



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y PECUARIAS

**DESARROLLO DE INJERTO DE DURAZNO ORO AZTECA, DIAMANTE, PRISCO
Y CRIOLLO EN VIVERO**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN INGENIERÍA AGROHIDRÁULICA

PRESENTA

GUSTAVO RAFAEL RUIZ CASTILLO

DIRECTOR

DR. RAÚL BERDEJA ARBEU

San Juan Acateno, Teziutlán, Puebla, México. Diciembre 2024.



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS Y PECUARIAS

**DESARROLLO DE INJERTO DE DURAZNO ORO AZTECA, DIAMANTE, PRISCO
Y CRIOLLO EN VIVERO**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN INGENIERÍA AGROHIDRÁULICA

PRESENTA

GUSTAVO RAFAEL RUIZ CASTILLO

DIRECTOR

DR. RAÚL BERDEJA ARBEU

ASESORES:

DR. FABIÁN ENRIQUE GARCÍA

M.C. JOSÉ MÉNDEZ GÓMEZ

San Juan Acateno, Teziutlán, Puebla, México. Diciembre 2024.

La presente tesis titulada: **Desarrollo de injerto de durazno Oro Azteca, Diamante, Prisco y Criollo en vivero** realizada por Gustavo Rafael Ruiz Castillo, ha sido revisada y aprobada por el siguiente consejo particular para obtener el título de:

LICENCIADO EN INGENIERÍA AGROHIDRÁULICA

Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias

Consejo particular integrado por:

Firma

Director: Dr. Raul Berdeja Arben

Raul Berdeja Arben

Asesor: Dr. Fabián Enriquez García

Fabián Enriquez García

Asesor: M.C. José Méndez Gómez

José Méndez Gómez

San Juan Acateno, Teziutlán, Puebla, México.

El presente trabajo forma parte del Cuerpo Académico **BUAP-CA-234 Manejo de Recursos Fitogenéticos** y de la línea de investigación manejo y conservación de recursos fitogenéticos. Dicho trabajo fue financiado con recursos propios.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios por darme la vida por permitirme llegar hasta este momento de mi formación profesional. A mi padre por siempre brindarme su apoyo incondicional y estar en los momentos más complicados ayudándome en mi formación con sus consejos y orientación. A mi madre por apoyarme en las altas y bajas con su amor incondicional y ayudándome a superar cada meta fijada. A mis hermanos por el apoyo que siempre me brindaron y no dejarme solo en los momentos complicados. A mi director de tesis Dr. Raúl Berdeja Arbeu por sus consejos, sus orientaciones, por la confianza y tiempo que brindo para el desarrollo del presente trabajo.

Quien desee éxito constante debe cambiar su conducta con los tiempos
(Nicolás Maquiavelo)

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Dr. Raúl Berdeja Arbeu, director de tesis, por la confianza brindada, las asesorías, indicaciones, y la colaboración otorgada para el desarrollo de este trabajo.

A mis Asesores Dr. Fabián Enriquez García, M.C José Méndez Gómez por el apoyo y la colaboración para la realización de este proyecto.

A la Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias por abrirme las puertas del laboratorio en el transcurso de este proyecto.

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Página
ÍNDICE DE CUADROS	iii
ÍNDICE DE FIGURAS	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
2.1. Objetivos generales.	2
2.2. Objetivos específicos.....	2
III. HIPÓTESIS	3
IV. REVISIÓN DE LITERATURA	4
4.1. Origen y Taxonomía.....	4
4.2. Estadísticas nacionales y del estado de Puebla.	4
4.3. Reproducción sexual.	5
4.4. Reproducción asexual.	5
4.5. Portainjertos	6
4.6. Vivero	6
4.7. Injerto	6
4.8. Injerto de yema.....	7
4.9. Injerto de vareta.....	7
4.9.1. Injerto inglés	7
4.10. Trabajos de investigación en injertos en frutales.....	7
V. MATERIALES Y MÉTODOS	9
5.1. Localización del experimento	9
5.2. Material vegetal y manejo agronómico del experimento	9
5.4. Diseño experimental.....	11
5.5. Diseño de tratamientos	12
5.6. Variables	12

5.6.1. Prendimiento del injerto	12
5.6.2. Longitud de injerto	12
5.6.3. Diámetro de injerto.....	12
5.6.4. Diámetro de portainjerto	13
5.6.5. Número de hojas.....	13
5.6.6. Peso fresco de hoja.....	13
5.6.7. Peso fresco de tallo.....	13
5.6.8. Peso fresco de raíz.....	13
5.6.9. Peso seco de hoja.....	14
5.6.10. Peso seco de tallo	14
5.6.11. Peso seco de raíz.....	14
5.6.12. Área foliar	14
5.6.13. Peso específico de hoja	14
5.6.14. Número de planta sana	15
5.6.15. Número de planta enferma	15
5.6.16. Número de planta muerta	15
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	16
6.1. Prendimiento del injerto	16
6.2. Longitud de injerto	16
6.3. Diámetro de injerto.....	17
6.4. Diámetro de portainjerto	18
6.5. Número de hojas	19
6.6. Peso fresco y seco de hoja.....	20
6.7. Peso fresco y seco de tallo de injerto	21
6.8. Peso fresco y seco de raíz.....	21
6.10. Área foliar y peso específico de hoja	22
VII. CONCLUSIÓN	24
VIII. LITERATURA CITADA	25

ÍNDICE DE CUADROS

Contenido	Página
Cuadro 1. Superficie nacional de durazno en México.....	4
Cuadro 2. Municipios productores de durazno con superficie mayor a 1000 ha en México.....	5
Cuadro 3. Manejo agronómico del experimento.....	11
Cuadro 4. Diseño de tratamientos en plantas de durazno injertadas.....	12
Cuadro 5. Promedio de longitud de injerto (cm) de durazno Oro Azteca, Dia- -mante, Prisco, y Criollo. Guadalupe Victoria, Jalacingo, Veracruz. 2024.....	17
Cuadro 6. Promedio de diámetro de injerto (mm) de durazno Oro Azteca, Diamante, Prisco y Criollo (testigo) injertado en portainjerto Criollo. Guadalupe Victoria, Jalacingo, Veracruz. 2024.....	18
Cuadro 7. Promedio de diámetro de tallo de portainjerto (mm) de portainje- -rto Criollo injertado con Oro Azteca, Diamante, Prisco y Criollo (testigo). Guadalupe Victoria. Jalacingo, Veracruz. 2024.....	19
Cuadro 8. Promedio de número de hojas en injerto Oro Azteca, Diamante, Prisco y Criollo (testigo) injertados en Criollo. Guadalupe Victoria Jalacingo, Veracruz. 2024.....	20

