1 hora. B) Reposo de las varetas fuera de la solución por 15 minutos. C) Técnica de injerto en púa terminal.

5.3.2.2. Protocolo de desinfección con captan más bioestimulante.

Para este tratamiento se procedió a desinfectar las varetas con captan en una solución de 1.5 gr/L de agua, además se agregó en la misma solución un bioestimulante a base de alga - *Ascophyllum nodosum* (ALGAactiv) en una solución de 3,9 ml /L de agua, se dejó reposar las varetas durante 15 minutos y luego se procedió a injertar (Figura 10; Anexo 15; Anexo 25).



Figura 10. A) Varetas en proceso de desinfección con captan más el bioestimulante por 1 hora. B) Reposo de las varetas fuera de la solución por 15 minutos. C) Técnica de injerto en púa terminal.

5.3.2.3. Protocolo de desinfección con captan más fitohormonas.

Para este tratamiento se procedió a desinfectar las varetas con captan en una solución de 1.5 gr/L de agua, además se agregó en la misma solución un regulador de crecimiento a base de auxina (Acido 1-naftalenacético (ANA)), con una dosis de 50 ppm/L agua, se dejó reposar las varetas durante 15 minutos y luego se procedió a injertar (Figura 11; Anexo 15; Anexo 26).

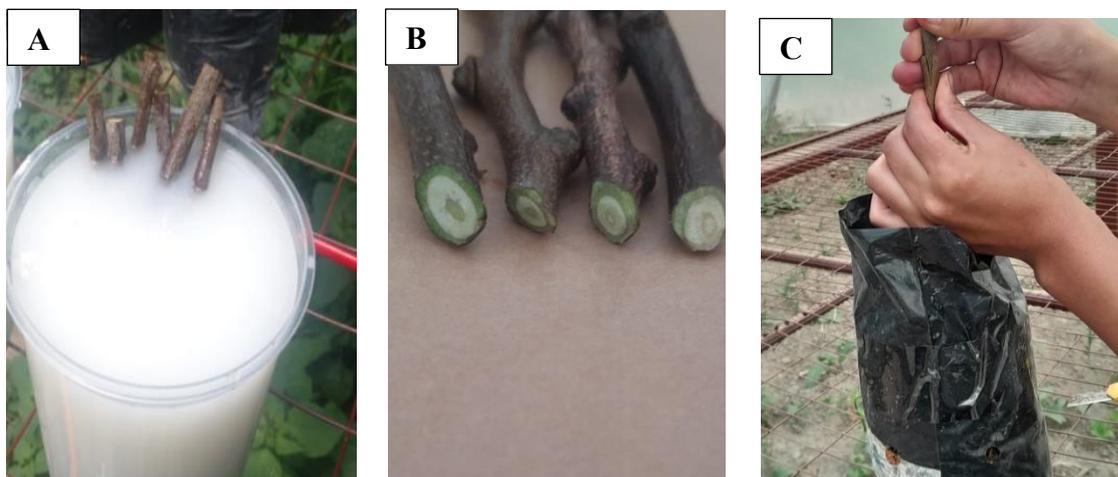


Figura 11. A) Varetas en proceso de desinfección con captan más el regulador de crecimiento por 1 hora. B) Reposo de las varetas fuera de la solución por 15 minutos. C) Técnica de injerto en púa terminal.

5.3.3. Variables a medir

Para poder cumplir con este objetivo se midió las siguientes variables cuantitativas.

1. **Porcentaje de prendimiento:** se realizó inspecciones semanales para evaluar el prendimiento del injerto, observando la aparición de nuevos brotes, y se utilizó la siguiente fórmula para calcular el porcentaje (Anexo 19; Anexo 20; Anexo 21; Anexo 22; Anexo 23; Anexo 24).

$$\text{Porcentaje de prendimiento} = \frac{\text{Número de injertos exitosos}}{\text{Número de injertos totales}} * 100$$

2. **Días a la primera brotación:** se registró la fecha de realización del injerto y se realizó un monitoreo diario para verificar si existían signos de brotación de yemas.

5.4. Metodología para el segundo objetivo “Analizar el crecimiento inicial de los genotipos promisorios o potenciales de chirimoya injertada”

La evaluación del crecimiento inicial de las plantas de chirimoya se la realizó a través de la medición de las siguientes variables:

1. **Diámetro inicial del tallo:** estos datos se tomaron en consideración como covariable dentro del análisis estadístico, es por ello que solo se tomó una sola medición con un calibrador digital, antes de realizar el injerto (Anexo 17).
2. **Porcentaje de yemas emergidas por varetas:** se anotó el número de yemas por varetas durante la recolección y al final del injerto se contó cuantas de estas emergieron y se calculó en porcentaje con la siguiente formula:

$$\text{Porcentaje de yemas} = \frac{\text{Número de yemas emergidas}}{\text{Número de yemas totales}} * 100$$

3. **Longitud del brote:** con una regla milimétrica se midió la longitud del brote (cm) desde el punto de crecimiento del brote hasta el ápice del mismo. Estos datos fueron registrados desde los 30 hasta 90 días, después del prendimiento del injerto (Anexo 17).
4. **Número de hojas:** se contabilizó al final del ensayo experimental el número de hojas de las plantas injertadas.
5. **Clorofila:** se evaluó la intensidad del color de la hoja, utilizando un medidor portátil SPAD 502 Minolta, al final del ensayo experimental (Anexo 17).

- 6. Área foliar:** se midió el ancho de las hojas de cada planta al final del ensayo experimental, y a continuación se ajustó este valor a una ecuación realizada en estudios previos, la cual es exclusiva para la hoja de chirimoya (Anexo 17).

$$y = 1,6431x^{1,8442}$$

6. Resultados

6.1. Resultados para el primer objetivo

6.1.1. Porcentaje de prendimiento de los injertos

A partir del análisis de varianza (Anexo 1) se determinó que el método de desinfección con Captan si tuvo un efecto significativo sobre el porcentaje de prendimiento en los injertos. En la Figura 12 según la prueba estadística LSD Fisher el porcentaje de prendimiento presenta 2 grupos, siendo el tratamiento 2 (Desinfección con captan) el que mostró mayor porcentaje de prendimiento con un valor medio de 72,23 %, comparado con el 41,67 % del tratamiento 3 (Desinfección con captan + *A. nodosum*).

Esto indica que la adición de bioestimulantes o fitohormonas no mejoró el prendimiento en comparación con el uso únicamente de Captan en este estudio.

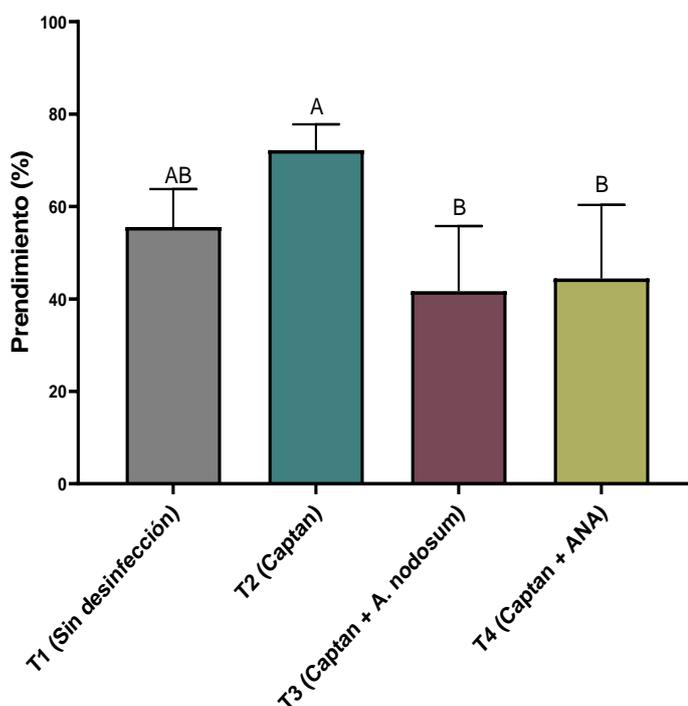


Figura 12. Porcentaje de prendimiento en injertos de chirimoya bajo diferentes tratamientos. Las barras sobre las columnas indican el error estándar de la media de cada tratamiento. Mientras que las letras sobre las columnas representan las diferencias significativas entre los tratamientos según la prueba estadística LSD Fisher.

6.1.2. Días a la primera brotación

A partir del análisis de varianza (Anexo 2) se determinó que existe un efecto significativo de los métodos de desinfección sobre los días a la primera brotación

En la Figura 13 a partir de la prueba estadística LSD Fisher se presenta 2 grupos, siendo los tratamientos T2 (Captan), T3 (Captan + *A. nodosum*), T4 (Captan + ANA), aquellos que brotaron alrededor de 16 días, a diferencia del T1 (Testigo) que demoró alrededor de 22 días después del injerto.

Esto indica que la aplicación de los tratamientos con desinfección, en este caso con el fungicida Captan, bioestimulante y regulador de crecimiento, aceleró la brotación de los injertos de chirimoya en comparación con el tratamiento sin desinfección (Testigo).

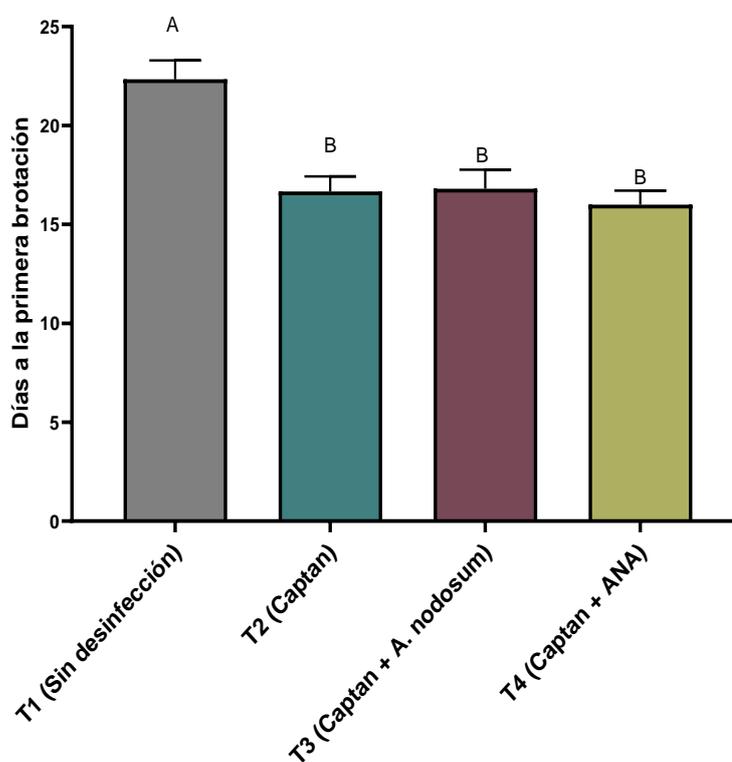


Figura 13. Días a la emergencia de brotes en injertos de chirimoya con diferentes tratamientos. Las barras sobre las columnas indican el error estándar de la media de cada tratamiento. Mientras que las letras sobre las columnas representan las diferencias significativas entre los tratamientos según la prueba estadística LSD Fisher.

6.2.Resultados para el segundo objetivo

Para realizar el análisis estadístico del crecimiento inicial de los injertos de chirimoya, se tomó en consideración como covariable el diámetro del tallo previo al proceso de injerto (Anexo 13), además se realizó un análisis estadístico de los genotipos injertados en relación con los tratamientos aplicados y las zonas de recolección.

6.2.1. Análisis estadístico del crecimiento inicial de los injertos según los tratamientos aplicados

6.2.1.1.Porcentaje de yemas emergidas por varetas.

En la Figura 14, según el análisis de varianza (Anexo 3) tomando en consideración la covariable (diámetro del tallo), se determinó que no existe un efecto significativo entre los tratamientos aplicados en relación con el porcentaje de yemas emergidas por varetas, con promedios que van desde el 78, 87 % para el T3 (Captan + *A nodosum*) y 72,03 % para el T1 (Testigo).

Esto indica que ninguno de los tratamientos tuvo un impacto significativo en la emergencia de las yemas de los injertos.

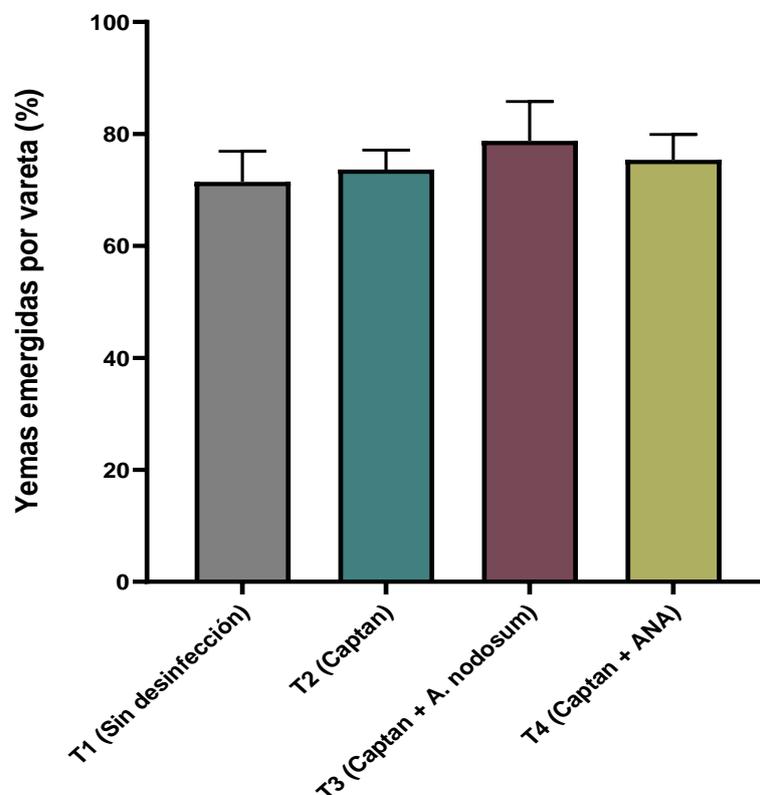


Figura 14. Porcentaje de yemas emergidas por varetas de los injertos. Las barras sobre las columnas indican el error estándar de la media de cada tratamiento.

