BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE INGENIERÍA AGROHIDRÁULICA

CRECIMIENTO VEGETATIVO, REPRODUCTIVO Y CALIDAD DE FRUTO DE LIMA 'PERSA' EN DIFERENTES PORTAINJERTOS

TESIS PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADA EN INGENIERÍA AGROHIDRÁULICA

PRESENTA

MARÍA DIANA PLACIDO MUÑOZ

DIRECTOR DE TESIS

DR. RAÚL BERDEJA ARBEU

SAN JUAN ACATENO, TEZIUTLÁN, PUEBLA. DICIEMBRE DE 2019.

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE INGENIERÍA AGROHIDRÁULICA

CRECIMIENTO VEGETATIVO, REPRODUCTIVO Y CALIDAD DE FRUTO DE LIMA 'PERSA' EN DIFERENTES PORTAINJERTOS

TESIS PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADA EN INGENIERÍA AGROHIDRÁULICA

PRESENTA

MARÍA DIANA PLACIDO MUÑOZ

DIRECTOR DE TESIS

DR. RAÚL BERDEJA ARBEU

ASESORES

M.C. JOSÉ MÉNDEZ GÓMEZ

M.C. RAMIRO ESCOBAR HERNÁNDEZ

M.C. GUILLERMO JESUITA PÉREZ MARROQUÍN

SAN JUAN ACATENO, TEZIUTLÁN, PUEBLA. DICIEMBRE DE 2019.

La presente tesis titulada: **Crecimiento vegetativo, reproductivo y calidad de fruto de lima 'Persa' en diferentes portainjertos** y realizada por **María Diana Placido Muñoz**, ha sido revisada y aprobada por el siguiente consejo particular, para obtener el título de:

LICENCIADA EN INGENIERÍA AGROHIDRÁULICA

Facultad de Ingeniería Agrohidráulica

Consejo Particular integrado por:	Firma
Director: Dr. Raúl Berdeja Arbeu	Raul Berdeja Arbeu
Asesor: M.C. José Méndez Gómez	
Asesor: M.C. Ramiro Escobar Hernández	
Asesor: M.C. Guillermo Jesuita Pérez Marroquín	

El presente trabajo forma parte del Cuerpo Académico denominado: **BUAP CA-231-Manejo de Recursos Fitogenéticos** y de la **Línea de Investigación: Manejo y Conservación de Recursos Fitogenéticos de la Facultad de Ingeniería Agrohidráulica.** Dicho trabajo, fue financiado con recursos propios.

DEDICATORIA

Mi tesis la dedico con todo mi amor y cariño a mi amada madre Sra. Concepción Muñoz Nativitas por su sacrificio y esfuerzo, por darme una carrera, para mi futuro y por creer en mi capacidad, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre ha estado brindándome su compresión, cariño y amor.

A mis hermanos Rigoberto Placido Muñoz y María Concepción Placido Muñoz quienes con sus palabras de aliento no me dejaban decaer para que siguiera adelante y siempre sea perseverante y cumpla con mis metas e ideales.

A mis abuelitos Sr. José Guadalupe Muñoz Cajicá y Sra. Carmen Nativitas Cristóbal por ser la fuente de mi motivación e inspiración para poder superarme cada día más y así poder luchar para que la vida me depare un futuro mejor.

A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mi director de tesis Dr. Raúl Berdeja Arbeu por orientarme y apoyarme en este duro camino y brindarme todos esos conocimientos que hoy dieron fruto.

A mis asesores de tesis por darme la orientación y la confianza de desarrollar un tema y por el tiempo dedicado mediante el cual me transmitieron sus conocimientos y pude realizar lo cual hoy da frutos.

A los maestros por la orientación durante cada clase, sus conocimientos, sus consejos y al compartir su experiencia.

Finalmente a mis compañeros y amigos presentes y pasados, quienes sin esperar nada a cambio compartieron su conocimiento, alegrías y tristezas y a todas aquellas personas que durante este periodo años estuvieron a mi lado apoyándome y lograron que este sueño se haga realidad.