Cuadro 9. Promedio de peso fresco de hojas (g) en durazno Oro Azteca Diamante, Prisco y Criollo (testigo) injertados en criollo. Guadalupe Victoria, Jalacingo, Veracruz. 2024.....	20
Cuadro 10. Promedio de peso fresco de tallo (g) de durazno Oro Azteca Diamante, Prisco y Criollo (testigo) injertado en Criollo. Guadalupe Victoria, Jalacingo, Veracruz. 2024.....	21
Cuadro 11. Promedio de peso seco y fresco de raíz de portainjerto criollo injertado con durazno Oro Azteca, Diamante, Prisco y Criollo (testigo) injertado en Criollo. Guadalupe Victoria, Jalacingo, Veracruz. 2024.....	22
Cuadro 12. Área foliar (cm ²), peso seco de hoja (g) y peso específico de hoja (g·cm ⁻²) de las variedades Oro Azteca, Diamante, Prisco y Criollo (testigo) injertados en Criollo. Guadalupe Victoria, Jalacingo, Veracruz. 2024.....	23

ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido	Página
Figura 1. Imagen satelital de la ubicación del sitio experimental.	9

RESUMEN

El trabajo se realizó en el año 2024 en la localidad de Guadalupe Victoria, Jalacingo, Veracruz. El objetivo evaluar el crecimiento y desarrollo de 4 variedades de durazno injertadas en portainjerto criollo de durazno de la región. El portainjerto utilizado fue el criollo de la región con una altura de planta promedio de 1 m, el portainjerto se podó a una altura de 30 cm en el mes de enero y ese mismo día se realizó el injerto tipo inglés. Los tratamientos fueron varetas de durazno Oro Azteca, Diamante, Prisco y Criollo de la región. El diseño experimental fue completamente al azar con 4 tratamientos y 20 repeticiones utilizando una planta como unidad experimental, se realizaron análisis de varianza y pruebas de medias por el método de Tukey ($P \leq 0.05$). El porcentaje de prendimiento osciló de 80 % a 100 %, el mayor crecimiento en longitud fue de Oro Azteca y menor en el testigo sin presentar diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$). El máximo número de hojas fue en Oro Azteca, y menor en el testigo con diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$). El peso fresco y seco de hoja de injerto y de portainjerto se modificó por la interacción portainjerto variedad. Por los resultados obtenidos se concluye que la variedad Prisco injertada en el portainjerto Criollo presentó mayor crecimiento.

Palabras clave: *Prunus persica*, prendimiento de injerto, longitud de injerto, número de hojas, portainjerto, injerto inglés.

ABSTRACT

The work was carried out in 2024 in the town of Guadalupe, Victoria, Jalacingo, Veracruz. The objective is to evaluate the growth and development of 4 peach varieties grafted on a peach creole rootstock from the region. The rootstock used was the creole of the region with an average plant height of 1 m, the rootstock was pruned to a height of 30 cm in the month of January and that same day the vareta graft (English graft) was performed. The treatments were Oro Azteca, Diamante, Prisco and Criollo peach rods from the region. The experimental design was completely randomized with 4 treatments and 20 replications using a plant as an experimental unit, analyses of variance and mean tests were performed by Tukey's method ($P \leq 0.05$). The percentage of attachment ranged from 80% to 100%, the highest growth in length was of Aztec Gold and the lowest in the control, without presenting statistical differences. The maximum number of leaves was in Aztec Gold and the lowest in the control with statistical differences. The fresh and dry weight of graft leaf and rootstock was modified by the rootstock-variety interaction. From the results obtained, it is concluded that the Prisco variety grafted on the Criollo rootstock presented the highest growth in grafting.

Keywords: *Prunus persica*, graft engraftment, graft length, number of leaves, rootstock, English graft.

I. INTRODUCCIÓN

En México se cultivan 34,607 ha de durazno, el estado de Veracruz produce 232 ha y el estado de Puebla 3,744 ha (SIAP, 2022). La propagación de frutales inicia en el vivero en donde se requiere del portainjerto y el injerto, la función del portainjerto es dar adaptación a la planta al ambiente, tolerancia a plagas y enfermedades, y vigor del injerto (Pierre *et al.*, 2005). La interacción portainjerto-variedad modifican las características de fruto (Valentini *et al.*, 2006), porcentaje de prendimiento de injerto, días a brotación y crecimiento del injerto (Jaipal *et al.*, 2021).

En el estado de Puebla y Veracruz, algunas de las variedades de durazno que se producen son: Oro, Diamante, Escarcha y Criollo SIAP (2022).

Gutiérrez *et al.* (2008) mencionan que en durazno algunas de las características importantes que se consideran para propagación son: inicio de floración, brotación, cosecha; rendimiento de fruto por árbol, peso de fruto, diámetro de fruto, espesor de pulpa, sólidos solubles totales y peso de semilla.

González *et al.* (2011) analizando injertos en ciruela mencionan que el porcentaje de prendimiento de injerto se afecta por el sustrato utilizado en vivero, los valores oscilaron de 31 % a 67 %, otras variables que se modifican son número de hojas por planta, área foliar, perímetro y longitud de hoja.

Actualmente el Municipio de Jalacingo, Veracruz, es productor de plantas en vivero de diferentes variedades de durazno injertadas en portainjertos criollos, sin embargo, los viveristas de la zona no conocen las características de crecimiento del portainjerto criollo y la interacción con las variedades. Por lo antes mencionado se realizó el presente trabajo de investigación con los siguientes objetivos e hipótesis.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Evaluar el crecimiento y desarrollo de cuatro variedades de durazno injertadas en portainjerto criollo de durazno.

2.2. Objetivos específicos

- a) Evaluar el porcentaje de prendimiento de injerto de duraznos Oro Azteca, Diamante, Prisco y Criollo injertados en portainjertos criollo.
- b) Analizar crecimiento de raíz y tallo del portainjerto durazno criollo.
- c) Evaluar crecimiento vegetativo de cuatro variedades de durazno injertadas en portainjerto de durazno criollo.

III. HIPÓTESIS

El crecimiento del injerto dependerá de la interacción variedad-portainjerto.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. Origen y Taxonomía

El género *Prunus* pertenece a la familia de las Rosáceas y existen cerca de 230 especies, algunas especies del género *Prunus* son nativas de Asia, Europa y América. Algunas de las especies más importantes son los duraznos (*Prunus persica*). *Prunus persica* es originario del continente Asiático (Lesmes *et al.*, 2022).

4.2. Estadísticas nacionales y del estado de Puebla

En México se cultivan 34,607.35 ha de durazno, el estado de Veracruz tiene 232 ha. En el Cuadro 1 se muestran las estadísticas del cultivo de durazno en México.

Cuadro 1. Superficie nacional de durazno en México.