6.2.1.2. Longitud del brote.

En la Figura 15, según el análisis de varianza (Anexo 4) tomando en consideración la covariable (diámetro del tallo), se determinó que no existe un efecto significativo entre los tratamientos aplicados en relación con la longitud del brote, con promedios que van desde 6,26 cm con el tratamiento T4 (Captan + ANA) y 4,45 cm para el T1 (Testigo).

Esto indica que los tratamientos aplicados no tuvieron un impacto significativo en la longitud del brote de los injertos.

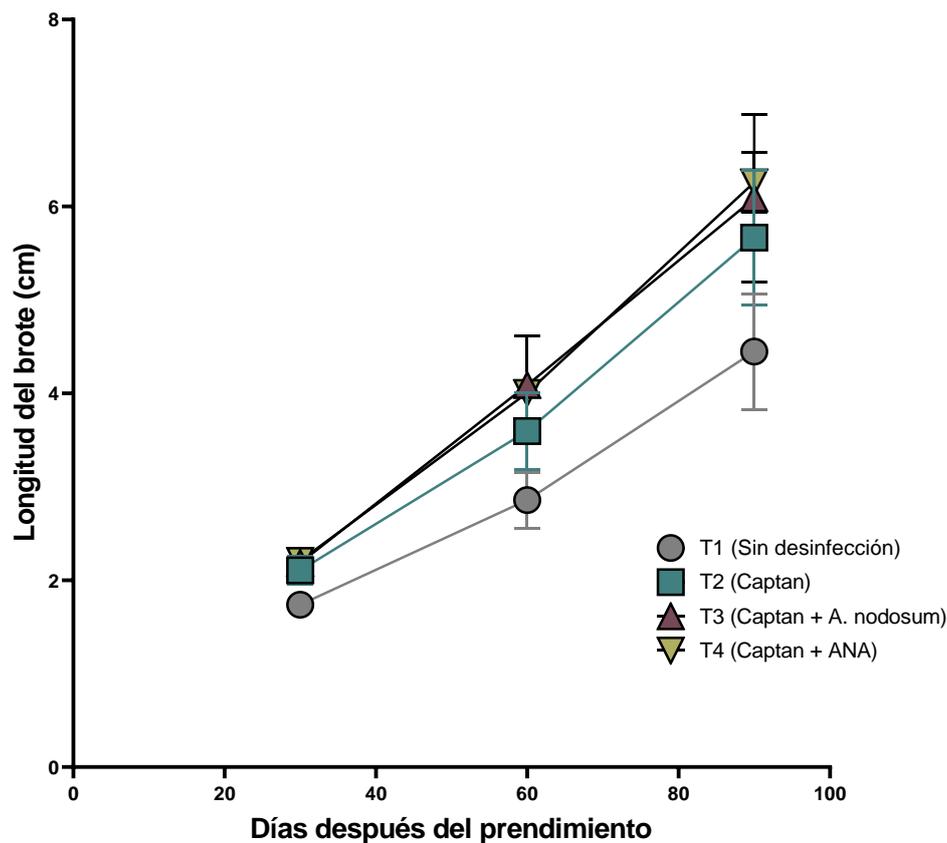


Figura 15. Longitud del brote (cm) a los 30, 60 y 90 de los injertos bajo diferentes tratamientos. Las barras sobre las figuras indican el error estándar de la media de cada tratamiento.

6.2.1.3. Número de hojas.

En la Figura 16, según el análisis de varianza (Anexo 5) tomando en consideración la covariable (diámetro de tallo), se determinó que no existe un efecto significativo entre los tratamientos aplicados y el número de hojas, con promedios que van desde las 10 hojas para el T2 (Captan) y 9 hojas para T1 (Testigo).

Esto indica que los tratamientos aplicados no afectan de manera relevante a la cantidad de hojas de los injertos.

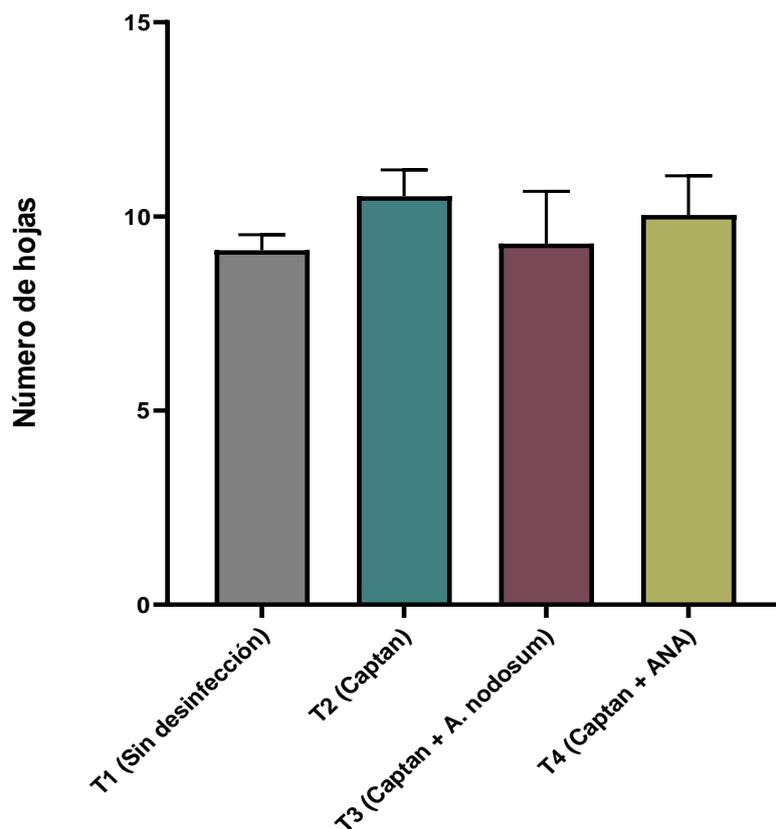


Figura 16. Número de hojas de los injertos bajo diferentes tratamientos. Las barras sobre las columnas indican el error estándar de la media de cada tratamiento.

6.2.1.4. Clorofila.

En la Figura 17, según el análisis de varianza (Anexo 6) tomando en consideración la covariable (diámetro de tallo), se determinó que no existe un efecto significativo entre los tratamientos aplicados y los valores de clorofila, con promedios que van desde 32,63 para el T1 (Testigo) y 26,80 para el T4 (Captan + ANA).

Esto quiere decir que los tratamientos no influyeron notablemente en los niveles Spad de clorofila de los injertos.

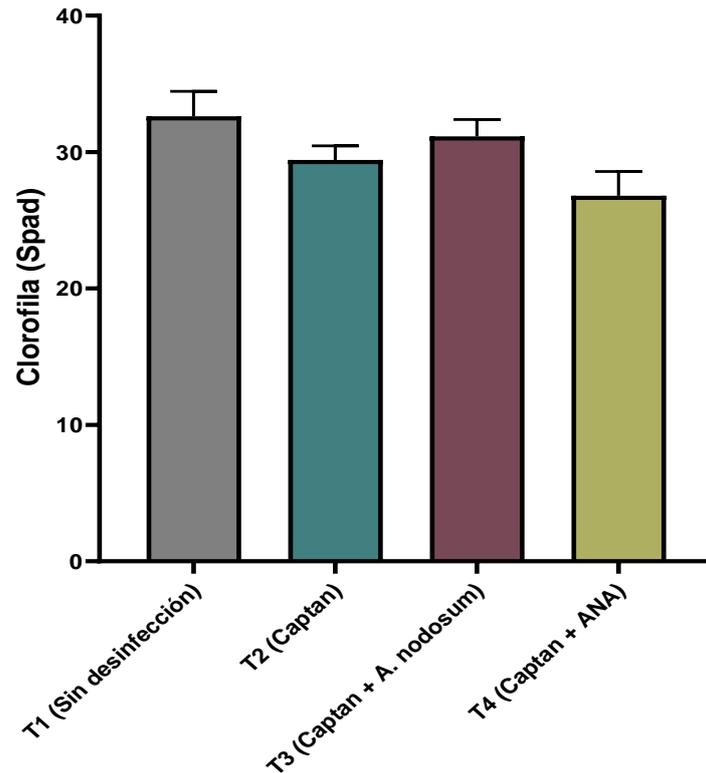


Figura 17. Clorofila en valores Spad en los injertos bajo diferentes tratamientos. Las barras sobre las columnas indican el error estándar de la media de cada tratamiento.

6.2.1.5. Área foliar.

En la Figura 18, según el análisis de varianza (Anexo 7) tomando en consideración la covariable (diámetro de tallo), se determinó que no existe un efecto significativo entre los tratamientos aplicados y el área foliar, con promedios que van desde 164,75 cm para el T2 (Captan) y 153,73 cm para el T3 (Captan + *A. nodosum*).

Esto quiere decir que los tratamientos aplicados no influyeron de manera notable en el área foliar de los injertos.

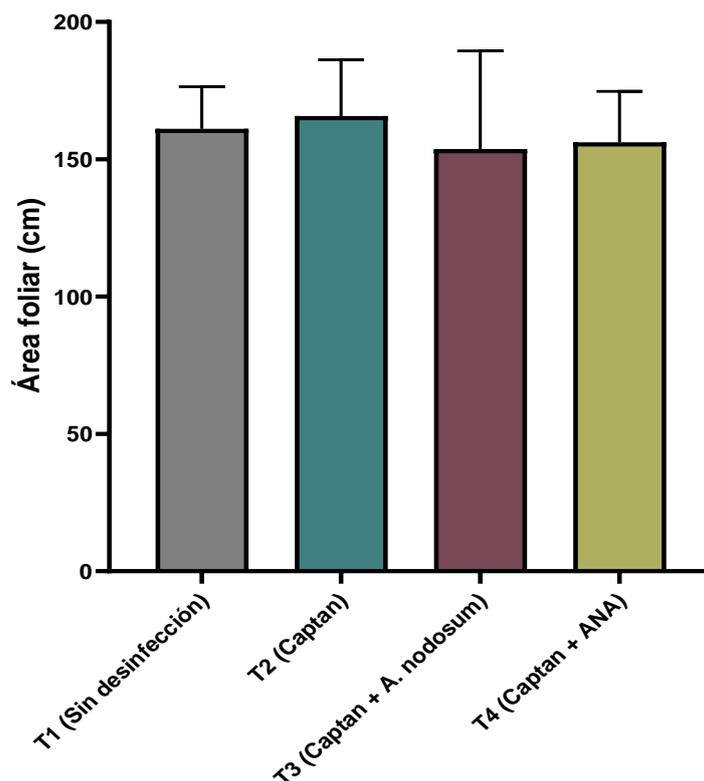


Figura 18. Área foliar de los injertos bajo diferentes tratamientos. Las barras sobre las columnas indican el error estándar de la media de cada tratamiento.

6.2.2. *Análisis estadístico del crecimiento inicial de los injertos según los genotipos injertados*

6.2.2.1. **Porcentaje de yemas emergidas por varetas.**

En la Figura 19, según el análisis de varianza (Anexo 8) tomando en consideración la covariable (diámetro de tallo), se determinó que no existe un efecto significativo entre los diferentes genotipos injertados y el porcentaje de yemas emergidas por varetas, con promedios que van desde 79,55 % para el genotipo de Saraguro y 66,95 % para el genotipo de Paltas.

Esto indica que no existe un efecto significativo del porcentaje de yemas emergidas por varetas sobre los genotipos de las diferentes zonas de la provincia de Loja, a pesar de las variaciones en los promedios.

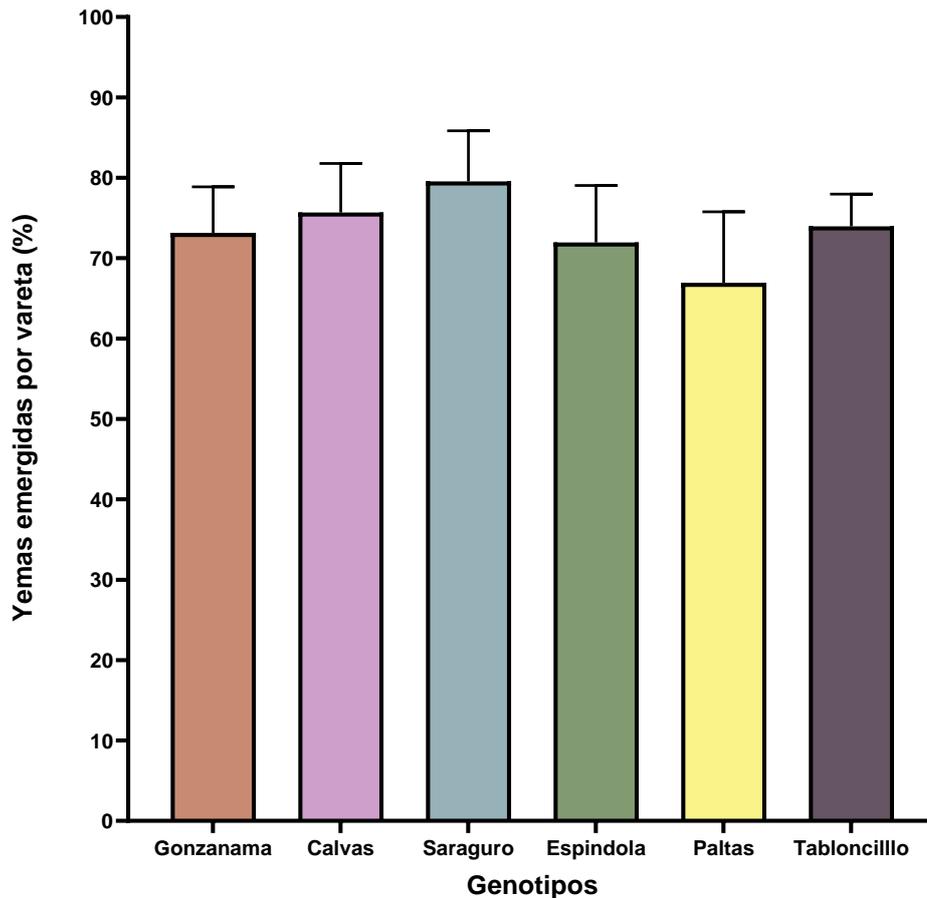


Figura 19. Yemas emergidas por vareta (%) de los injertos según los diferentes genotipos. Las barras sobre las columnas indican el error estándar de la media de cada tratamiento.