AGRADECIMIENTOS

El amor recibido, los consejos, la dedicación y la paciencia con la que cada día se preocupaba mi madre por mi avance y desarrollo de esta tesis, es simplemente único y se refleja en la vida de un hijo.

Gracias a mi madre Concepción Muñoz Nativitas por ser la principal promotora de mis sueños, gracias a ella por cada día confiar y creer en mis expectativas, por estar dispuesta a acompañarme cada larga y agotadora noche de estudio, agotadoras noches en las que su compañía y la llegada de sus cafés eran para mí como agua en el desierto, por inculcar en mí un gran ejemplo de esfuerzo y trabajo; gracias a mis hermanos Rigoberto Placido Muñoz y María Concepción Placido Muñoz por siempre desear y anhelar siempre lo mejor para mi vida, gracias a mis abuelitos Sr. José Guadalupe Muñoz Cajicá y Sra. Carmen Nativitas Cristóbal por cada consejo y por cada una de sus palabras que me guiaron durante mi vida.

Gracias a Dios por la vida de mi madre, también porque cada día bendice mi vida con la hermosa oportunidad de estar y disfrutar al lado de las personas que sé que más me aman, y a las que yo sé que más amo en mi vida, gracias a Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

De manera especial a mi director y asesores de tesis, por haberme guiado, no solo en la elaboración de este trabajo de titulación, sino a lo largo de mi carrera universitaria y haberme brindado el apoyo para desarrollarme profesionalmente y seguir cultivando mis valores.

Agradezco a los docentes de mi alma mater Benemérita Universidad Autónoma de Puebla en Ingeniería Agrohidráulica, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de mi profesión.

Gracias a la vida por este nuevo triunfo, gracias a todas las personas que me apoyaron y creyeron en la realización de esta tesis.

Finalmente quiero agradecer a todos mis amigos, por apoyarme cuando más los necesité, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día.

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Página
ÍNDICE DE CUADROS	i
ÍNDICE DE FIGURAS	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
I.INTRODUCCIÓN	1
II.OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo general	3
2.2. Objetivos específicos	3
III.HIPÓTESIS	4
IV.REVISIÓN DE LITERATURA	5
4.1. Estadísticas	5
4.2. Origen de la lima 'Persa'	6
4.5. Virus de la Tristeza de los Cítricos	7
4.4. Portainjertos	7
4.5. Crecimiento de cítricos	8
4.6. Amarre o cuajado de fruto	9
4.7. Trabajos de investigación	9
V. MATERIALES Y MÉTODOS	12
5.1. Localización del área de experimentación	12
5.2. Material vegetal y manejo agronómico	13
5.3. Diseño experimental	13
5.4. Variables	14
5.5. Análisis estadístico	15

VI.RESULTADOS Y DISCUSIONES.....16

6.1. Número de flores abiertas en ramas de lima 'Persa' 16

6.2. Número de frutos amarrados tamaño canica en rama de lima 'Persa' 17

6.3. Número de frutos por rama a la cosecha y número de frutos por m^2 lima 'Persa'. 18

6.4. Promedio en longitud de rama y número de hojas en lima 'Persa' 19

6.4. Dinámica de crecimiento 20

6.6. Características físicas de peso, diámetro polar, diámetro ecuatorial, relación de diámetros y grosor de cáscara en frutos de lima 'Persa' 21