Estado	Superficie	Estado	Superficie (ha)
Aguas Calientes	390.50	Durango	608.45
Baja California	12.50	Guanajuato	93.10
Coahuila	65.00	Guerrero	1365.70
Colima	7.00	Hidalgo	347.70
Chiapas	2490.30	Jalisco	225.11
Chihuahua	2516.00	México	2062.03
Ciudad de México	34.88	Michoacán	3784.50
Morelos	573.00	Querétaro	20.00
Nayarit	60.28	San Luis Potosí	38.70
Nuevo León	480.50	Sinaloa	330.00
Oaxaca	1237.01	Sonora	247.71
Puebla	3744.30	Tlaxcala	1793.00
Zacatecas	11847.65	Veracruz	332.00
Total		34.607.35	

Fuente: SIAP (2022)

En el Cuadro 2 se muestran los municipios con superficies superiores a 1,000 ha de durazno.

Cuadro 2. Municipios productores de durazno con superficie mayor a 1,000 ha en México.

Estado	Municipio	Superficie de siembra (ha)
Chiapas	San Cristóbal de las Casas	1280.30
Chihuahua	Motozintla	1128.00
Chihuahua	Casas Grandes	2482.00
Guerrero	Chilpancingo	1114.00
México	Coatepec Harinas	1798.00
Michoacán	Morelia	1594.00
Puebla	Cholula	1912.55
Tlaxcala	Huamantla	1744.00
Zacatecas	Fresnillo	1061.00
Zacatecas	Rio Grande	2912.00
Zacatecas	Zacatecas	1598.65

Fuente: SIAP (2022).

4.3. Reproducción sexual

Método de multiplicación que consiste en sembrar o dejar en un medio el cual lleve a una exitosa germinación de la semilla. Pierre (2005).

4.4. Reproducción asexual

Hartmann *et al.* (1999) mencionó que la reproducción mediante partes vegetativas de la planta original es posible porque cada célula de la planta contiene información genética necesaria para generar la planta entera. La reproducción puede ocurrir mediante la formación de raíces y tallos adventicios o por medio de la unión de partes vegetativas por injerto.

4.5. Portainjertos

Pierre (2005) indican que un portainjerto está constituido por raíces y tallo, órganos que serán la base para poder recibir el injerto, y tienen la función de dar adaptación al ambiente a la planta, tolerancia a plagas, enfermedades y vigor al injerto.

4.6. Vivero

Se le llama así a la superficie o espacio el cual es destinado para la multiplicación y propagación de plantas o cultivos específicos de algún interés a los cuales se les da mantenimiento hasta que estén en condiciones para poder ser trasplantadas en otro lugar Pierre (2005).

Martínez *et al.* (2021) indican que el tamaño del contenedor modifica el crecimiento en vivero de plantas.

4.7. Injerto

Gutiérrez *et al.* (2008) mencionan que en durazno algunas de las características importantes que se consideran para propagar son: Inicio de floración, brotación y cosecha, rendimiento por árbol, peso de fruto, diámetro de fruto, espesor de pulpa solidos solubles totales, y peso de semilla.

El injerto es el órgano que es unido al portainjerto los cuales tienen la capacidad de cicatrizar para llevar un buen desarrollo y flujo de savia. Debido a la unión de los dos órganos se forman vasos conductores los cuales los cuales serán el camino que conducirá la savia Pierre (2005).

Calderón y Alexandre (1985) mencionan que los injertos utilizados en caducifolios son: Injerto de escudete, injerto de anillo o de flauta, injerto de parche, injerto de escudete enchapado o de astilla, injerto de hendidura, injerto de doble hendidura, injerto a la inglesa complicado, injerto de corona, injerto de hendidura terminal, injerto a la inglesa de silla e injerto a la inglesa lateral.

Pérez (2007). indica que la propagación vegetativa en durazno se realiza a partir de la misma planta como es la raíz, el tallo y acodos. La injertación es un tipo de propagación que da las siguientes ventajas: plantas idénticas a la planta madre y perpetuar la especie de plantas que tienen dificultades para reproducirse por semilla.

4.8. Injerto de yema

Método de propagación el cual consiste en extraer una porción de corteza que contenga una yema para posteriormente encajarla en una parte del tallo del portainjerto. Esta técnica está formada por una yema la cual se saca de la vareta identificada en la cual se saca en forma de anillo o escudo para así poder ser insertada en la corteza del portainjerto Jean (2003).

4.9. Injerto de vareta

Generalmente se usan portainjertos de 1 año de edad con diámetro de tallo de 1 a 3 cm y se injertan varetas de ramas del crecimiento del año anterior con una longitud de 5 a 10 cm y que tengan de 2 a 4 yemas (Calderon y Aleixandre, 1985).

4.9.1. Injerto inglés

Método que consiste en cortar la parte aérea del portainjerto a 20 cm del suelo el corte se realiza dejando un ángulo, el corte de la púa deberá tener un corte formando dos biseles estos deberán encajar con el portainjerto se deberá recubrir el corte y recubrir con cera en la parte superior de la púa Jean (2003).

4.10. Trabajos de investigación en injertos en frutales

Jaipal *et al.*, (2021) evaluando portainjertos de ciruelo con durazno Shan-i-Punjab indican que la interacción portainjerto-variedad y tipo de injerto de vareta modifica los días a brotación que osciló de 23 a 31, porcentaje de injertación 53 a 63, altura de planta, diámetro de tallo, área foliar de 34.1 cm² a 36.73 cm², contenido de clorofila y contenido nutrimental en hoja.

Puc *et al.* (2018) analizando la compatibilidad en injertos en materiales de guanábana citan que el injerto de púa presentó de 46 % a 84 % de prendimiento, estas diferencias debidas por el material o clon utilizado.

González *et al.* (2011) evaluando injertos en *Prunus salicina* con diferentes sustratos y épocas de injertación mencionan el porcentaje de prendimiento fue de 18 % a 81 % otras variables que se modifican dependiendo el tratamiento utilizado son hojas por planta, área foliar, perímetro y longitud de hoja.

Jean (2023) estudiando injertos de clones de cacao indican que el porcentaje de injertación dependió del clon utilizado y la edad del portainjerto. El mayor prendimiento de injerto fue de 33 % en portainjertos de 2 meses. Otras variables que se alteraron fueron número de rama, número de hojas y diámetro de injerto.

Vasilev y Malchev (2023) mencionan que el durazno injertado en diferentes portainjertos el prendimiento de injerto osciló de 81 % a 96 %.

Bogantes y Mora (2010) evaluando portainjerto de guayaba injertados con guayaba R9-33 en vivero mencionan que el porcentaje de brotación fue superior al 90 %, el número de ramas, longitud y grosor se modificó por la combinación portainjerto variedad.