6.2.2.2. Longitud del brote.

En la Figura 20, según el análisis de varianza (Anexo 9) tomando en consideración la covariable (diámetro de tallo), se determinó que existe un efecto significativo entre los diferentes genotipos injertados y la longitud del brote, con promedios que van desde 6,83 cm para el genotipo de Calvas y 4,02 cm para el genotipo de Saraguro.

Estas diferencias sugieren que el genotipo de Calvas tiene una mayor capacidad para el crecimiento del brote en los injertos en comparación del genotipo de Saraguro.

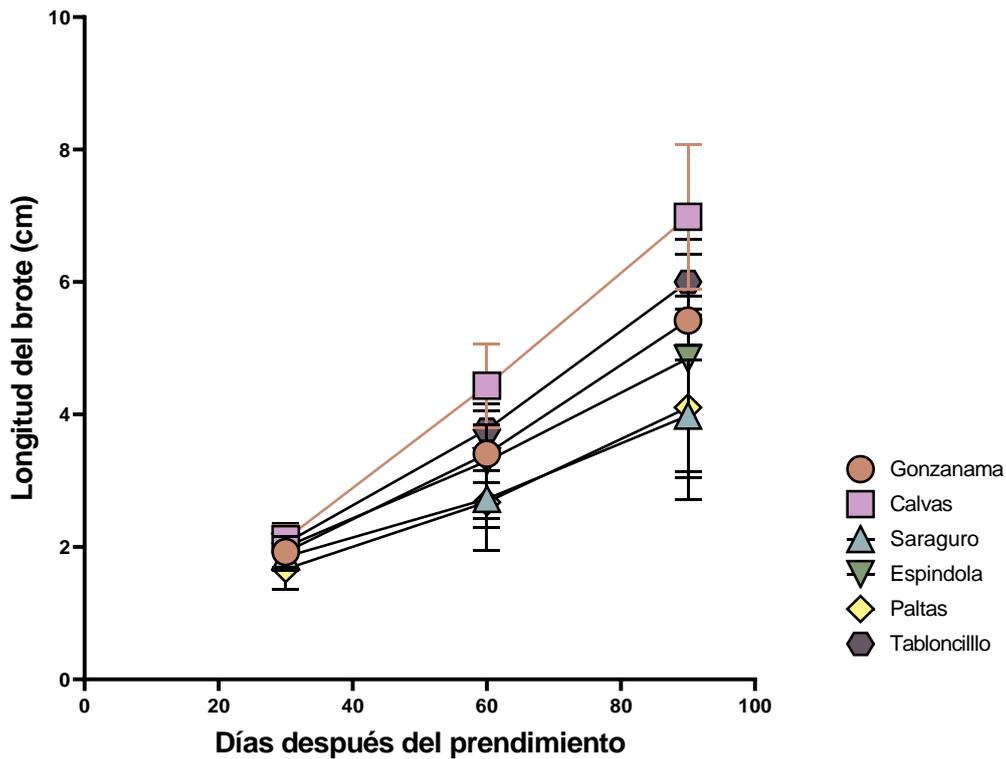


Figura 20. Longitud del brote (cm) a los 30, 60 y 90 de los injertos según los diferentes genotipos. Las barras sobre las figuras indican el error estándar de la media de cada tratamiento.

6.2.2.3. Número de hojas.

En la Figura 21, según análisis de varianza (Anexo 10) tomando en consideración la covariable (diámetro de tallo), se determinó que existe un efecto significativo entre los diferentes genotipos injertados y el número de hojas, con promedios que van desde 10 hojas para el genotipo de Gonzanama y 7 hojas para el genotipo de Paltas.

Esto indica que el genotipo de Gonzanama tiene una mayor capacidad de generar hojas en el injerto en comparación del genotipo de Paltas.

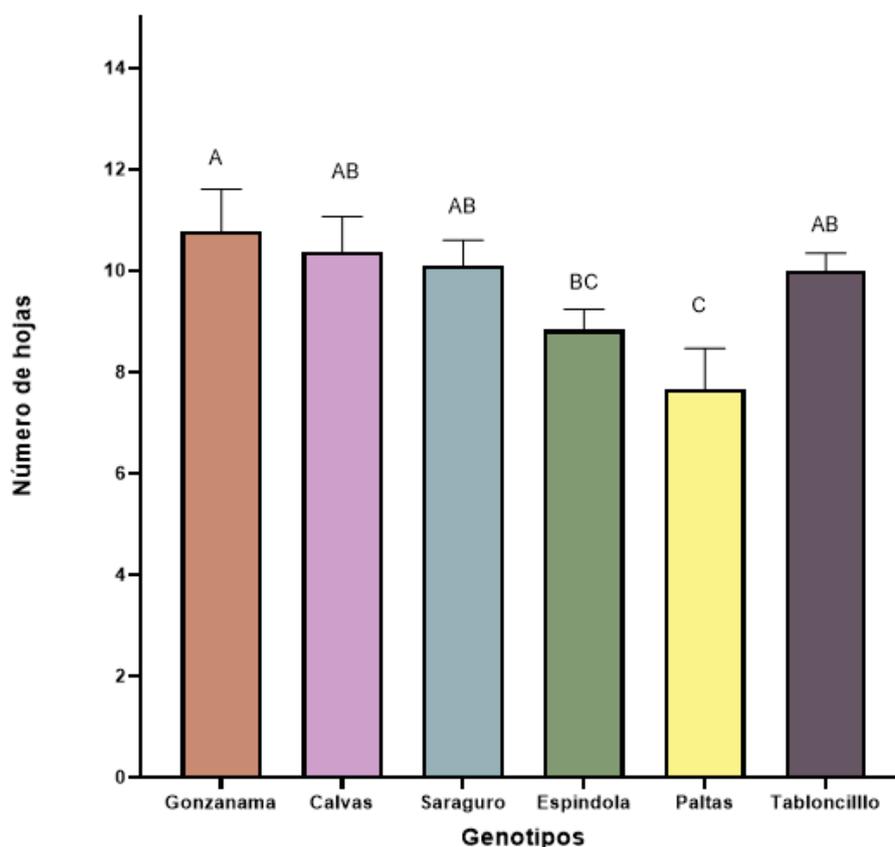


Figura 21. Número de hojas de los injertos según los diferentes genotipos. Las barras sobre las columnas indican el error estándar de la media de cada tratamiento. Mientras que las letras sobre las columnas representan las diferencias significativas entre los tratamientos según la prueba estadística LSD Fisher.

6.2.2.4. Clorofila.

En la Figura 22, según el análisis de varianza tomando en consideración la covariable (diámetro de tallo), se determinó que no existe un efecto significativo entre los diferentes genotipos injertados y los valores *spad* de la clorofila, con promedios que van desde 33,6 para el genotipo de Paltas y 28,04 para el genotipo de Saraguro.

Esto indica que no existe un efecto significativo de los valores *spad* de la clorofila sobre los genotipos de las diferentes zonas de la provincia de Loja, a pesar de las variaciones en los promedios.

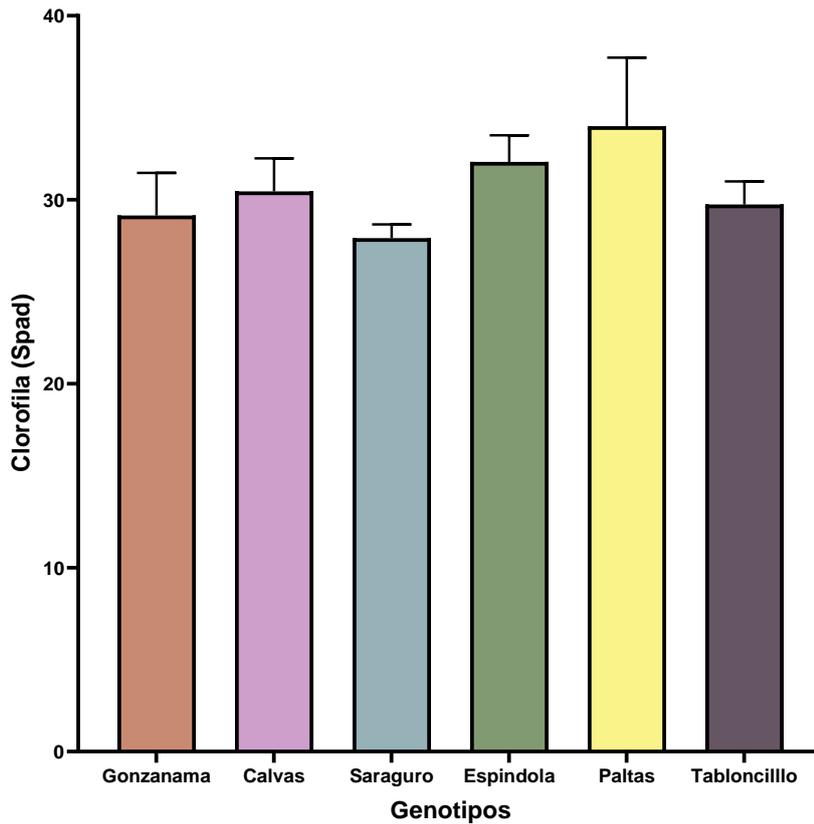


Figura 22. Clorofila en valores Spad después del prendimiento del injerto según los diferentes genotipos. Las barras sobre las columnas indican el error estándar de la media de cada tratamiento.

6.2.2.5. Área foliar.

En la Figura 23, según el análisis de varianza (Anexo 12) tomando en consideración la covariable (diámetro de tallo), se determinó que existe un efecto significativo entre los diferentes genotipos injertados y el área foliar, con promedios que van desde 212,87 cm para el genotipo de Tabloncillo y 131,04 cm para el genotipo de Gonzanama.

Estas diferencias sugieren que el genotipo de Tabloncillo tiene una mayor capacidad para desarrollar un área foliar extensa en los injertos en comparación de Gonzanama.

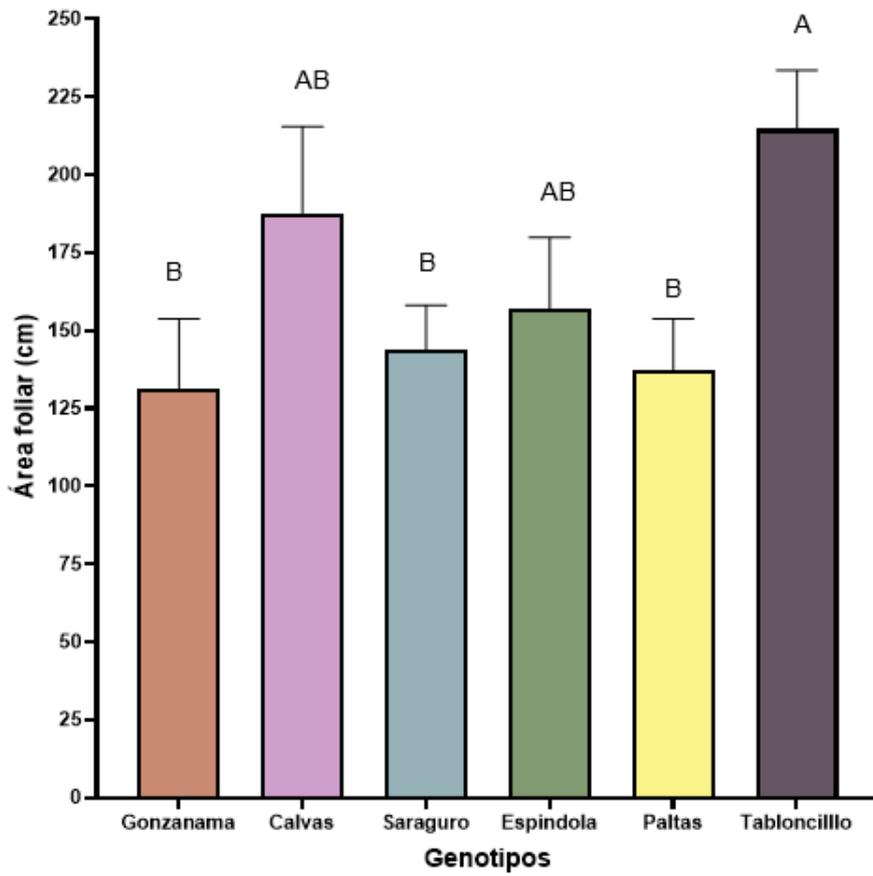


Figura 23. Área foliar de los injertos según los diferentes genotipos. Las barras sobre las columnas indican el error estándar de la media de cada tratamiento. Mientras que las letras sobre las columnas representan las diferencias significativas entre los tratamientos según la prueba estadística LSD Fisher.

7. Discusiones

El presente estudio comparó la efectividad de la propagación de plantas de chirimoya por la técnica de injerto púa terminal, usando diferentes tratamientos los cuales incluyeron un testigo (sin desinfección), Captan, Captan más reguladores de crecimiento (ANA), y Captan más bioestimulantes (*A. nodosum*), a través del porcentaje de prendimiento y los días a la primera brotación.

Los resultados en este estudio indican que el tratamiento con desinfección de varetas con el fungicida Captan fue el más efectivo para la propagación de la chirimoya debido a que se logró un mayor porcentaje de prendimiento con respecto a los demás tratamientos evaluados (Figura 12), esto puede ser resultado del uso de Captan que puede haber proporcionado una protección contra patógenos durante el período crítico de establecimiento del injerto, y aunque no fue objeto de estudio cuantificar índices de severidad o incidencia de enfermedades, se observó una mayor presencia de estas en aquellas varetas que no fueron desinfectadas (Figura 24; Anexo 18), en comparación con aquellas en las que si se aplicó un protocolo de desinfección (Figura 25).