6.7. Porcentaje de fruto de exportación de lima 'Persa' 23

VII.CONCLUSIONES.....25

VIII.LITERATURA CITADA.....26

ÍNDICE DE CUADROS

Contenido		Página
Cuadro 1.	Estados productores de lima 'Persa' en México.	5
Cuadro 2.	Municipios productores de lima 'Persa' en el Distrito de Desarrollo de Martínez de la Torre, Veracruz	6
Cuadro 3.	Adaptación de los portainjertos al ambiente y enfermedades.	8
Cuadro 4.	Diseño Experimental en bloques completamente al azar.	14
Cuadro 5.	Diseño de tratamientos.	14
Cuadro 6.	Número de flores abiertas por rama de lima 'Persa'.	17
Cuadro 7.	Número de frutos amarrados tamaño canica por rama de lima 'Persa'.	18
Cuadro 8.	Número de frutos por rama y número de frutos por m2 en lima 'Persa' a cosecha.	19
Cuadro 9.	Longitud de rama y número de hojas en lima 'Persa' en julio de 2019.	20
Cuadro 10.	Dinámica de crecimiento en fruto (cm) de lima 'Persa' en el mes de junio.	21
Cuadro 11.	Primera cosecha, características físicas de peso, diámetro polar, diámetro ecuatorial, relación de diámetros y grosor de cáscara en frutos de lima 'Persa'. 15 de junio del 2019.	22
Cuadro 12.	Segunda cosecha, características físicas de peso, diámetro polar, diámetro ecuatorial, relación de diámetros y grosor de cáscara en frutos de lima 'Persa'. 18 de julio del 2019.	23

Cuadro 13. Porcentaje de fruto de exportación e
n dos fechas de cosecha. . . . . .
. . . . 24

ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido		Página
Figura 1.	Ubicación del rancho 'San Antonio' y del experimento.	12

RESUMEN

En México la citricultura actualmente utiliza el portainjerto naranjo 'Agrio', este portainjerto no tolera el virus de la tristeza de los cítricos, la cual es una enfermedad potencial. El experimento se desarrolló en el Rancho 'San Antonio' localidad El Diamante, municipio de Martínez de la Torre, Veracruz, en huerta de lima 'Persa' de 8 años, con distancia de plantación de 6 por 5 m. El objetivo del trabajo fue evaluar rendimiento y calidad de fruto de lima 'Persa' injertada en tres portainjertos. Los tratamientos que se ocuparon fueron lima 'Persa' en 'Volkameriana' (testigo) lima 'Persa' en Citrumelo 'Swingle' y lima 'Persa' en 'Macrophylla'. El diseño experimental fue bloques completamente al azar con cinco repeticiones. El mayor número de flores abiertas por rama fue cuando se utilizó el portainjerto 'Macrophylla', el máximo número de frutos amarrados tamaño canica en la última fecha de evaluación no presentó diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$) entre tratamientos. El número de frutos cosechados por rama y frutos por m^2 de copa no presentaron diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$) entre tratamientos. El porcentaje a cosecha por rama fue de 10.58 a 17.41. El mayor peso de fruta fue con 'Volkameriana' con diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$) y mayor grosor de cáscara con Citrumelo 'Swingle' con diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$). Por lo antes mencionado se concluye que los portainjertos 'Volkameriana', Citrumelo 'Swingle' y 'Macrophylla' no modifican el rendimiento en lima 'Persa' pero si el grosor de cáscara de fruto.

Palabras clave: *Citrus latifolia*, flores, rendimiento de fruto, fruto de exportación.

ABSTRACT

In Mexico, citrus farming currently uses the orange rootstock 'Agrio', this rootstock does not tolerate the citrus sadness virus, which is a potential disease. The experiment was carried out in the Rancho 'San Antonio' locality El Diamante, municipality of Martínez de la Torre, Veracruz, in an 8-year-old 'Persian' Lima orchard, with a planting distance of 6 by 5 m. The objective of the work was to evaluate the yield and quality of lime fruit 'Persian' grafted in three rootstocks. The treatments that were used were Lima 'Persian' in 'Volkameriana' (witness) Lima 'Persian' in Citrumelo 'Swingle' and Lima 'Persian' in 'Macrophylla'. The experimental design was completely randomized blocks with five repetitions. The largest number of open flowers per branch was when the 'Macrophylla' rootstock was used, the maximum number of marbles sized fruits at the last evaluation date did not show statistical differences ($P \leq 0.05$) between treatments. The number of fruits harvested per branch and fruits per m2 of cup did not show statistical differences ($P \leq 0.05$) between treatments. The percentage to harvest by branch was from 10.58 to 17.41. The highest fruit weight was with 'Volkameriana' with statistical differences ($P \leq 0.05$) and greater shell thickness with Citrumelo 'Swingle' with statistical differences ($P \leq 0.05$). Based on the aforementioned, it is concluded that the 'Volkameriana', Citrumelo 'Swingle' and 'Macrophylla' rootstocks do not modify the performance in 'Persian' lime but the thickness of the fruit peel.