Castillo *et al.* (2006) analizando plántulas de durazno inoculados con micorriza mencionan que cuatro meses después del trasplante a bolsas de polietileno la longitud de planta osciló de 89.8 cm a 96 cm, peso de raíz en fresco de 8.60 g a 12.10 g. el área foliar, peso específico de hoja, peso seco de hoja, peso seco de tallo y volumen radical no presentaron diferencias estadísticas.

Oropeza y Russian (2008) evaluando crecimiento de naranja en vivero mencionan que el crecimiento de injerto se modifica por el portainjerto utilizado y el porcentaje de vermicomposta en el sustrato.

Borjan *et al.* (2018) evaluando variedades de café injertadas en café Robusta mencionan que la altura de planta, diámetro de tallo número de hojas, peso seco aéreo y peso seco de raíz se modifican por la interacción portainjerto-variedad y la presencia o ausencia de nematodos.

Bernaola *et al.* (2022) evaluando crecimiento de plántulas de pino en vivero mencionan que el crecimiento de la parte aérea y de raíz se modifica por el volumen del contenedor, dosis de fertilización y riego, otras variables contenido nutrimental y porcentaje de supervivencia.

Valentini *et al.*, (2006) mencionan que la interacción portainjerto variedad modifican color de fruto, acidez titulable y calibre de fruto.

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Localización del experimento

El presente trabajo se realizó de enero a agosto de 2024 en el vivero “San Bartolo” ubicado en la comunidad de Guadalupe Victoria, el cual se encuentra en el municipio de Jalacingo, Veracruz, con coordenadas 19.7902908, -97.2890733.

En la Figura 1 se muestra la localización del experimento



Figura 1. Localización del experimento, obtenida de Google Earth Pro

5.2. Material vegetal y manejo agronómico del experimento

Portainjerto. Se utilizaron portainjertos criollos de la región, se compraron plantas de durazno criollo de 1 año con una altura aproximada a 1 m en promedio, el tamaño de bolsa de polietileno negra de 22 x 25 cm.

Material donador de varetas. Se seleccionaron varetas de árboles vigorosos de 2 a 3 años con ramas jóvenes y de un grosor de vara de 1 cm aproximadamente, de las variedades: Oro Azteca, Diamante, Prisco Blanco y el criollo de la región de pulpa amarilla. Las varetas se cosecharon el 30 de diciembre de 2023 de árboles sanos y vigorosos de la parte media de la copa.

5.3. Establecimiento del experimento

El experimento se estableció en vivero el primero de diciembre de 2023 y el 6 de enero de 2024 se realizó el injerto.

Manejo de portainjerto y método de injerto. El tipo de injerto que se realizó fue de tipo inglés. Se realizó una poda a una altura de 30 cm, para el proceso del injerto se hizo un corte inclinado u oblicuo, alargado de 3 cm de longitud en varetas y en el portainjerto. En la vareta el corte comenzó a 1 cm aproximadamente debajo de la yema lo que quedó en la base.

A continuación, se describe la metodología de injerto. En el portainjerto se realizó un corte en sentido longitudinal, que penetra 1 cm, y se efectuó en el lugar que marcó un tercio de la longitud del primer corte a partir de las extremidades puntiagudas formadas con él. El segundo corte, en consecuencia, se hizo en la vareta a un tercio de la parte inferior del plano inclinado, y en el portainjerto a un tercio de la parte superior a él.

Una vez teniendo unidos el portainjerto con injerto se procedió a cubrir con plástico y al mismo tiempo se colocó cera en la parte superior del injerto y 30 días después se retiró el plástico del injerto.

Se presenta el manejo agronómico que se dio durante el experimento en el cuadro 3.

Cuadro 3. Manejo agronómico del experimento

	2023		2024						
	D	E	F	M	A	M	J	J	A
Portainjertos	X								
Fosetil	X								
aluminio									
Control de plagas (Bifentrina 2 ml por L) y enfermedades (Benomil 2 g por L)		X		X		X		X	
Fertilización foliar (10 ml por L)			X	X	X	X	X	X	X
Maleza	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Riego cada 5 días (1 L por planta)		X	X	X	X	X	X	X	X

Nota. El riego dependió de la humedad del suelo y el riego fue aplicado a todos los tratamientos.

5.4. Diseño experimental

El diseño experimental que se utilizó fue completamente al azar con cuatro tratamientos y 20 repeticiones, utilizando una planta como unidad experimental.

El Análisis estadístico, para el procesamiento de los datos obtenidos del experimento fue un análisis de varianza (ANOVA) y pruebas de comparación múltiples de medias de Tukey ($P \leq 0.05$), con el programa estadístico SAS versión 9.0.

5.5. Diseño de tratamientos

Se utilizaron plantas de portainjerto Criollo de 1 año con una altura promedio de 1 m, en las cuales se injertaron varetas de durazno de las variedades Oro Azteca, Diamante, Prisco y Criollo (testigo).

En el Cuadro 4 se muestra el diseño de tratamientos

Cuadro 4. Diseño de tratamientos en plantas de durazno injertadas

Portainjerto	Injerto (tratamiento)
Portainjerto criollo	Oro azteca
Portainjerto criollo	Diamante
Portainjerto criollo	Prisco Blanco
Portainjerto criollo Testigo	Criollo de la región

5.6. Variables

Las variables evaluadas fueron las siguientes.

5.6.1. Prendimiento del injerto

El prendimiento del injerto se evaluó 30 días de la injertación, a los 50 días se dio una segunda toma de prendimiento.

Posterior al prendimiento se inició a tomar medidas de las siguientes variables durante el periodo de marzo a Julio del 2024.

5.6.2. Longitud de injerto

Se midió la longitud de injerto con la ayuda de un flexómetro de la marca Cuervo modelo H-FLS3. Las mediciones se tomaron a partir del 19 de marzo del 2024 las 2 primeras mediciones fueron en un tiempo de 20 días posterior a ello, las siguientes tres mediciones se realizaron cada 30 días. La forma en la que se midió fue tomando como referencia un centímetro de distancia de la varetas a la punta de la rama seleccionada del injerto de las variedades Oro Azteca, Diamante, Prisco y Criollo (Testigo)

5.6.3. Diámetro de injerto

Con un Vernier de la marca Truper Modelo Caldi – 6mp se colocó a mitad de la vara seleccionada del injerto de cada variedad tomando las medidas en (mm). El tiempo en que se llevaron a cabo las mediciones fueron dos tomas de mediciones de 20 días y las siguientes 3 mediciones cada 30 días, dando como resultado 5 mediciones a lo largo del experimento.

5.6.4. Diámetro de portainjerto

Con un Vernier de la marca Truper Modelo Caldi – 6mp se llevaron a cabo las mediciones del diámetro del portainjerto Criollo tomando como referencia 10 cm de altura del suelo a la parte superior del portainjerto tomando las mediciones en (mm).