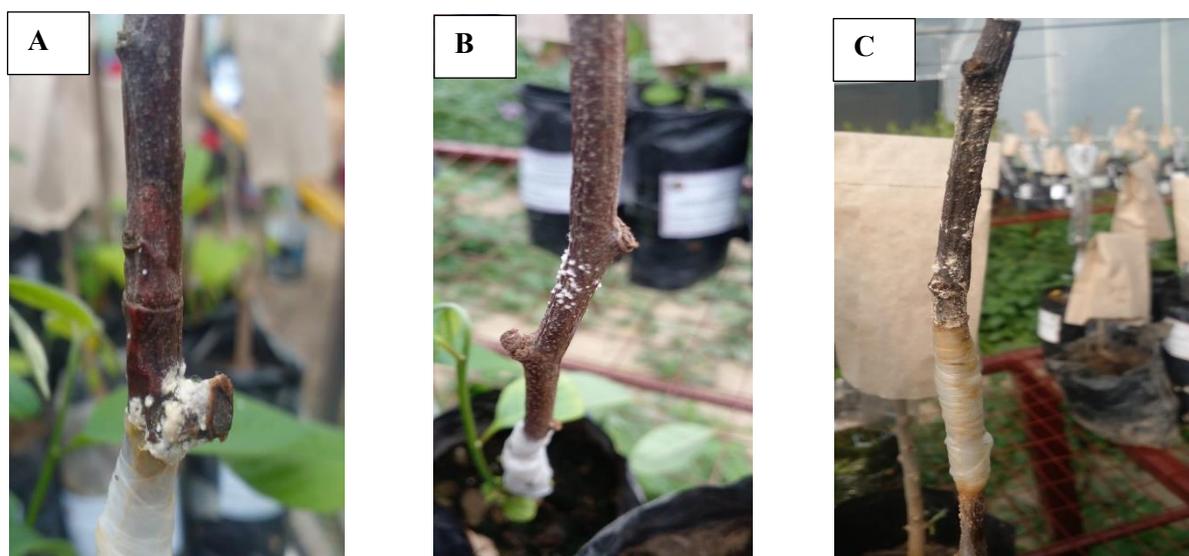


Figura 24. Tratamiento 1 (Sin desinfección). A) Cantón: Gonzanama. Código: GP07. B) Cantón: Espíndola. Código: EGD01. C) Cantón: Calvas. Código: CaMB03.

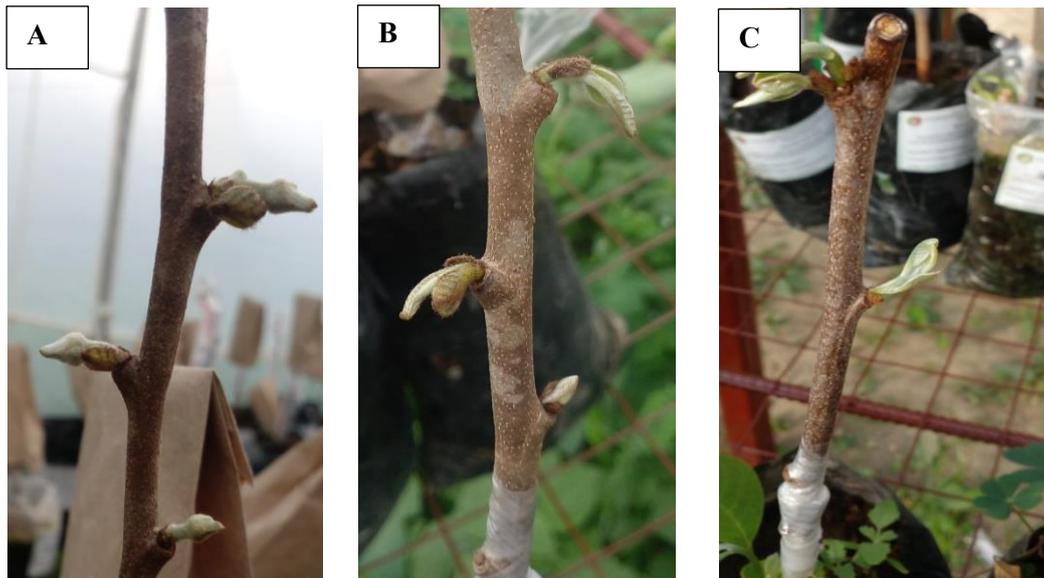


Figura 25. Tratamiento 2 (Captan). A) Cantón: Gonzanama. Código: GP07. B) Cantón: Espíndola. Código: EGD01. C) Calvas. Código: CaMB03.

Estudios previos realizados por McLaughlin et al., (2023) informan que efectivamente el uso productos fungicidas inhibe el crecimiento de hongos patógenos o los erradica por completo controlando la aparición de enfermedades. De igual forma Silva et al., (2016) señalan que la desinfección es otro factor crucial en este proceso, tomando en consideración el tipo de desinfectante y su concentración, siendo esto fundamental para asegurar el éxito del injerto, ya que las heridas expuestas pueden ser puertas de entrada para enfermedades. Por otro lado, en el estudio realizado por Puc-Flores et al., (2018), en guanábana (*Annona muricata* L.) obtuvo buenos resultados en el porcentaje de prendimiento con un promedio de 90 %, utilizando la técnica de injertación púa terminal, con varetas provista de varias yemas latentes, y empleando un protocolo de desinfección previo a la injertación con una solución de cloro comercial al 1 %, además de ello toma en consideración variables como una temperatura media de 20,3 °C con una humedad relativa de 66 %. De igual forma Majd et al., (2019) mencionan que la desinfección de los tallos antes del injerto es crucial para prevenir la transmisión de enfermedades y mejorar las tasas de supervivencia de las plantas, es por ello que en su estudio además de evaluar diferentes métodos de injerto en plantas de nogal, sumergen los vástagos en una solución al 0,3% de Captan como fungicida para su desinfección antes del injerto. Asi mismo Şimşek et al., (2021), mencionan que la propagación vegetativa implica la preparación de esquejes mediante la esterilización superficial de estos materiales vegetales antes de que estos se utilicen para realizar injertos, en su estudio evalúan la eficacia de varios desinfectantes para vástagos de castaño (*Castanea spp.*), entre ellos etanol, hipoclorito de sodio (NaOCl), peroxido de hidrogeno (H₂O₂), lysol y sulfato de cobre (CuSO₄), estos 5 desinfectantes

resultaron ser eficaces como agentes superficiales para ayudar a controlar la transmisión de enfermedades de las varetas hacia los injertos.

Estos estudios demuestran el papel que desempeña la desinfección de vástagos o varetas previa al injerto, tomando en consideración la selección adecuada de desinfectantes y su concentración. Esto sugiere que la implementación de protocolos de desinfección rigurosos y adaptados a las condiciones particulares del cultivo puede ser importante para asegurar la eficacia en los injertos.

En comparación con los tratamientos que incluyeron bioestimulantes y fitohormonas, en los cuales se obtuvieron promedios de 41 % y 44 % respecto al prendimiento de los injertos en comparación con el tratamiento que incluía Captan únicamente (72 %), esto sugiere que el uso de estos aditivos en este estudio no fue necesario para lograr un buen porcentaje de prendimiento en la propagación en condiciones de vivero, ahora bien esto no quiere decir que el regulador de crecimiento (ANA) y el bioestimulante (*A. nodosum*) no causen un efecto en el prendimiento, ya que se debería tomar en consideración el tipo de producto utilizado, la dosis empleada, entre otros factores, ya que Fayek et al., (2022) en estudio sobre el injerto en uva, menciona que estimular la rápida formación de la unión del injerto es la clave para el éxito del injerto, para ello se puso a prueba el uso de un estimulante de crecimiento a través de la inmersión rápida en 250 mg/L de benciladenina (BA) antes del injerto, para verificar su eficacia, los resultados muestran que en este caso el tratamiento con BA si aumentó significativamente el éxito del injerto, en comparación con este estudio. De igual forma Yongbing (2014), en su estudio de injertos en durazno, desinfecta los vástagos y los deja a remojar en el reguladores de crecimiento, en donde por cada 1000 ml de regulador había una dosis de 2-3 g/ml de 6-bencilaminopurina, 0,5-1,2 g/ml de giberelina y el resto de solución nutritiva de Hoagland durante 1,5 h luego las deja reposar y realiza el injerto de yema convencional, con esto el autor mejoro significativamente la tasa de supervivencia de los injertos, ya que este contribuyó eficazmente a la cicatrización de las heridas producidas por los injertos, favoreciendo así una mejor interacción del vástago y el portainjerto. Así mismo, Al-Saadi y Al-Tamimi, (2023), en su estudio investigaron los efectos de sumergir los esquejes de árboles de manzana en una combinación de reguladores de crecimiento específicamente en ácido naftalenacético (ANA) y benciladenina (BA) a una dosis de (40 + 20 mg. L⁻¹) y un nanofertilizante (Optimus Plus) a una dosis de (40 mL.L⁻¹), dando como resultados una buena tasa de prendimiento, destacando el potencial de estos tratamientos para optimizar la propagación vegetativa en frutales.

Al respecto Nanda y Melnyk (2018) mencionan que, en la unión exitosa de un injerto, las hormonas vegetales desempeñan algunas funciones, como por ejemplo intervienen en la secreción de pectina para iniciar la adhesión entre tejidos, promueven la formación de células callosas desdiferenciadas, facilitan el desarrollo de uniones celulares (plasmodesmos), inician la división celular en el cambium, la corteza y las células de la médula proximales al floema. Sin embargo, también indican que es poco probable que la reconexión vascular en un injerto se regule de manera idéntica a la formación vascular, ya que durante el proceso de corte se activan hormonas que responden a las heridas, así como vías de señalización que posiblemente influirán en los mecanismos y la dinámica de la formación del nuevo tejido vascular y la adhesión tisular. Por esta razón, muchas de estas hormonas podrían tener efectos más sutiles en la mejora o supresión de la formación del injerto, y sus efectos pueden no ser obvios hasta que los injertos estén más maduros. Es por ello que Nanda y Melnyk (2018) sugieren que se debería realizar estudios más profundos para comprender completamente el papel de estas fitohormonas y su contribución a la formación del injerto y a la compatibilidad y el éxito a largo plazo del injerto tanto en especies herbáceas como leñosas.

Por otra parte, los resultados obtenidos para los días a la emergencia de los primeros brotes para los tratamientos con Captan, reguladores de crecimiento, y bioestimulantes se obtuvieron un promedio de 15 días antes de la primera brotación, en comparación con el tratamiento testigo sin desinfección, el cual mostró un promedio de 22 días antes de la primera brotación, en comparación con el estudio realizado por Alomia et al., (2022), quienes obtuvieron un promedio de 30 días antes de la primera brotación con la aplicación de desinfección, sin embargo la diferencia de tiempo con este estudio no solo es atribuible al proceso de desinfección sino también se debe tener en cuenta que las condiciones de este estudio no son las mismas, además de condiciones genotípicas de la planta, edad de la varetas, entre otros. Por otro lado, en la investigación realizada por Maldonado et al., (2024), sobre los segmentos nodales de lima persa demostró que los protocolos de desinfección que utilizó dieron como resultado una reducción significativa en los signos de contaminación, lo que permitió la producción de brotes axilares, eliminando los riesgos de contaminación e induciendo el crecimiento de tejido sano.

En cuanto a las variables de crecimiento no se encontraron diferencias significativas en cuanto al porcentaje de yemas emergidas por varetas, longitud de brote, número de hojas, valores de clorofila y área foliar con respecto a los tratamientos aplicados, sin embargo, esto puede deberse a que la aplicación del regulador de crecimiento y bioestimulante solo se lo

aplicó una vez en la zona de corte del injerto, notándose más su efecto en las variables de porcentaje de prendimiento y días a la primera brotación, que en las variables de crecimiento, debido al tiempo de aplicación, entre otros factores, esto es corroborado por Chaudhary et al., (2024) los cuales mencionan que la aplicación exógena de hormonas vegetales y bioestimulantes si pueden influir significativamente en diferentes etapas fenológicas en plantas frutales, pero haciendo aplicaciones continuas en múltiples etapas de crecimiento. De igual forma Filimon et al., (2023) en su estudio en cultivares de vid, demostraron que la aplicación de regulares de crecimiento en concentraciones específicas y a largo plazo mejora la productividad de la planta y promueve las características de crecimiento, incluida la elongación de los brotes. Además, los estudios realizados por Shah et al., (2023) corroboraron estos hallazgos, demostrando que tanto las hormonas como los bioestimulantes pueden mejorar sinérgicamente el desarrollo de los brotes en condiciones controladas.

Con estos antecedentes se puede presumir que la efectividad de bioestimulantes y fitohormonas mediante aplicaciones constantes y a largo plazo si pueden influir en el crecimiento o desarrollo de las plantas, esto lo sustenta Zulfiqar et al., (2024) quienes mencionan que de manera general la función principal de bioestimulantes en las plantas es ayudar a estimular los procesos naturales para mejorar y beneficiar la absorción de nutrientes, la eficiencia de los nutrientes, la tolerancia la estrés abiótico y la calidad de los cultivos mejorando su producción. De igual forma Mosa et al., (2023) en su estudio realizado en manzano menciona que la aplicación de bioestimulantes en diferentes etapas fenológicas de la planta mejora positivamente el crecimiento vegetativo como la longitud de brotes, área foliar y estado nutricional de las hojas, además de mejorar el rendimiento de frutos. De manera similar Al-Saif et al., (2024) en su estudio realizado en durazno, demuestra que la aplicación de exógena de aminoácidos y bioestimulantes en concentraciones adecuados y su aplicación en diferentes momentos fenológicos mejoro positivamente el crecimiento de las plantas, como la longitud de los brotes, la clorofila de las hojas, el área foliar y la productividad de los frutos como peso, tamaño, firmeza, longitud y diámetro, solidos solubles, entre otros.