Keywords: *Citrus latifolia*, flowers, fruit yield, export fruit.

I. INTRODUCCIÓN

En México se cultivan 560,000 ha de cítricos, las variedades de mayor importancia son: naranjas, limones, tangerinas y toronjas. De lima 'Persa' se producen 93,303 ha, el principal estado productor es Veracruz y el Distrito de Desarrollo Rural de Martínez de la Torre, es el más importante a nivel nacional con 34,848 ha (SIAP, 2018).

El crecimiento de árbol, rendimiento y la calidad de fruto en lima 'Persa' depende de diversos factores como el suelo (Anjum *et al.* 2001), portainjerto (Machado *et al.*, 2017), fertilización química (Castricini *et al*., 2017) y fertilización foliar (Srivastava y Singh, 2003), entre otros.

Los portainjertos en la fruticultura dan tolerancia a plagas, enfermedades, adaptación a diferentes tipos de suelo, vigor de planta y son los responsables del rendimiento y calidad de fruto de lima 'Persa' (Castle *et al*., 2016).

En la citricultura existen muchos portainjertos como: limón 'Volkameriana', Citrumelo 'Swingle', limón 'Macrophylla', Citranges, naranjo trifoliado, 'Flying Dragon', entre otros, sin embargo se debe de evaluar en el terreno la compatibilidad portainjerto-variedad, para obtener el mayor éxito en cantidad, en calidad y en oportunidad de fruto.

En la zona de Martínez de la Torre, Veracruz, existen grandes superficies de plantaciones de lima 'Persa' (15, 346 ha) (SIAP, 2018) que aún tienen el portainjerto naranjo 'Agrio' injertado con lima 'Persa', este portainjerto produce buenos rendimientos y calidad de fruta, pero es susceptible al Virus de la Tristeza de los Cítricos, el cual ha ocasionado la muerte de 100 millones de árboles en todo el mundo (Rodríguez y Mendoza, 2014).

En la actualidad existen diferentes portainjertos que son tolerantes al Virus de la Tristeza, de los cuales podemos mencionar limón 'Volkameriana', Citrumelo 'Swingle', Citranges, Mandarina 'Cloepatra', naranjo 'Trifoliado', lima 'Rangpur', entre otros.

Por lo antes mencionado se pretende realizar el siguiente trabajo de investigación con los siguientes objetivos e hipótesis.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Evaluar el crecimiento de lima 'Persa' en tres portainjertos de cítricos.

2.2. Objetivos específicos

Cuantificar el crecimiento vegetativo en lima 'Persa' injertada en tres portainjertos.

Estudiar la floración, fructificación y calidad de fruto en lima 'Persa' injertada en tres portainjertos.

III. HIPÓTESIS

El portainjerto limón 'Volkameriana' induce el mayor crecimiento vegetativo, rendimiento y calidad de fruto en lima 'Persa'.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. Estadísticas

El estado de Veracruz es el principal productor de lima 'Persa' en México (SIAP, 2018). En el Cuadro 1 se muestran los principales estados productores de lima 'Persa'.

Cuadro 1. Estados productores de lima 'Persa' en México.

Entidad federativa	Ha	$t.ha^{-1}$	Porcentaje
Veracruz	46, 665.64	13.96	48.808
Oaxaca	14, 811.15	14.27	15.491
Tabasco	7, 222.82	11.76	7.554
Jalisco	5, 582.67	18.12	5.839
Yucatán	3, 254.64	20.41	3.404
Michoacán	3, 147.5	11.01	3.292
Puebla	2, 651.5	13.56	2.773
Chiapas	2, 644.2	5.27	2.765
Nayarit	2, 432.5	9.43	2.544
Quintana Roo	2, 286	17.11	2.39
Campeche	2, 045.2	8.7	2.139
Sinaloa	877.91	10.27	0.918
Colima	662.48	15.21	0.692
Morelos	386.9	11.63	0.404
Zacatecas	300	12	0.313
Hidalgo	226	7.27	0.236
Sonora	183	19.74	0.191
Tamaulipas	51	21.89	0.053
Total	95, 609.63	13.74	100

En el Cuadro 2 se presentan los municipios productores de lima 'Persa' en el Distrito de Desarrollo de Martínez de la Torre, Veracruz

Cuadro 2. Municipios productores de lima 'Persa' en el Distrito de Desarrollo de Martínez de la Torre, Veracruz.