Las mediciones se llevaron a cabo de la siguiente manera: 2 mediciones cada 20 días tomando como inicio el mes de marzo posteriormente se tomaron 3 mediciones cada 30 días hasta llegar al mes de julio.

5.6.5. Número de hojas

El número de hojas se llevó a cabo el 19 de marzo 20 días después se realizó otro número de hojas, posteriormente cada 30 días se realizó un conteo de hojas terminando así el 1 de julio del 2024. La manera en la que se realizó el conteo de hojas fue desde el inicio del tallo del injerto hasta la copa del tallo de las variedades de durazno Oro Azteca, Diamante, Prisco y Criollo (Testigo).

Se realizó un análisis destructivo al final del experimento, Se llevaron las plantas al laboratorio de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias para evaluar biomasa, de cada tratamiento se tomaron 5 plantas y se midió:

5.6.6. Peso fresco de hoja

Se tomaron 5 plantas de durazno de las variedades Oro Azteca, Diamante, Prisco y Criollo (Testigo). Al injerto se le cortaron las hojas y se pesaron y el resultado se expresó en gramos. En una báscula digital marca Velab Modelo Electronic Balance. Se pesaron todas las hojas por planta tomando los resultados en (g).

5.6.7. Peso fresco de tallo

Se destruyó el tallo total de portainjerto e injerto de 5 plantas de cada variedad utilizadas en el experimento a las cuales se les tomó el peso en una báscula digital marca Velab Modelo Electronic Balance arrojando los resultados en (g).

5.6.8. Peso fresco de raíz

Se separó la raíz del tallo del portainjerto y se lavó hasta no dejar rastros de sustrato. Se tomó el peso de 5 raíces de cada variedad cortándola en trozos cada una de las muestras y se tomó su peso en (g) en una báscula digital marca Velab Modelo Electronic Balance.

Las muestras de raíz, tallo y hoja en fresco fueron colocadas en una estufa de secado en la Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias.

5.6.9. Peso seco de hoja

Se tomo el total del número de hojas de cada una de las 5 plantas seleccionadas de las 4 variedades de durazno y posteriormente se pesaron en las bascula digital marca Velab Modelo Electronic Balance. Se metieron las hojas a una estufa eléctrica de secado circulación forzada marca Riossa Digital Modelo HCF – 172 con temperatura de 70 °C por 3 días y se pesaron en báscula digital en (g).

5.6.10. Peso seco de tallo

Se tomaron las muestras de cada una de las 5 plantas seleccionadas de las variedades de durazno Oro Azteca, Diamante, Prisco y Criollo (Testigo) las cuales después de su pesado en fresco se llevó a cabo meter las muestras de los tallos de las plantas seleccionadas a una estufa eléctrica de secado circulación forzada marca Riossa Digital Modelo HCF – 172 con temperatura de 70 °C por 3 días y se pesaron en báscula digital marca Velab Modelo Electronic Balance en (g).

5.6.11. Peso seco de raíz

Las muestras de cada una de las 5 plantas seleccionadas de las variedades de durazno después de su pesado en fresco se colocaron en una estufa eléctrica de secado circulación forzada marca Riossa Digital Modelo HCF – 172 con temperatura de 70 °C por 3 días y se pesaron en báscula digital marca Velab Modelo Electronic Balance en (g).

5.6.12. Área foliar

Se tomaron 4 hojas al azar de cada una de las 5 plantas tomadas de las variedades Oro Azteca Diamante, Prisco y Criollo (Testigo). Se llevó a cabo el escaneo de las 4 hojas por planta en una impresora de la marca EPSON Modelo L3110 y con el programa Image J se midió la superficie de la hoja en cm^2 / Peso seco de hoja

Así también se evaluó la sanidad de la planta.

5.6.13. Peso específico de hoja

Se evaluaron 4 hojas por planta:

Se tomaron 4 hojas de cada una de las muestras del total de numero de hojas por planta de cada variedad y se les tomo peso fresco en una báscula digital marca Velab Modelo Electronic Balance. Se pesaron 4 hojas del número total de hojas por planta tomando los resultados en (g).

Teniendo los resultados del peso seco y del área foliar de las 4 hojas seleccionadas por planta de las variedades de durazno se realizó el cálculo de Área foliar. La fórmula que se empleo fue: peso seco de hoja (g) / área foliar (cm²)

5.6.14. Número de planta sana

De manera visual se llevó a cabo el conteo del número de plantas sanas de cada tratamiento.

5.6.15. Número de planta enferma

De manera visual se contó el número de plantas enfermas de las variedades de durazno.

5.6.16. Número de planta muerta

De manera visual se contó el número de plantas muertas de las variedades Oro Azteca, Diamante y Prisco (Testigo).

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. Prendimiento del injerto

El porcentaje de prendimiento de injerto 50 días después de la injertación en Oro Azteca fue de 80 %, en Diamante de 80 %, en Prisco de 100 % y en Criollo de 100 %. En ciruela se reportan valores de prendimiento de injerto de 31 % a 67 % esto por efecto del sustrato utilizado, época de injertación y tipo de injerto (González *et al.*, 2011). Bogantes y Mora (2010) evaluando portainjerto de guayaba injertados con guayaba R9 – 33 en vivero mencionan que el porcentaje de brotación fue superior al 90 %, el número de ramas, longitud y grosor se modificó por la combinación portainjerto variedad.

6.2. Longitud de injerto

La longitud del injerto dependió de la fecha de evaluación y la interacción portainjerto – variedad (Cuadro 5). El 19 de marzo la mayor longitud de injerto fue de 18.30 cm en el portainjerto Prisco y menor en el testigo con diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$). El 11 de abril el mayor crecimiento de injerto fue de 28.72 cm en Prisco y menor en Diamante con diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$). El 1 de mayo la longitud mayor de injerto fue de 36.35 cm en Prisco y menor en diamante con diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$). El 1 de junio la máxima longitud de injerto fue de 48.47 cm en Prisco sin presentar diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$) con los demás tratamientos. El 1 de julio se presentó el mayor crecimiento de injerto con 50.92 cm en Prisco y no existieron diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$) entre tratamientos. Jaipal *et al.* (2021) evaluando portainjertos de ciruelo con durazno Shan-i-Punjab mencionan que la interacción portainjerto – variedad, el tipo de injerto de vareta modifica los días a brotación y altura de planta. El crecimiento de las plantas se modifica por diferentes factores Castillo *et al.* (2006) evaluando plántulas de durazno inoculados con micorriza mencionan que cuatro meses después del trasplante a bolsas de polietileno la longitud de planta osciló de 89.8 cm a 96 cm, peso de raíz en fresco de 8.60 g a 12.10 g. el área foliar, peso específico de hoja, peso seco de hoja, peso seco de tallo y volumen radical no presentaron diferencias estadísticas.