Si bien los estudios anteriores indican resultados positivos de los bioestimulantes y reguladores de crecimiento sobre el crecimiento y desarrollo fenológico en las plantas, Gómez et al., (2024) mencionan que la eficacia de estos compuestos puede variar según las condiciones ambientales, las especies de plantas, y condiciones específicas. Esto lo sustenta Ali et al., (2021) quienes mencionan que los efectos positivos de dichos productos en el crecimiento de las plantas, el vigor, la tolerancia a plagas, enfermedades y estreses abióticos, así como una mejora

en la productividad de las plantas, sin embargo, esto depende del tipo de producto, la calidad, la composición, el método, la concentración y la frecuencia de aplicación.

Como se ha podido evidenciar las variaciones significativas en la respuesta a los bioestimulantes y reguladores de crecimiento no fueron evidentes durante la etapa de crecimiento vegetativo, ya que por lo analizado anteriormente se ha comprobado que estos productos pueden tener un efecto a largo plazo mediante ciertas condiciones.

Sin embargo, en este estudio se pudo evidenciar que el crecimiento vegetativo puede estar influenciado por el genotipo o la variedad del material vegetal que fue injertado, ya que al realizar el análisis estadístico por genotipos si se observó variaciones significativas en las variables de crecimiento inicial, como longitud de brote, número de hojas y área foliar, siendo los cantones de Calvas, Gonzanama y Tabloncillo aquellos que cuentan con valores superiores a los demás cantones, esto puede estar influenciado a su vez por la zonas de recolección o como lo sugieren Andrés-Agustín et al., (2006) en su estudio sobre la morfometría de los órganos de chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) en cual seleccionaron diversos caracteres morfométricos como hojas, flores, semillas y frutos, obteniendo como resultado gran diversidad de los mismos, la cual atribuyen a la diversidad geográfica, el método de propagación, sistema de polinización e incluso el proceso de domesticación. De igual forma Perfectti y Pascual (2005) en su estudio sobre la diversidad genética en cultivares de chirimoya mencionan que el origen geográfico en los cultivares juega un papel importante dentro de la variación morfológica, por otro lado, también indican que el proceso de domesticación puede influir en los rasgos morfológicos de la chirimoya, la selección de genotipos con características específicas como calidad o rendimiento, puede llegar a influir en la diversidad morfológica en algunas plantas.

Estos estudios sugieren que la morfología de la chirimoya esta influenciada por varios factores lo cual destaca la importancia de considerar la interacción de estos para una mejor comprensión de su crecimiento y desarrollo.

8. Conclusiones

- La aplicación de la técnica de injerto púa terminal más el tratamiento con desinfección con Captan del material vegetal, resultó en un alto porcentaje de prendimiento y un menor tiempo de brotación de yemas, en comparación con el tratamiento testigo y aquellos que incluyeron desinfección más reguladores de crecimiento y bioestimulantes.
- La aplicación de los tratamientos no mostró un efecto significativo en el crecimiento inicial del injerto, ya que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas para las variables de porcentaje de yemas emergidas por varetas, longitud del brote, número de hojas, clorofila y área foliar. No obstante, el análisis estadístico por genotipo reveló diferencias significativas en las variables de longitud de brote, número de hojas y área foliar sobre todo para los genotipos de los cantones de Calvas, Gonzanama y Tabloncillo. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en el porcentaje de yemas emergidas por vareta, ni en el contenido de clorofila.

9. Recomendaciones

- La calidad y vigor de los vástagos o varetas son uno de los factores determinantes en el éxito de un injerto, ya que esto puede llegar a influir en la tasa de supervivencia y crecimiento inicial.
- Para futuras investigaciones se sugiere utilizar otros reguladores de crecimiento y bioestimulantes, entre ellos el ácido naftalenacético (ANA) y benciladenina (BA), los cuales han mostrado resultados positivos cuando se aplican en una dosis de $(40 + 20 \text{ mg. L}^{-1})$. Asimismo, y el uso del nanofertilizante Optimus Plus en una concentración de (40 ml.L^{-1}) la cual puede ser una alternativa como bioestimulante. La implementación de estas alternativas puede potenciar la actividad fisiológica de los vástagos, optimizando tanto la supervivencia de los injertos como el rendimiento productivo de las plantas injertadas.

10. Bibliografía

- Ali, O., Ramsubhag, A., & Jayaraman, J. (2021). Biostimulan Properties of Seaweed Extracts in Plants: Implications towards Sustainable Crop Production. *Plants*, 10(3), 531. doi:10.3390/plants10030531
- 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. *Revista Agrotecnológica Amazónica*, 2(1). doi:2710-0510
- Al-Saadi, M. Q., & Al-Tamimi, H. M. (2023). The Effect of Immersing the Bud Cuttings with a Combination of NAA and the Addition of Optimus Plus Nanofertilizer in Improving some Vegetative Qualities of Ber Seedlings Apple Variety. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 1215(1), 012040. doi:10.1088/1755-1315/1215/1/012040
- Al-Saif, A. M., Sas-Paszt, L., Saad, R. M., & Mosa, W. F. (2024). Amino acids as safe biostimulants to improve the vegetative Growth, yield, and fruit quality of peach. *BioResources*, 19(3), 5978-5993. doi:10.15376/biores.19.3.5978-5993
- Andrés-Agustín, González-Andrés, F., Nieto-Ángel, R., & Barrientos-Priego, A. (2006). Morphometry of the organs of cherimoya (*Annona cherimola* Mill.) and analysis of fruit parameters for the characterization of cultivars, and Mexican germplasm selections. *Scientia Horticulturae*, 107(4), 337–346. doi:10.1016/j.scienta.2005.11.003
- Arias, M. L. (2006). Recursos genéticos y mejoramiento de frutales andinos: una visión conceptual. *Revista Corpoica*, 40-54. Recuperado el 14 de 03 de 2024, de file:///C:/Users/Hp%20245%20-%20G9/Downloads/Dialnet-RecursosGeneticosYMejoramientoDeFrutalesAndinos-5624691.pdf
- Astudillo, Á. R., Cueva, B. C., & Valarezo, P. S. (2004). Genetic diversity and geographic distribution of *Annona cherimola* in Southern Ecuador. *Lyonia*, 7(2), 75-80. Obtenido de <http://www.lyonia.org/downloadPDF.php?pdfID=2.356.1>
- Baron, D., Amaro, A. C., Pina, A., & Ferreira, G. (2019). An overview of grafting re-establishment in woody fruit species. *Scientia Horticulturae*, 243, 84-91. doi:0304-4238
- Baskin, C. C., & Baskin, J. M. (2001). *Seeds. Ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination*. Academicpress. doi:9780120802609

- Baskin, J. M., & Baskin, C. C. (2004). A classification system for seed dormancy. *Seed Science Research*, 14, 1-16. doi:10.1079/SSR2003150
- Bishopp, A., Help, H., El-Showk, S., Weijers, D., Scheres, B., Friml, J., . . . Helariutta, Y. (2011). A mutually inhibitory interaction between auxin and cytokinin specifies vascular pattern in roots. *Current biology*, 21(11), 917-926. doi:10.1016/j.cub.2011.04.017
- Bridg, H. (1993). Alternativas para la propagacion de chirimoya *Annona cherimola* Mill. *Agricultura Tropical*, 30, 45-57.
- Canchari, J. I. (2018). Recuperado el 06 de 01 de 2023, de Manejo tecnico del cultivo de chirimoya en valles interandinos: file:///C:/Users/Hp%20245%20-%20G9/Downloads/Manejo%20T%C3%A9cnico%20del%20Cultivo%20de%20Chirimoyo%20en%20Valles%20Interandinos%20(1).pdf
- Castañeda-Garzón, S. L., & Romero-Murcia, J. (2018). La propagación de especies vegetales y la Agroecología como estrategias de conservación de la biodiversidad. *Flora Capital*(14), 23-25. doi:0124-583X
- Chaudhary, S. K., Kotwal, N., Kumar, M., Sharma, N., & Sharma, S. K. (2024). Effect of plant bio stimulant application on plant health, growth, fruit yield and quality of apple (*Malus x domestica*) under temperate conditions of Jammu and Kashmir, India. *International Journal of Research in Agronomy*, 7(3), 181-186. doi:2618-0618
- Encalada, C., Feican, C., Gomez, M., Viera, W., Viteri, P., Brito, B., & Minchala, L. (2015). *Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias*. Obtenido de INIAP FABULOSA-2015 NUEVO CLON DE CHIRIMOYA (*Annona cherimola* Mill.): <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/3535/1/PLEGABLE-%20NO.424%20pdf.pdf>
- FAO. (2009). *Tratado internacional sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura*. Recuperado el 14 de 03 de 2024, de https://observatoriop10.cepal.org/sites/default/files/documents/treaties/tratado_recurso_s_fitogeneticos_sp.pdf
- Fayek, M. A., Ali, A. E., & Rashedy, A. A. (2022). Water soaking and benzyladenine as strategy for improving grapevine grafting success. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 44(3), e-946. doi:http://dx.doi.org /10.1590/0100-29452022946

- Filimon, R. M., Rotaru, L., & Filimon, V. R. (2023). Effects of exogenous growth regulators on agrobiological, technological and physiological characteristics of an interspecific grapevine cultivar. *Biological Agriculture & Horticulture*, 39(2), 91-114. doi:10.1080/01448765.2022.2126328
- Flaishman, M. A., Loginovsky, K., & Lev-Yadun, S. (2008). Arabidopsis thaliana as a Model System for Graft Union Development in Homografts and Heterografts. *Journal of Plant Growth Regulation*, 27, 231-239. doi:10.1007/s00344-008-9050-y
- Flores, R. C., & Muñoz, A. C. (2016). *Poda e injerto de frutales*. España: Ediciones Parainfo, S. A. doi:978-84-283-3382-5
- Flores-Espinosa, B., Delgado-Alvarado, A., Domínguez-Álvarez, J., Arellano-Ostoa, G., García-Villanueva, E., M.A, G.-E., & L.A, D.-P. (2018). DETECCIÓN TEMPRANA DE COMPATIBILIDAD DE INJERTOS DE GUAYABO (*Psidium guajava* L.) MEDIANTE ANÁLISIS BIOQUÍMICO. *Agro productividad*, 11(10), 75-80. doi:https://doi.org/10.32854/agrop.v11i10.1248
- Fowler, C., & Hodgkin, T. (2004). PLANT GENETIC RESOURCES FOR FOOD AND AGRICULTURE: Assessing Global Availability. *Annu. Rev. Environ. Resour*, 29, 143-179. doi:10.1146/annurev.energy.29.062403.102203
- Goldschmidt, E. (2014). Plant grafting: new mechanisms, evolutionary implications. *Frontiers in plant Science*, 5. doi:10.3389/fpls.2014.00727
- Gómez, E., Alonso, A., Sánchez, J., P. M., J. M., Mostaza-Colado, D., & Mauri, P. V. (2024). Application of Biostimulant in Seeds and Soil on Three Chickpea Varieties: Impacts on Germination, Vegetative Development, and Bacterial Facilitation of Nitrogen and Phosphorus. *Life*, 14(1), 148. doi:https://doi.org/10.3390/life14010148
- Google Earth. (2024). Recuperado el 07 de 02 de 2024, de https://earth.google.com/web/search/unl/@-4.03297848,-79.20055522,2126.53605255a,483.8200098d,35y,0h,0t,0r/data=CigiJgokCeQs8iknjg_AETKD9nArxw_AGXAhMigdzVPAIdsCI9wv0VPAOgMKATA
- Habibi, F., Liu, T., Folta, K., & Sarkhosh, A. (2022). Physiological, biochemical, and molecular aspects of grafting in fruit trees. *Horticulture Research*, 9. doi:10.1093/hr/uhac032

- Hartmann, H., Kester, D., Davies Júnior, F., Geneve, R., & Wilson, S. (2018). *Propagación de plantas: principios y prácticas* (9 ed.). Nueva Jersey, Nueva York: Prentice Hall. doi:968-26-01-56-8
- Hernández, L. V., Bello, R. R., Moctezuma, H. L., Montiel, C. R., & Martínez, N. A. (2011). Formación de la unión del injerto en guanábano (*Annona muricata* L.). En A. R. Esquinca, L. M. Cazáres, J. G. Jiménez, M. A. Guzmán, & D. G. López, *Anonáceas Plantas antiguas, estudios recientes* (págs. 496-517). doi:978-607-7510-91-8
- INIAP. (11 de 2023). *Establecimiento del cultivo*. Recuperado el 09 de 01 de 2024, de <https://tecnologia.iniap.gob.ec/wp-content/uploads/2023/11/injertacion-1.pdf>
- Larranaga, N., Albertazzi, F. J., Fontecha, G., Palmieri, M., Rainer, H., Zonneveld, M. v., & Hormaza, J. I. (2017). A Mesoamerican origin of cherimoya (*Annona cherimola* Mill.): *Molecular Ecology*, 26(16), 4116–4130. doi:10.1111/mec.14157
- López, H. Á. (2019). INJERTACIÓN EN FRUTALES: CONTRIBUCIÓN EN FISIOLOGÍA VEGETAL. Jaén. Recuperado el 16 de 04 de 2024, de <http://repositorio.unj.edu.pe/bitstream/UNJ/389/1/MANUAL%20DE%20INJERTACION.pdf>
- Majd, R. S., Vahdati, K., Roozban, M. R., & Arab, M. (2019). Exploring Combinations of Graft Cover and Grafting Method in Commercial Walnut Cultivars. *International Journal of Fruit Science*, 19(4), 359-371. doi:<https://doi.org/10.1080/15538362.2018.1535355>
- McLaughlin, M. S., Roy, M., Abbasi, P. A., Carisse, O., Yurgel, S. N., & Ali, S. (2023). Why Do We Need Alternative Methods for Fungal Disease Management in Plants? *Plants*, 12(22), 3822. doi:10.3390/plants12223822
- Mendoza, Z. A., Mendoza, N. A., & Muñoz, J. (2017). Biodiversidad de la provincia de Loja, Ecuador. *Arnaldoa*, 24(2), 523 - 542. doi: 2413-3299
- Moreno, N. E., Miranda, D., & Martínez, F. E. (2013). Germinación de semillas de anón (*Annona squamosa* L.) sometidas a estratificación. *REVISTA COLOMBIANA DE CIENCIAS HORTÍCOLAS*, 7(1), 20-30. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rcch/v7n1/v7n1a03.pdf>
- Mosa, W. F., Sas-Paszt, L., Głuszek, S., Anjum, M. A., Saleh, A. A., Abada, H. S., & Awad, R. M. (2023). Effect of Some Biostimulants on the Vegetative Growth, Yield, Fruit

- Quality Attributes and Nutritional Status of Apple. *Horticulturae*, 9(1). doi:<https://doi.org/10.3390/horticulturae9010032>
- Nanda, A. K., & Melnyk, C. W. (2018). The role of plant hormones during grafting. *Journal of plant research*, 131(1), 49-58. doi:10.1007/s10265-017-0994-5
- Nawaz, M. A., Imtiaz, M., Kong, Q., Cheng, F., Ahmed, W., Huang, Y., & Bie, Z. (2016). Grafting: A Technique to Modify Ion Accumulation in Horticultural Crops. *Front. Plant Sci*, 7(1457), 221552. doi:10.3389/fpls.2016.01457
- Ochoa, E. R. (2024). Caracterización morfológica de ecotipos nativos de chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) con potencial agronómico en el cantón Espíndola, provincia de Loja. [Tesis]. Universidad Nacional de Loja, Loja – Ecuador. Obtenido de https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/29465/1/EddyRamiro_OchoaMaldonado.pdf
- Padilla, I. M., & Encina, C. (2003). In vitro germination of chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) seeds. *Scientia Horticulturae*, 97(3 - 4), 219-227. doi:10.46909/cerce-2020-016
- Pérez, M. V. (2007). Caracterización agromorfológica e identificación de zonas potenciales de conservación y producción de guanábana (*Annona muricata*) y chirimoya (*Annona cherimola*) en fincas de agricultores y condiciones ex situ en Costa Rica. *Tesis (Magister Scientiae en Manejo y Conservación de Bosques Tropicales y Biodiversidad)*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. Obtenido de https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/775/Caracterizacion_agromorfolo_gica_de_guanabana.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Perfectti, F., & Pascual, L. (2005). Genetic diversity in a worldwide collection of chirimoya cultivars. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 52, 959–966. doi: 10.1007/s10722-003-6093-6
- Pina, A., & Errea, P. (2005). A review of new advances in mechanism of graft compatibility–incompatibility. *Scientia Horticulturae*, 106(1), 1-11. doi:10.1016/j.scienta.2005.04.003
- Puc-Flores, Cituk-Chan, Villanueva-Couoh, & Pinzón-López. (2018). COMPATIBILIDAD DE INJERTACIÓN EN TRES CLONES DE GUANÁBANA (*Annona muricata* L.). *Agroproductividad*, 11(10), 71-74. doi:doi.org/10.32854/agrop.v11i10.1247

- Rainer, H., & Chatrou, L. W. (12 de 10 de 2006). *AnnonBase: world species list of Annonaceae–version 1.1*. Obtenido de <http://www.annonaceae.org/frameset.html>.
- Rasool, A., Mansoor, S., Bhat, K. M., Hassan, G. I., Baba, T. R., Alyemeni, M. N., . . . Ahmad, P. (2020). Mechanisms Underlying Graft Union Formation and Rootstock Scion Interaction in Horticultural Plants. *Frontiers in plant science*, *11*, 590847. doi:<https://doi.org/10.3389/fpls.2020.590847>
- Saeger, J. D., Praet, S. V., Vereecke, D., Park, J., Jacques, S., Han, T., & Depuydt, S. (2020). Toward the molecular understanding of the action mechanism of *Ascophyllum nodosum* extracts on plants. *Journal of Applied Phycology*, *32*(1), 573-597. doi:10.1007/s10811-019-01903-9
- Scheldeman, X. (2002). DISTRIBUTION AND POTENTIAL OF CHERIMOYA(ANNONA CHERIMOLA MILL.) AND HIGHLAND PAPAYAS (VASCONCELLEA SPP.) IN ECUADOR. *TESIS*. Faculteit Landbouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen, Belgica. Recuperado el 21 de 11 de 2023, de file:///D:/Respaldo/Downloads/19891529%20(1).pdf
- Shah, S. M., Kumar, R., Bakshi, P., Bhat, D. J., Sinha, B. K., Sharma, M., & Sharma, R. (2023). Influence of Gibberellic Acid on Fruit Crops: A Review. *International Journal of Environment and Climate Change*, *13*(8), 1681-1688. doi:2581-8627
- Sharma, A., & Zheng, B. (2019). Molecular responses during plant grafting and its regulation by auxins, cytokinins, and gibberellins. *Biomolecules*, *9*(9), 397. doi:10.3390/biom9090397
- Silva, J. A., Kulus, D., Zhang, X., Zeng, S., Ma, G., & Piqueras, A. (2016). Disinfection of explants for saffron (*Crocus sativus*) tissue culture. *Environmental & Experimental Biology*, *14*(04), 183–198. doi:2255-9582
- Şimşek, S. A., Akyüz, B., Zekai, Y., Katircioğlu, Serdar, Ü., & Maden, S. (2021). Effectiveness and efficacy of superficial disinfectants to prevent mechanical transmission of *Cryphonectria parasitica* from chestnut scion woods. *European Journal of Plant Pathology*, *159*(1), 131-138. doi:<https://doi.org/10.1007/s10658-020-02148-w>
- Soleimani, A., Rabiei, V., & Hassani, D. (2010). Effect of different techniques on walnut (*J. regia* L.) grafting. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, *8*(29), 544-546. Obtenido de

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/66887874/Effect_of_different_techniques_on_walnut20210504-5843-1i6uk05.pdf?1620119530=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DEffect_of_different_techniques_on_walnut.pdf&Expires=1716433526&Signature=BLBf1d

Uicab, J. V., Trinidad, O. S., & Santos, R. R. (2022). *MANUAL TÉCNICO DE PRODUCCIÓN DE INJERTOS DE CEDRO ROJO (Cedrela odorata L.)*. doi:978-607-8383-37-5

Urrutia, V. M., González, M. R., & Romero, J. O. (2004). *Poda de los cítricos; su aplicación en limón Mexicano [Citrus aurantifolia (Christm) Swingle]*. México. Obtenido de <https://www.compucampo.com/tecnicos/poda-citrico-limonmexicano.pdf>

Vaca, A. A. (2024). Identificación de los ecotipos nativos de Chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) con potencial agronómico, en el cantón Celica, provincia de Loja. [Tesis]. Universidad Nacional de Loja, Loja - Ecuador. Obtenido de https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/29586/1/AugustoAlejandro_Vaca_Ordinola.pdf

Valencia, R., & Balslev, H. (1994). High tree alpha-diversity in Amazonian Ecuador. *Biodiversity and Conservation*, 3, 21-28. Obtenido de file:///C:/Users/Hp%20245%20-%20G9/Downloads/HighTreeAlphaDivAmazEcuador_Valencia_etal_BiodivConserv_1994%20(1).pdf

Valentini, G. (2003). *Boletín de Divulgación Técnica n.14*. doi:0327-3237

Vega, M. E. (2013). CHIRIMOYA (*Annona cherimola* Miller), FRUTAL TROPICAL Y SUB-TROPICAL DE VALORES PROMISORIOS. *Cultivos Tropicales*, 34(3), 52-63. doi:1819-4087

Wang, Y. (2011). Plant grafting and its application in biological research. *Chinese science bulletin*, 56, 3511-3517. doi:10.1007/s11434-011-4816-1

Wilman, G., Bernardo, G., Vladimir, L., Rojas, J., Hermoso, J., Emilio, G., . . . Iñaki, H. (2009). *Manual de Manejo Integrado del Cultivo de Chirimoyo*. Obtenido de <https://www.proinpa.org/web/pdf/Frutales/Varios%20Frutales/Manual%20de%20manejo%20integrado%20del%20cultivo%20de%20Chirimoyo.pdf>

Yaguana, F. P. (2018). CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE POBLACIONES NATIVAS DE CHIRIMOYA (*Annona cherimola* Mill.) CON FINES DE

APROVECHAMIENTO EN LA PROVINCIA DE LOJA. [Tesis]. UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, LOJA – ECUADOR. Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/20970/1/TESIS%20CARACTERIZACI%c3%93N%20MORFOL%c3%93GICA%20DE%20POBLACIONES%20NATIVAS%20DE%20CHIRIMOYA%20%28Annona%20cherimola%20Mill.%29%20CON%20FINES%20DE%20APROVECHAMIENTO%20EN%20LA%20PROVINCIA%20DE%20>

Yongbing, T. (2014). Fruit tree growth regulator. doi:2349-8234

Zhai, L., Wang, X., Tang, D., Qi, Q., Yer, H., Jiang, X., . . . Li, Y. (2021). Molecular and physiological characterization of the effects of auxin-enriched rootstock on grafting. *Horticulture Research*, 8. doi:10.1038/s41438-021-00509-y

Zonneveld, M. v., Scheldeman, X., Escribano, P., Viruel, M. A., Damme, P. V., Garcia, W., . . . Hormaza, J. I. (2012). Mapping Genetic Diversity of Cherimoya (*Annona cherimola* Mill.): Application of Spatial Analysis for Conservation and Use of Plant Genetic Resources. *PLoS ONE*, 7(1), e29845. doi:10.1371/journal.pone.0029845

Zulfiqar, F., Musa, A., Ali, H. M., Bermejo, & Munné, S. (2024). Biostimulants: A sufficiently effective tool for sustainable agriculture in the era of climate change? *Plant Physiology and Biochemistry*, 211, 108699. doi:0981-9428

11. Anexos

Anexo 1. Análisis de varianza, prueba de normalidad (Shapiro-Wilks) y homogeneidad (Levene) para el prendimiento de injertos bajo diferentes tratamientos.

Análisis de la varianza					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
% prendimiento	24	0,75	0,62	33,95	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	15046,31	8	1880,79	5,71	0,0019
Tratamiento	3461,20	3	1153,73	3,50	0,0419
Repetición (Genotipo)	11585,12	5	2317,02	7,03	0,0014
Error	4942,77	15	329,52		
Total	19989,09	23			
Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=22,33850					
Error: 329,5182 gl: 15					
Tratamiento	Medias	n	E.E.		
T2 (Captan)	72,23	6	7,41	A	
T1 (Testigo)	55,56	6	7,41	A	B
T4 (Captan + Fitohormona)	44,45	6	7,41	B	
T3 (Captan + Bioestimulant..)	41,67	6	7,41	B	
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)					

Shapiro-Wilks (modificado)					
Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO % prendimiento	24	0,00	14,66	0,95	0,6131

Análisis de la varianza					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
RABS % prendimiento	24	0,06	0,00	62,26	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	72,36	3	24,12	0,41	0,7506
Tratamiento	72,36	3	24,12	0,41	0,7506
Error	1189,22	20	59,46		
Total	1261,58	23			

Anexo 2. Análisis de varianza, prueba de normalidad (Shapiro-Wilks) y homogeneidad (Levene) para los días a la primera brotación de los injertos bajo diferentes tratamientos.

Análisis de la varianza					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Días a la primera brotacio..	21	0,82	0,71	9,75	
Datos desbalanceados en celdas. Para otra descomposición de la SC especifique los contrastes apropiados.. !!					
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	177,51	8	22,19	7,06	0,0015
Tratamiento	145,77	3	48,59	15,45	0,0002
Repetición (Genotipo)	31,74	5	6,35	2,02	0,1479
Error	37,73	12	3,14		
Total	215,24	20			
Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=2,41783					
Error: 3,1441 gl: 12					
Tratamiento	Medias	n	E.E.		
T1 (Testigo)	22,33	6	0,72	A	
T3 (Captan + Bioestimulant..)	16,80	5	0,79	B	
T2 (Captan)	16,67	6	0,72	B	
T4 (Captan + Fitohormona)	16,00	4	0,89	B	
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)					

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO Dias a la primera bro..	21	0,00	1,37	0,94	0,4641

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS Dias a la primera bro..	21	0,29	0,16	77,74

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4,44	3	1,48	2,30	0,1140
Tratamiento	4,44	3	1,48	2,30	0,1140
Error	10,94	17	0,64		
Total	15,37	20			

Anexo 3. Análisis de varianza, prueba de normalidad (Shapiro-Wilks) y homogeneidad (Levene) para las yemas emergidas por varetas de los injertos bajo diferentes tratamientos.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Yemas emergidas por vareta..	21	0,27	0,00	17,84

Datos desbalanceados en celdas.
Para otra descomposición de la SC
especifique los contrastes apropiados.. !!

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	710,11	9	78,90	0,45	0,8825	
Tratamiento	153,80	3	51,27	0,29	0,8321	
Repetición (Genotipo)	394,45	5	78,89	0,45	0,8080	
Diámetro inicial del patrón..	161,86	1	161,86	0,91	0,3595	5,86
Error	1947,57	11	177,05			
Total	2657,68	20				

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO Yemas emergida or var..	21	0,00	9,87	0,92	0,2121

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS Yemas emergida or var..	21	0,04	0,00	91,81

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	34,49	3	11,50	0,25	0,8589
Tratamiento	34,49	3	11,50	0,25	0,8589
Error	775,97	17	45,65		
Total	810,46	20			

Anexo 4. Análisis de varianza, prueba de normalidad (Shapiro-Wilks) y homogeneidad (Levene) para la longitud del brote de los injertos bajo diferentes tratamientos.

Longitud del brote (cm) (90 Días)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Longitud del brote (cm)	(9.. 21	0,64	0,34	24,49

Datos desbalanceados en celdas.
Para otra descomposición de la SC
especifique los contrastes apropiados.. !!