Cuadro 5. Promedio de longitud de injerto (cm) de durazno Oro Azteca, Diamante, Prisco y Criollo (testigo) injertado en portainjerto Criollo. Guadalupe Victoria, Jalacingo, Veracruz. 2024.

Tratamiento	19/03/2024	11/04/2024	01/05/2024	01/06/2024	01/07/2024
Oro Azteca	13.12 b	21.34 b	30.84 ab	37.28 a	50.07 a
Diamante	12.97 b	21.21 b	23.44 b	35.42 a	37.50 a
Prisco	18.30 a	28.72 a	36.35 a	48.47 a	50.92 a
Testigo	12.65 b	23.48 ab	26.35 ab	33.27 a	32.65 a
CV	43.44	35.84	41.25	62.15	66.10
DMSH	5.14	7.16	10.17	20.23	23.8

Medias con las mismas letras en cada columna son iguales de acuerdo con la prueba de Tukey a una $P \leq 0.05$ DSMH: diferencia mínima significativa honesta. CV: coeficiente de variación.

6.3. Diámetro de injerto

El diámetro del injerto no mostro diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$) en todas las fechas de evaluación (Cuadro 6). En la última fecha de medición el mayor diámetro fue de 4.20 mm en Prisco y menor en el testigo con 3.47 mm. Farias *et al.* (2017) mencionan que el diámetro de tallo de injerto y volumen de copa se modifica por el portainjerto utilizado. Por otra parte, Oropeza y Russian (2008) evaluando crecimiento de naranja en vivero mencionan que el crecimiento de injerto se modifica por el portainjerto utilizado y el porcentaje de vermicomposta en el sustrato. Szewczuk y Gudarowska (2009) mencionan que el área del tallo del injerto de durazno se modifica por el portainjerto, la distancia de plantación, la estación del año y el año de evaluación.

Cuadro 6. Promedio de injerto (mm) de durazno Oro Azteca, Diamante, Prisco y Criollo (testigo) injertado en portainjerto Criollo. Guadalupe Victoria, Jalacingo, Veracruz. 2024.

Tratamiento	19/03/2024	11/04/2024	01/05/2024	01/06/2024	01/07/2024
Oro Azteca	2.38 a	2.80 a	2.91 a	3.93 a	4.11 a
Diamante	2.52 a	2.90 a	3.15 a	4.03 a	3.96 a
Prisco	2.80 a	2.82 a	3.10 a	3.99 a	4.20 a
Testigo	2.44 a	2.66 a	3.04 a	3.27 a	3.47 a
CV	21.90	17.39	16.55	34.63	35.74
DMSH	0.46	0.41	0.42	1.11	1.18

Medias con las mismas letras en cada columna son iguales de acuerdo con la prueba de Tukey a una $P \leq 0.05$ DSMH: diferencia mínima significativa honesta. CV: coeficiente de variación.

6.4. Diámetro de portainjerto

El 19 de marzo el mayor diámetro de portainjerto fue de 11.51 mm en Prisco y menor en Oro Azteca con diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$). El 11 de abril el diámetro de tallo de portainjerto no presento diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$). El 1 de mayo el mayor grosor de tallo fue de 11.60 mm en Prisco y menor de 10.72 mm en Oro Azteca con diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$). El 1 de junio no se presentaron diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$) entre los tratamientos. El 1 de julio el máximo diámetro de portainjerto fue de 12.09 en Prisco y menor en Diamante con diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$) (Cuadro 7). Menegatii *et al.* (2022) evaluando plantas de durazno injertadas en diferentes portainjertos mencionan que el diámetro promedio de tallo del portainjerto oscilo de 1.44 mm a los 30 días después del injerto, 0.41 mm de 30 a 60 días después del injerto y 0.39 mm de 60 a 90 días después del injerto.

Cuadro7. Promedio de diámetro de tallo de portainjerto (mm) de portainjerto Criollo injertado con Oro Azteca, Diamante, Prisco y Criollo (testigo). Guadalupe Victoria, Jalacingo. Veracruz. 2024.

Tratamiento	19/03/2024	11/04/2024	01/05/2024	01/06/2024	01/07/2024
Oro Azteca	10.18 b	11.19 a	10.72 b	11.92 a	11.55 ab
Diamante	10.99 ab	10.97 a	10.95 ab	11.47 a	10.54 b
Prisco	11.51 a	11.48 a	11.60 a	11.92 a	12.09 a
Testigo	11.22 ab	11.05 a	11.12 ab	11.38 a	11.69 ab
CV	13.91	12.31	8.58	12.72	13.04
DMSH	1.26	1.15	0.80	1.25	1.26

Medias con las mismas letras en cada columna son iguales de acuerdo con la prueba de Tukey a una $P \leq 0.05$ DSMH: diferencia mínima significativa honesta. CV: coeficiente de variación.

6.5. Número de hojas

El número de hojas del injerto dependió del portainjerto utilizado y la fecha de evaluación. El 19 de marzo oscilo de 9.65 en el testigo a 13.50 en Oro Azteca con diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$). El 11 de abril el número de hojas fue de 23.42 en Oro Azteca a 16.42 en Diamante con diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$). El 1 de mayo el número de hojas máximo fue 29.63 en Oro Azteca superando estadísticamente ($P \leq 0.05$) a los demás tratamientos. El primero de junio el número de hojas no presentó diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$). El primero de julio el mayor número de hojas fue de 33.05 en Oro Azteca y menor en el testigo con diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$) (Cuadro 8). González *et al.* (2011) mencionan que el número de hojas en ciruela se modifica por el sustrato utilizado, época de evaluación y tipo de injerto.

Cuadro 8. Promedio de número de hojas en injerto Oro Azteca, Diamante, Prisco y Criollo (testigo) injertados en Criollo. Guadalupe Victoria. 2024.

Tratamiento	19/03/2024	11/04/2024	01/05/2024	01/06/2024	01/07/2024
Oro Azteca	13.50 a	23.42 a	29.63 a	30.94 a	33.05 a
Diamante	10.75 ab	16.42 b	17.89 b	20.57 a	19.15 ab
Prisco	13.05 a	20.35 ab	22.95 b	28.75 a	27.45 ab
Testigo	9.65 b	17.30b	22.70 b	21.85 a	17.00b
CV	28.79	27.59	32.62	57.11	76.93
DMSH	2.80	4.49	6.39	12.27	15.62

Medias con las mismas letras en cada columna son iguales de acuerdo con la prueba de Tukey a una $P \leq 0.05$ DSMH: diferencia mínima significativa honesta. CV: coeficiente de variación.

6.6. Peso fresco y seco de hoja

El peso fresco de hoja osciló de 93.54 g en Oro Azteca a 37.16 g en el testigo con diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$). El peso seco de hoja no mostró diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$). Otras variables que se pueden modificar son peso fresco de tallo y de raíz (Cuadro 9). Borjan *et al.* (2018) evaluando variedades de café injertadas en café Robusta mencionan que la altura de planta, diámetro de tallo número de hojas, peso seco aéreo y peso seco de raíz se modifican por la interacción portainjerto – variedad y la presencia o ausencia de nematodos.