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	35,19	9	3,91	2,13	0,1182	
Tratamiento	10,82	3	3,61	1,97	0,1777	
Repetición (Genotipo)	19,18	5	3,84	2,09	0,1431	
Diámetro inicial del patró..	5,20	1	5,20	2,83	0,1205	1,05
Error	20,18	11	1,83			
Total	55,37	20				

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO Longitud del b cm)	(9.. 21	0,00	1,00	0,97	0,8712

RABS Longitud del b cm) (90 Días)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS Longitud del b cm)	(9.. 21	0,20	0,06	69,04

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,35	3	0,45	1,46	0,2608
Tratamiento	1,35	3	0,45	1,46	0,2608
Error	5,24	17	0,31		
Total	6,59	20			

Anexo 5. Análisis de varianza, prueba de normalidad (Shapiro-Wilks) y homogeneidad (Levene) para el número de hojas de los injertos bajo diferentes tratamientos.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Número de hojas	21	0,58	0,24	17,25

Datos desbalanceados en celdas.
Para otra descomposición de la SC
especifique los contrastes apropiados.. !!

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	43,62	9	4,85	1,72	0,1967	
Tratamiento	7,20	3	2,40	0,85	0,4947	
Repetición (Genotipo)	34,73	5	6,95	2,46	0,0990	
Diámetro inicial del patró..	1,68	1	1,68	0,60	0,4564	0,60
Error	31,05	11	2,82			
Total	74,66	20				

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO Número de hojas	21	0,00	1,25	0,95	0,6270

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS Número de hojas	21	0,06	0,00	79,71

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,64	3	0,21	0,35	0,7900
Tratamiento	0,64	3	0,21	0,35	0,7900
Error	10,33	17	0,61		
Total	10,97	20			

Anexo 6. Análisis de varianza, prueba de normalidad (Shapiro-Wilks) y homogeneidad (Levene) para los valores de clorofila de los injertos bajo diferentes tratamientos.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SPAD	21	0,49	0,08	12,11

Datos desbalanceados en celdas.
Para otra descomposición de la SC
especifique los contrastes apropiados.. !!

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	144,15	9	16,02	1,19	0,3844	
Tratamiento	89,98	3	29,99	2,24	0,1413	
Repetición (Genotipo)	51,97	5	10,39	0,77	0,5876	
Diámetro inicial del patrón..	2,20	1	2,20	0,16	0,6930	0,68
Error	147,58	11	13,42			
Total	291,72	20				

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO SPAD	21	0,00	2,72	0,91	0,1482

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS SPAD	21	0,06	0,00	85,16

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,15	3	1,05	0,33	0,8006
Tratamiento	3,15	3	1,05	0,33	0,8006
Error	53,43	17	3,14		
Total	56,58	20			

Anexo 7. Análisis de varianza, prueba de normalidad (Shapiro-Wilks) y homogeneidad (Levene) para el área foliar de los injertos bajo diferentes tratamientos.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Área foliar	21	0,75	0,54	21,17

Datos desbalanceados en celdas.
Para otra descomposición de la SC
especifique los contrastes apropiados.. !!

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	37168,73	9	4129,86	3,61	0,0244	
Tratamiento	457,81	3	152,60	0,13	0,9381	
Repetición (Genotipo)	31584,18	5	6316,84	5,52	0,0087	
Diámetro inicial del patró..	5126,73	1	5126,73	4,48	0,0578	32,98
Error	12577,78	11	1143,43			
Total	49746,51	20				

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO Área foliar	21	0,00	25,08	0,92	0,1896

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS Área foliar	21	0,19	0,05	62,36

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	674,90	3	224,97	1,34	0,2939
Tratamiento	674,90	3	224,97	1,34	0,2939
Error	2850,07	17	167,65		
Total	3524,97	20			

Anexo 8. Análisis de varianza, prueba de normalidad (Shapiro-Wilks) y homogeneidad (Levene) para las yemas emergidas por varetas de los injertos de los diferentes genotipos.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Yemas	62	0,09	0,00	25,78

Datos desbalanceados en celdas.
Para otra descomposición de la SC
especifique los contrastes apropiados.. !!

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	1771,73	9	196,86	0,54	0,8405	
Genotipo	696,45	5	139,29	0,38	0,8600	
Repetición	566,66	3	188,89	0,52	0,6733	
Diámetro inicial del patró..	508,62	1	508,62	1,39	0,2440	2,67
Error	19047,70	52	366,30			
Total	20819,43	61				

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO Yemas	62	0,00	17,67	0,95	0,0580

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS Yemas	62	0,04	0,00	67,25

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	226,15	5	45,23	0,46	0,8013
Genotipo	226,15	5	45,23	0,46	0,8013
Error	5458,39	56	97,47		
Total	5684,55	61			

Anexo 9. Análisis de varianza, prueba de normalidad (Shapiro-Wilks) y homogeneidad (Levene) para la longitud del brote de los injertos de los diferentes genotipos.

Longitud del brote (cm) (90 días)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Longitud del brote (cm) (9..	62	0,40	0,29	28,29

Datos desbalanceados en celdas.
Para otra descomposición de la SC
especifique los contrastes apropiados.. !!

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	86,41	9	9,60	3,83	0,0009	
Genotipo	46,96	5	9,39	3,74	0,0057	
Repeticion	36,95	3	12,32	4,91	0,0045	
Diámetro inicial del patró..	2,51	1	2,51	1,00	0,3223	-0,19
Error	130,50	52	2,51			
Total	216,91	61				

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO Longitud del b (cm) (..	62	0,00	0,34	0,96	0,2484

RABS Longitud del b (cm) (90 días)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS Longitud del b (cm) (..	62	0,02	0,00	68,06

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,77	5	0,15	0,23	0,9498
Genotipo	0,77	5	0,15	0,23	0,9498
Error	38,26	56	0,68		
Total	39,03	61			

Anexo 10. Análisis de varianza, prueba de normalidad (Shapiro-Wilks) y homogeneidad (Levene) para el número de hojas de los injertos de los diferentes genotipos.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Números de hojas	61	0,31	0,19	18,24

Datos desbalanceados en celdas.
Para otra descomposición de la SC
especifique los contrastes apropiados.. !!

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	74,92	9	8,32	2,58	0,0158	
Genotipo	46,50	5	9,30	2,88	0,0230	
Repetición	26,26	3	8,75	2,71	0,0547	
Diámetro inicial del patrón..	2,16	1	2,16	0,67	0,4168	-0,18
Error	164,75	51	3,23			
Total	239,67	60				

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO Números de hojas	61	0,00	1,66	0,96	0,2422

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS Números de hojas	61	0,11	0,03	68,26

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	6,08	5	1,22	1,43	0,2294
Genotipo	6,08	5	1,22	1,43	0,2294
Error	46,94	55	0,85		
Total	53,02	60			

Anexo 11. Análisis de varianza, prueba de normalidad (Shapiro-Wilks) y homogeneidad (Levene) para los valores de clorofila de los injertos de los diferentes genotipos.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SPAD	61	0,30	0,18	12,77

Datos desbalanceados en celdas.
Para otra descomposición de la SC
especifique los contrastes apropiados.. !!

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	324,73	9	36,08	2,45	0,0210	
Genotipo	142,90	5	28,58	1,94	0,1034	
Repetición	128,11	3	42,70	2,90	0,0437	
Diámetro inicial del patrón..	53,71	1	53,71	3,65	0,0617	0,90
Error	750,39	51	14,71			
Total	1075,11	60				

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO SPAD	61	0,00	3,54	0,97	0,4469

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,35	5	0,07	2,24	0,0632
Genotipo	0,35	5	0,07	2,24	0,0632
Error	1,74	55	0,03		
Total	2,09	60			

Anexo 12. Análisis de varianza, prueba de normalidad (Shapiro-Wilks) y homogeneidad (Levene) para el área foliar de los injertos de los diferentes genotipos.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Area foliar	62	0,21	0,13	40,68

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	72001,38	6	12000,23	2,47	0,0345	
Genotipo	66461,87	5	13292,37	2,74	0,0280	
Diámetro inicial del patró..	4666,88	1	4666,88	0,96	0,3311	7,96
Error	266921,04	55	4853,11			
Total	338922,43	61				

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=66,01206
 Error: 4853,1098 gl: 55

Genotipo	Medias	n	E.E.
Tabloncillo	212,87	18	16,52 A
Calvas	190,28	11	21,16 A B
Espindola	160,18	6	28,62 A B
Saraguro	145,08	11	21,04 B
Paltas	137,44	6	29,07 B
Gonzanama	131,04	10	22,97 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO Area foliar	62	0,00	65,40	0,95	0,1317

Anexo 13. Diámetro del tallo de las plantas previo al injerto.

Tratamiento	Repetición (Genotipo)	Diámetro inicial del patrón (mm)
T1(Testigo)	1	8,11
T2 (Captan)	1	7,80
T3 (Captan + Bioestimulante)	1	8,80
T4 (Captan + Fitohormona)	1	9,26
T1(Testigo)	2	7,24
T2 (Captan)	2	7,39
T3 (Captan + Bioestimulante)	2	8,20
T4 (Captan + Fitohormona)	2	6,97
T1(Testigo)	3	7,15
T2 (Captan)	3	7,48
T3 (Captan + Bioestimulante)	3	6,56
T4 (Captan + Fitohormona)	3	8,65
T1(Testigo)	4	7,28
T2 (Captan)	4	7,31
T3 (Captan + Bioestimulante)	4	6,83
T4 (Captan + Fitohormona)	4	7,12
T1(Testigo)	5	6,83
T2 (Captan)	5	7,12
T3 (Captan + Bioestimulante)	5	6,75
T4 (Captan + Fitohormona)	5	7,82
T1(Testigo)	6	8,67
T2 (Captan)	6	7,40
T3 (Captan + Bioestimulante)	6	7,82
T4 (Captan + Fitohormona)	6	7,79

Anexo 14. Recolección del material vegetal de las distintas zonas de la provincia de Loja.





Anexo 15. Protocolo de desinfección con captan (A), captan más bioestimulantes (B) y captan más reguladores de crecimiento (C).



Anexo 16. Técnica de injertación en púa terminal



Anexo 17. Medición de variables de crecimiento, A) Ancho de hoja, B) Diámetro del tallo, C) Longitud del brote, D) Valores SPAD.



Anexo 18. Presencia de signos de enfermedades en algunas varetas sin desinfección.



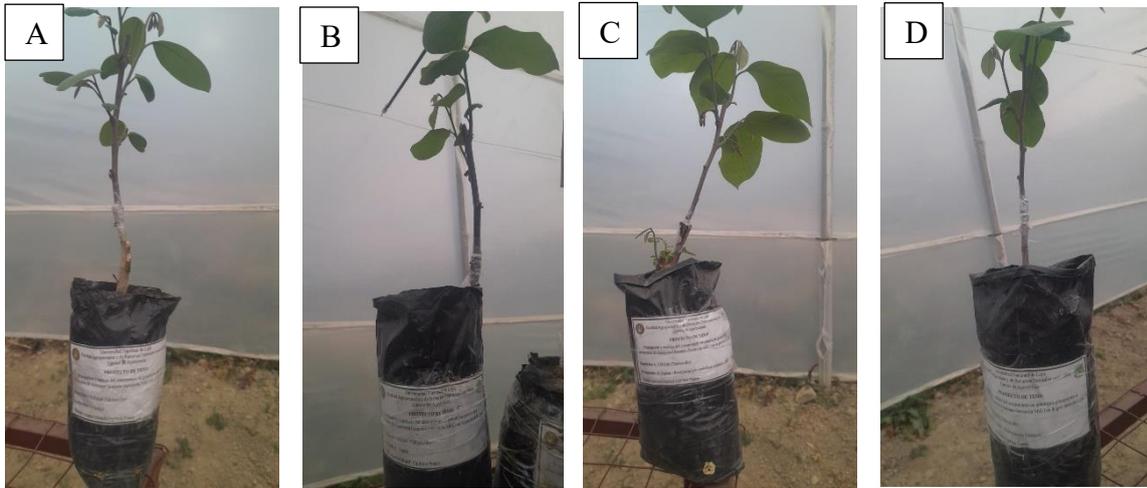
Anexo 19. Injertos de chirimoya del cantón Calvas, A) T1-Testigo, B) T2 - Captan, C) T3 - Captan + Bioestimulante, D) T4 Captan + Regulador de crecimiento.



Anexo 20. Injertos de chirimoya del cantón Gonzanama, A) T1-Testigo, B) T2 - Captan, C) T3 - Captan + Bioestimulante, D) T4 Captan + Regulador de crecimiento.



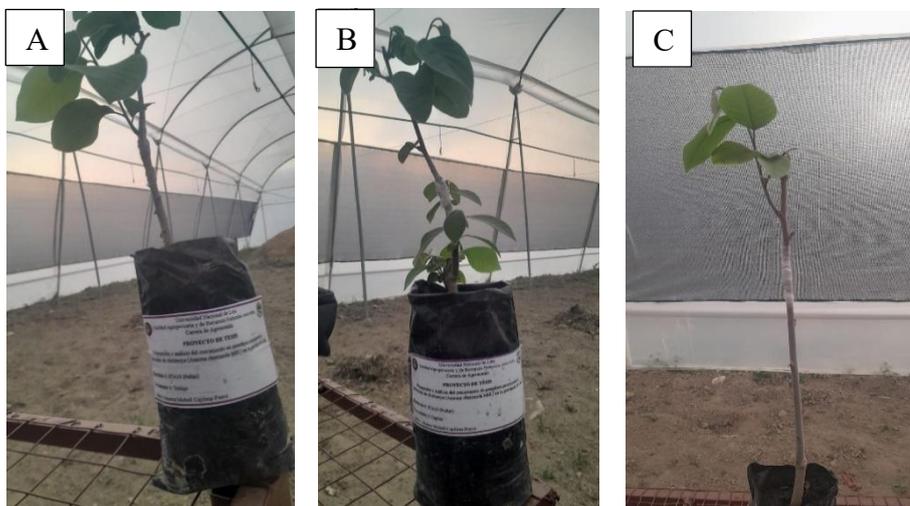
Anexo 21. Injertos de chirimoya del cantón Tabloncillo, A) T1-Testigo, B) T2 - Captan, C) T3 - Captan + Bioestimulante, D) T4 Captan + Regulador de crecimiento.