Cuadro 9. Promedio de peso fresco de hoja (g) en durazno de Oro Azteca, Diamante, Prisco y Criollo (testigo) injertados en criollo. Guadalupe Victoria, Jalacingo, Veracruz. 2024.

Tratamiento	Peso fresco de hoja	Peso seco de hoja
Oro Azteca	93.54 a	1.07 a
Diamante	42.10 b	1.24 a
Prisco	45.62 b	0.98 a
Testigo	37.16 b	0.98 a
CV	35.51	14.76
DMSH	35.08	0.2862

Medias con las mismas letras en cada columna son iguales de acuerdo con la prueba de Tukey a una $P \leq 0.05$ DSMH: diferencia mínima significativa honesta. CV: coeficiente de variación.

6.7. Peso fresco y seco de tallo de injerto

El peso fresco de tallo fue de 169.8 en Oro Azteca a 84.92 g en el testigo con diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$). El peso seco de tallo osciló de 85.66 g en Oro Azteca a 49.88 g en el testigo con diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$) (Cuadro 10). El peso fresco y peso seco se puede modificar por el vigor de la planta en longitud y diámetro de tallo como lo menciona Chairez *et al.*, (2024) evaluando portainjertos de durazno en vivero. Por otra parte, Velazco *et al* (2016) mencionan que la biomasa en plantas de tomate se modifica por la interacción patrón-injerto, la época de muestreo y el número de tallos del injerto.

Cuadro 10. Promedio de peso fresco de tallo (g) de durazno Oro Azteca, Diamante, Prisco y Criollo (testigo) injertado en criollo. Guadalupe Victoria, Jalacingo, Veracruz. 2024.

Tratamiento	Peso fresco de tallo	Peso seco de tallo
Oro Azteca	169.8 a	85.66 a
Diamante	95.72 b	57.44 ab
Prisco	104.30 ab	59.30 ab
Testigo	84.92 b	49.88 b
CV	33.64	25.71
DMSH	69.2	29.34

Medias con las mismas letras en cada columna son iguales de acuerdo con la prueba de Tukey a una $P \leq 0.05$ DSMH: diferencia mínima significativa honesta. CV: coeficiente de variación.

6.8. Peso fresco y seco de raíz

El peso fresco de raíz máximo se logró en la interacción portainjerto-Oro Azteca con 71.64 g y menor en testigo con 49.16 g con diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$). El peso seco de raíz no mostró diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$) (Cuadro 11). Menegatii *et al.* (2022) indican que 90 días después de la injertación la materia seca total de planta osciló de 18.72 g a 25.11 g por efecto de la interacción portainjerto variedad.

Cuadro 11. Promedio de peso seco (g) y peso fresco de raíz (g) de portainjerto criollo injertada con durazno Oro Azteca, Diamante, Prisco y Criollo (testigo) injertado en criollo. Guadalupe Victoria, Jalacingo, Veracruz. 2024.

Tratamiento	Peso fresco de raíz	Peso seco de raíz
Oro Azteca	71.64 a	39.90 a
Diamante	55.66 ab	45.14 a
Prisco	59.38 ab	46.34 a
Testigo	49.16 b	41.22 a
CV	19.61	12.31
DMSH	20.92	9.61

Medias con las mismas letras en cada columna son iguales de acuerdo con la prueba de Tukey a una $P \leq 0.05$ DSMH: diferencia mínima significativa honesta. CV: coeficiente de variación.

6.10. Área foliar y peso específico de hoja

El área foliar de las variedades del durazno y el peso seco de hoja no mostraron diferencias estadísticas entre tratamientos ($P \geq 0.05$). El peso específico de hoja osciló de $0.005 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-2}$ a $0.006 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-2}$ sin presentar diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$). entre tratamientos (Cuadro 12). González *et al.* (2011) mencionan que el área foliar en ciruela se modifica por el sustrato utilizado, época de evaluación y tipo de injerto. Por otra parte, Reyes *et al.* (2000) menciona que el peso específico de hoja es la relación entre peso seco de hoja entre área foliar y esta variable es un estimador de la fotosíntesis. El peso específico de hoja se modifica por la época de muestreo, la variedad y la etapa fenológica. En frutales tropicales. González *et al.* (2011) evaluando micorrizas en plántulas de durazno en vivero no encontraron diferencias estadísticas en área foliar, peso específico de hoja, peso seco de hoja, peso seco de hoja y volumen radial.

Cuadro 12. Área foliar (cm²), peso seco de hoja (g) y peso específico de hoja (g·cm⁻²) de las variedades Oro Azteca, Diamante, Prisco y Criollo (testigo) injertados en Criollo. Guadalupe Victoria, Jalacingo, Veracruz. 2024.

Tratamiento	Área foliar	Peso seco de hoja	Peso específico de hoja
Oro Azteca	197.94 a	1.07 a	0.005 a
Diamante	198.01 a	1.24 a	0.006 a
Prisco	161.72 a	0.98 a	0.006 a
Testigo	160.38 a	0.98 a	0.006 a
CV	14.37	14.76	8.09
DMSH	46.69	0.28	0.0009

Medias con las mismas letras en cada columna son iguales de acuerdo con la prueba de Tukey a una $P \leq 0.05$ DSMH: diferencia mínima significativa honesta. CV: coeficiente de variación.

Al final del experimento se evaluó:

6.11. Número de planta sana

El número de planta sana de durazno fue de 19 en Oro Azteca y Diamante, y de 11 plantas en durazno Criollo.

6.12. Número de plantas enfermas

Los injertos de durazno Oro Azteca, Prisco y Diamante solo presentaron 1 planta dañada por plagas y enfermedades. El injerto de durazno Criollo mostró 9 plantas enfermas por daños de hongos.

6.13. Número de plantas muertas

Las plantas injertadas con Diamante y Oro Azteca presentaron una muerte de injerto en cada variedad y Prisco y Criollo no existieron muerte de injerto.

VII. CONCLUSIÓN

El porcentaje de prendimiento de injerto mayor fue en Prisco y durazno Criollo, la mayor longitud y diámetro de injerto fue en Prisco, el mayor número de hojas fue en Oro Azteca, el peso fresco de hoja y el peso fresco de tallo dependió de la variedad utilizada, la interacción portainjerto-variedad no modificó las características físicas de hoja y el peso fresco de hoja, y el peso fresco de tallo del injerto se modificó por la interacción portainjerto variedad.