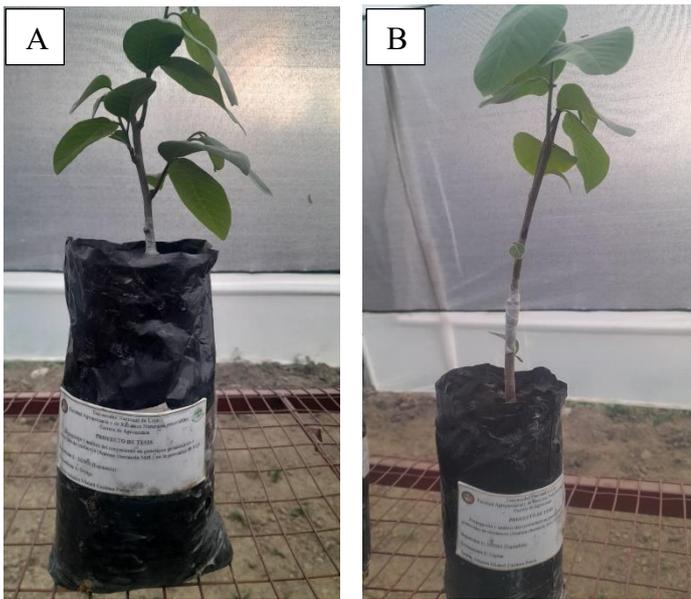
Anexo 22. Injertos de chirimoya del cantón Saraguro, A) T1-Testigo, B) T2 - Captan, C) T3 - Captan + Bioestimulante, D) T4 Captan + Regulador de crecimiento.



Anexo 23. Injertos de chirimoya del cantón Paltas, A) T1-Testigo, B) T2 - Captan, C) T3 - Captan + Bioestimulante.



Anexo 24. Injertos de chirimoya del cantón Espíndola, A) T1-Testigo, B) T2 – Captan.



Anexo 25. Composición del bioestimulante.

ALGA **activ** 5m3 ALGAS MARINAS

“BIOESTIMULANTE”

“APLICACIÓN FOLIAR Y EDÁFICA (FERTIRRIEGO Y DRENCH)”

COMPOSICIÓN QUÍMICA

Extracto de algas	15,0 % p/v
Ácido alginico	3,5 % p/v
Manitol	1,0 % p/v
Aminoácidos	5,7 % p/v
Sodio (Na ₂ O)	4,00 % p/v

“Alga-activ es un extracto de algas marinas procedente de la especie *Ascophyllum nodosum*, con una alta concentración de manitol, ácido alginico y citoquininas naturales, que actúa como estimulante de los procesos de floración, fecundación y cuajado de frutos; al mismo tiempo que favorece el desarrollo radicular y la superación de situaciones de estrés en todos los cultivos”.

Importado y Distribuido por

DISTRIBUCIONES AGRICOLAS “R.G.”
 Ricaurte (frente al Mercado Central)
 Telf: (07) 4209 067 – 0993 772 414
 E-mail: distagrg@hotmail.com
 CUENCA – ECUADOR

CONTENIDO NETO 250 CC

Es un Producto **lignoKel**
 GESTIÓN AGRONÓMICA
 www.lignokel.com

Fabricado por:
 PLYMAG, SL
 C.I.F.: B-03063351
 Pol. Ind. Sector 2 O (Alcañal)
 03780 Pego (Alicante)

HORMONAGRO® A.N.A.

ECUAQUIMICA
La mano amiga

Regulador fisiológico Concentrado soluble (SL)

COMPOSICIÓN:

Ácido 1-Naftalenacético (A.N.A.) o CH ₂ -C-OH	1.72
Boro (B) soluble en agua	3.00

RECOMENDACIONES DE USO: HORMONAGRO® A.N.A. es un bioestimulante preventivo y correctivo de la caída prematura de botones, flores y frutos no maduros. Incrementa la producción hasta en un 25% al fortalecer el pedúnculo de las flores y frutos evitando pérdidas por vientos y lluvias.

HORMONAGRO® A.N.A. se recomienda especialmente para impedir la caída prematura de las flores y los frutos en plantas donde el fruto sea de interés comercial, tales como frutales, hortalizas, cereales, cacao, café, algodón e igualmente en plantas ornamentales, para prolongar el tiempo de floración.

HORMONAGRO® A.N.A. es un activador enzimático de los siguientes procesos fisiológicos en las plantas:

- Activa la división celular
- Regula la maduración
- Mantiene las semillas en un estado de germinación latente
- Promueve la emisión de raíces, la floración y la fructificación
- Evita la caída de botones, flores y frutos

APLICACION: Se recomienda el empleo de **HORMONAGRO® A.N.A.** en tres aspersiones, cada una de ellas en proporción de 100 a 250 centímetros cúbicos por 200 litros de agua. La primera aplicación debe realizarse durante el período de floración, la segunda cuando empiece la formación de los primeros frutos y la tercera 10 días después. Ocasionalmente si aún hay caída de frutos en desarrollo, deberá realizarse la cuarta aplicación.

La preparación para la aspersión en su forma más concentrada (la más alta dosificación), contiene 25,3 mg/l, y provee una concentración en aplicación uniforme distribuida entre suelo y follaje, de 0,516 mg/m²

HORMONAGRO® A.N.A. es un regulador fisiológico de las plantas y en consecuencia su empleo exige el cumplimiento de las recomendaciones expresadas en la etiqueta.

CATEGORÍA TOXICOLÓGICA: III – Medianamente tóxico.

CONDICIONES GENERALES: COLINAGRO garantiza que las características físico-químicas del producto corresponden a las anotadas en las etiquetas, pero no asume la responsabilidad por el uso que él se haga, porque el manejo está fuera de su control.

Este producto debe emplearse con la recomendación suscrita de un Ingeniero Agrónomo u otro profesional con tarjeta del Ministerio de Agricultura.

PRESENTACIONES:

Envase x 250 cc

Envase x 1 litro

REGISTRO: 2255-F-AGR

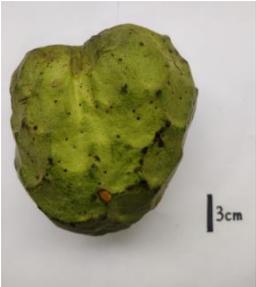
FABRICANTE: COLINAGRO

DISTRIBUIDO POR: ECUAQUÍMICA ECUATORIANA DE PRODUCTOS QUÍMICOS C.A.

Anexo 27. Ficha informativa (Genotipo - Calvas (Cariamanga – San Vicente)).

Código	CaMB03	
Variables cuantitativas		
Cantón	Calvas	
Altitud	1970	
Latitud	-4.3245	
Longitud	-79.5216	
Peso fruto (g)	396,36	
Peso total de semilla por fruto (g)	10,94	
Relación pulpa/ semilla	27,12	
Resistencia penetrómetro (N/m2)	24,00	
Sólidos solubles en pulpa (°Brix)	26,70	
Acidez titulable (meq/100 g)	0,46	
Variables cualitativas		
Forma del fruto	Cordiforme	
Tipo de exocarpo	Impresa	
Color del exocarpo	Verde oscuro	
Color de la pulpa	Crema	
Textura de la pulpa	Acuosa	
Contenido de fibra en la pulpa	F. Bajo	
Sabor de la pulpa	S. Bueno	
Oxidación de la pulpa	Poco oxidada	

Anexo 28. Ficha informativa (Genotipo - Espíndola (Jimbura - Guarinja)).

Código	EGD01	
Variables cuantitativas		
Cantón	Espíndola	
Altitud	2012	
Latitud	-4.6283	
Longitud	-79.4759	
Peso fruto (g)	881,43	
Peso total de semilla por fruto (g)	27,79	
Relación pulpa/ semilla	24,34	
Resistencia penetrómetro (N/m ²)	14,23	
Sólidos solubles en pulpa (°Brix)	21,50	
Acidez titulable (meq/100 g)	0,36	
Variables cualitativas		
Forma del fruto	Cordiforme alargada	
Tipo de exocarpo	Impressa	
Color del exocarpo	Verde claro	
Color de la pulpa	Blanco	
Textura de la pulpa	Cremosa	
Contenido de fibra en la pulpa	F. Bajo	
Sabor de la pulpa	S. Bueno	
Oxidación de la pulpa	Poco oxidada	

Anexo 29. Ficha informativa (Genotipo - Gonzanama (Gonzanama - Paluco)).

Código	GPC07	
Variables cuantitativas		
Cantón	Gonzanama	
Altitud	1768	
Latitud	-4.2536	
Longitud	-79.4532	
Peso fruto (g)	808,15	
Peso total de semilla por fruto (g)	14,77	
Relación pulpa/ semilla	40,91	
Resistencia penetrómetro (N/m ²)	27,63	
Sólidos solubles en pulpa (°Brix)	22,60	
Acidez titulable (meq/100 g)	0,33	
Variables cualitativas		
Forma del fruto	Redonda	
Tipo de exocarpo	Impressa	
Color del exocarpo	Verde oscuro	
Color de la pulpa	Crema	
Textura de la pulpa	Cremosa	
Contenido de fibra en la pulpa	F. Bajo	
Sabor de la pulpa	S. Bueno	
Oxidación de la pulpa	Poco oxidada	

Anexo 30. Ficha informativa (Genotipo - Paltas (Cangonama – Tunaspamba)).

Código	PTA10	
Variables cuantitativas		
Cantón	Paltas	
Altitud	1924	
Latitud	-3.9751	
Longitud	-79.7155	
Peso fruto (g)	939,37	
Peso total de semilla por fruto (g)	34,06	
Relación pulpa/ semilla	20,52	
Resistencia penetrómetro (N/m2)	16,35	
Sólidos solubles en pulpa (°Brix)	19,85	
Acidez titulable (meq/100 g)	0,35	
Variables cualitativas		
Forma del fruto	Cordiforme alargada	
Tipo de exocarpo	Impresa	
Color del exocarpo	Verde amarronado	
Color de la pulpa	Blanco	
Textura de la pulpa	Acuosa	
Contenido de fibra en la pulpa	F. Ausente	
Sabor de la pulpa	S. Bueno	
Oxidación de la pulpa	Poco oxidada	

Anexo 31. Ficha informativa (Genotipo - Cantón Saraguro (Manu)).

Código	SMD01	
Variables cuantitativas		
Cantón	Saraguro	
Altitud	2238	
Latitud	-3.4874	
Longitud	-79.4115	
Peso fruto (g)	516,01	
Peso total de semilla por fruto (g)	13,85	
Relación pulpa/ semilla	25,49	
Resistencia penetómetro (N/m ²)	15,70	
Sólidos solubles en pulpa (°Brix)	23,38	
Acidez titulable (meq/100 g)	0,47	
Variables cualitativas		
Forma del fruto	Cordiforme	
Tipo de exocarpo	Impresa	
Color del exocarpo	Verde oscuro	
Color de la pulpa	Crema	
Textura de la pulpa	Cremosa	
Contenido de fibra en la pulpa	F. Alto	
Sabor de la pulpa	S. Bueno	
Oxidación de la pulpa	Poco oxidada	

Anexo 32. Ficha informativa (Genotipo - Cantón Calvas (Cariamanga - Tabloncillo)).

Código	CaTA06	
Variables cuantitativas		
Cantón	Calvas	
Altitud	1675	
Latitud	-4.4167	
Longitud	-79.5674	
Peso fruto (g)	1004,25	
Peso total de semilla por fruto (g)	34,10	
Relación pulpa/ semilla	20,55	
Resistencia penetrómetro (N/m2)	15,45	
Sólidos solubles en pulpa (°Brix)	27,20	
Acidez titulable (meq/100 g)	0,32	
Variables cualitativas		
Forma del fruto	Cordiforme	
Tipo de exocarpo	Lisa	
Color del exocarpo	Verde amarronado	
Color de la pulpa	Crema	
Textura de la pulpa	Cremosa	
Contenido de fibra en la pulpa	F. Bajo	
Sabor de la pulpa	S. Bueno	
Oxidación de la pulpa	Poco oxidada	

Anexo 33. Certificado de traducción español-inglés



ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA MUNICIPAL "LA PRADERA"
"SABIDURÍA DISCIPLINA EQUIDAD"

CÓDIGO AMIE: 11H00111 AÑO LECTIVO: 2024-2025 RÉGIMEN: SIERRA
NIVEL EDUCACIÓN: INICIAL/ BÁSICA ELEMENTAL Y MEDIA GRADO: INICIAL II A SÉPTIMO

Loja, 07 de octubre del 2024

CERTIFICADO DE TRADUCCIÓN ESPAÑOL-INGLÉS

Yo, **MICHAEL ALESSANDRO GRANDA PINTA**, con C.I. 1105158255, docente de inglés como lengua extranjera en la Escuela de Educación Básica Municipal "La Pradera" CERTIFICO: haber traducido el resumen del idioma español al idioma inglés de la tesis de pregrado denominada **"PROPAGACIÓN Y ANÁLISIS DEL CRECIMIENTO EN GENOTIPOS PROMISORIOS O POTENCIALES DE CHIRIMOYA (ANNONA CHERIMOLA MILL.) EN LA PROVINCIA DE LOJA"**, para la Señorita **CAJILIMA PONCE JOHANNA MISHHELL**, estudiante de la Carrera de Agronomía en la Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables.

Lo certifico en honor a la verdad y autorizo al interesado hacer uso de éste en lo que estime conveniente.

Atentamente.



Firmado electrónicamente por:
MICHAEL ALESSANDRO GRANDA PINTA



Mgtr. Michael Alessandro Granda Pinta.
N° de Registro Senecyt 1031-2020-2243621