VIII. LITERATURA CITADA

- Bernaola P. R. M.; B. Ruiz B.; E. Salcedo P. y I. Zapata H. 2022. Factores de manejo en vivero que influyen sobre el crecimiento y supervivencia de pinus douglasiana en México. *Bosques* 43 (2): 101 – 105.
- Bogantes A. A. y E. Mora N. 2010. Evaluación de cuatro patrones para injertos de guayaba (*Psidium guajava* L.). *Agronomía mesoamericana* 21 (1): 103 – 111.
- Borjan. R.; E. Andía A.; G. Alarcón A.; E. Castro S.; A. Julca O. 2018. Crecimiento y calidad de plántulas de Café (*Coffea arabica*) injertadas sobre *coffea canephora* frente a nematodos en vivero. *Journal of the selva Andina Biosphere* 6 (2): 28 – 41.
- Calderon E. A. y J. L. Aleixandre. 1985. Manual de injertación de árboles frutales de hoja caduca. Colegio de Posgraduados. México. pp: 50.
- Castillo G. A. M.; E. Avitia G. y T. Corona T. 2006. Inoculación de durazno con productos micorrizicos comerciales. *Terra Latinoamericana* 24 (2): 293 – 297.
- Chairez A. A. Z.; V. A. Velazco V.; J. R. Enriquez Del V.; G. Rodríguez O. y J. Ruiz L. (2024). Crecimiento e índice de calidad de plantas de durazno (*Prunus spp.*), establecidas en diferentes sustratos bajo condiciones de vivero para seleccionarse como portainjertos. *Revista Biociencia* 11: 1-18.
- Farias C.B.; M. Batalha M. K.; P. Santos D. S.; C. Radmann S.; C.Valmor R.; M. Barbosa M.: J. Carlos F. 2017. Agronomic performance of the Maciel peach with different rootstocks. *Ciencias Agrarias* 38 (3): 1217-1227.
- González C. A.; G. N. Grenon C.; L. M. Vázquez G.; A. González N.; A. Pérez H. 2011. Desarrollo de estacas de prunus salina injertada in situ en diferentes sustratos con lombrihumus. *Agronomía mesoamericana* 22 (2): 329-337.
- Gutiérrez A. F.; J. S. Padilla R.; L. Reyes M. 2008 Fenología, producción y características de fruto de selecciones de durazno (*Prunus persica* L. Batsch.) Ana en Aguascalientes. *Revista Chapingo Serie Horticultura* 14 (1): 23 – 32.
- Hartmann H. T.; Dale E. K. 1999. Propagación de plantas. Compañía Editorial Continental, S. A. DE C.V. México. pp: 761

- Jaipal D. R.P.S, K. Dinesh K. Santosh S. Sonu. 2021. Effect of grafting methods and rootstocks on graft success and growth in low chill peach cv Shan-i-Punjab under semi – arid irrigated ecosystem. *The Pharma Innovation Journal* 10 (6): 1085 – 1089.
- Jean Y. P. 2003. Injerto de todos los árboles y arbustos. Editorial Omega. España. pp: 304
- Lesmes V. R. A.; L. M. Cano.; M. A. Ritenour; A. Sarkhosh.; J. X. Chaparro; L. Rossi. 2022 Rootstocks for commercial peach production in the southeastern united states: Current research, challenges, and opportunities. *Horticulturae* 2022 8 (602): 1-29.
- Martínez I. G.; R. Berdeja A.; J. Méndez G.; R. Escobar H.; L. A. Domínguez P.; C. Hernández D. (2021). El tamaño de bolsa modifica el crecimiento vegetativo de café Costa Rica 95 en vivero. *Ciencia e innovación Agroalimentaria de la universidad de Guanajuato* 3 (1): 1-16.
- Menegatti R. D.; and V. J. Bianchi. 2022. Nutritional status of BRS Rubimel peach plants in the nursery as a function of the rootstocks. *Acta Scientiarum. Agronomy* 44: 1 -12.
- Oropeza J. y T. Russian. 2008. Efecto del vermicompost sobre el crecimiento en vivero de la naranja criolla sobre tres patrones. *Agronomía Tropical* 58(3): 289 – 297.
- Pérez G. S. (2007). Duraznero: ecofisiología, mejoramiento genético y manual para su cultivo. Universidad Autónoma de Querétaro. México. pp: 103
- Pierre, J. N. 2005. Los viveros. Editorial Omega. España. pp: 236
- Puc F. C. G.; D. E. Cituk C.; E. Villanueva C.; L. L Pinzón L. 2018. Compatibilidad de injertación en tres clones de guanábana (*Annona muricata* L.). *Agroproductividad* 11 (10): 71-74.
- Reyes M. I.; A. Villegas., M. T. Colin.; G. Calderon. 2000 peso específico, contenido de proteína y de clorofila en hojas de naranjo y tangerino. *Agrociencia* 34 (1): 49-55.
- SIAP. 2022. (Servicio de información Agroalimentaria y Pesquera) Base de datos agrícolas. En línea www.siap. Consultado: 08/12/2023
- Szewczu A. y E. Gudarowska. 2009. Growth of peach trees on pumiselect rootstocks, in the first years after planting. *Journal of fruit and ornamental plant research* 17 (1): 61 – 66.
- Valentini G. H.; E. R. Murray; E. L. Arroyo. 2006. Evaluación de los efectos de distintos portainjertos sobre la calidad de los frutos de dos variedades de duraznero cultivadas en el nordeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *RIA* 35 (2): 71 – 89.

- Vasilev D. y S. Malchev. 2023. Growth rate patterns of introduced flat peach cultivars (*Prunus persica* (L.) Batsch f. compressa) in nursery. Bulgarian Journal of agricultural Science 29 (3): 440 – 445.
- Velazco A. M. de J.; R. Castro B.; A. M. Castillo G.; E. Avitia G.; J. Sahagun C.; R. Lobato O. 2016. Composición mineral, biomasa y rendimiento en tomate injertado. Interciencia 41 (10): 703-708.



Oficio No. FCAyP/840/2024

Gustavo Rafael Ruiz Castillo
Egresado de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
PRESENTE

Con base en el dictamen emitido por el Dr. Raúl Berdeja Arbeu (**Director de Tesis**), Dr. Fabián Enríquez García (**Asesor**) y M.C. José Méndez Gómez (**Asesor**) en su calidad de Consejo Particular, se autoriza la elaboración digital de la tesis titulada:

Desarrollo de injerto de durazno Oro Azteca, Diamante, Prisco y Criollo en vivero

Correspondiente a la Licenciatura en Ingeniería Agrohidráulica.

Sin otro particular por el momento me despido de Usted.

Atentamente

“Pensar bien, para vivir mejor”

San Juan Acateno, Teziutlán, Pue., a 28 de Noviembre de 2024.

Dr. Armando Ibáñez Martínez

Director de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias.



c.c.p. - Archivo y Minutario
Dr. AIM/mlsm