Municipio	**Ha**	**$t.ha^{-1}$**	**Porcentaje**
Martínez de la Torre	15, 346.06	13.36	43.797
Atzalan	5, 758.00	12.95	16.433
San Rafael	4, 543	13.1	12.965
Tlapacoyan	3, 753.7	15.45	10.712
Papantla	1, 870	14.84	5.336
Nautla	1, 194	14	3.407
Misantla	1, 111	18.19	3.17
Tecolutla	638	12.43	1.82
Espinal	519	17.3	1.481
Gutiérrez Zamora	140	15	0.399
Coxquihiu	88	18.94	0.251
Vega de Alatorre	78	14.3	0.222
Total	35, 038.76	13.8	100

4.2. Origen de la lima 'Persa'

Crane (2016) menciona que el origen de la lima 'Persa' es incierto y probablemente es trihibrido de las cruzas de *Citrus medica* x *Citrus grandis* x *Citrus micrantha*.

4.5. Virus de la Tristeza de los Cítricos

En cítricos las enfermedades ocasionadas por virus son las más destructivas. El Virus de la Tristeza de los Cítricos es el mayor problema. Esta enfermedad ha ocasionado la muerte de millones de árboles en todo el mundo. El virus se propaga por injerto, por el pulgón café, los síntomas en las plantas dependen del cítrico y de la cepa de VTC, una forma de disminuir los daños es la utilización de portainjertos tolerantes (Davis y Albrigo, 1994).

4.4. Portainjertos

Los portainjertos en cítricos dan adaptación al ambiente, resistencia a plagas, enfermedades, crecimiento de copa, rendimiento y calidad de fruto (Castle *et al.,* 2016). En lima 'Persa' algunos de los portainjertos que se han utilizado son 'Swingle', 'Flying Dragon' y 'Carrizo' (Cantuarias *et al*., 2012), limón 'Rugoso', limón 'Volkameriano' (Curti *et al*., 2012) y mandarina 'Cleopatra' y 'Amblycarpa' (Milla *et al*., 2009).

En el Cuadro 3 se presentan las características de portainjertos en adaptación al ambiente y enfermedades.

Cuadro 3. Adaptación de los portainjertos al ambiente y enfermedades.

Portainjerto	Sequía	Phytophthora	Nemátodos	VTC
'Swingle'	M	T	T	T
'Volkameriana'	T	T	S	T
'Macrophylla'	T	T	S	S

Fuente: Castle *et al.*, 2016.

S: susceptible, M: Medio, R: Resistente, T: Tolerante.

A continuación se menciona el origen de los portainjertos antes mencionados (Roose, 2016):

Citrumelo 'Swingle'. Es un hibrido de toronja x naranjo 'Trifoliado' realizado en Estados Unidos.

Limón 'Volkameriana'. Es un hibrido que se originó de manera natural en la India.

Limón 'Macrophylla'. Es un hibrido natural de las filipinas.

4.5. Crecimiento de cítricos

El crecimiento en cítricos depende del portainjerto utilizado, variedad, el ambiente y factores bióticos. Díaz (2002) menciona que el crecimiento tiene como resultado aumento de tamaño y la diferenciación celular, estos son cambios en forma y fisiológicos de la célula. Existen diferentes formas de evaluar crecimiento, Schäfer *et al*. (2006) en portainjertos cítricos en vivero mencionan que las variables que se pueden utilizar para estudiar crecimiento son altura de planta, diámetro de copa, área foliar, número de hojas y materia seca de planta.

4.6. Amarre o cuajado de fruto

El proceso de tránsito del ovario de la flor a fruto en desarrollo se llama amarre de fruto, este proceso se ve afectado por el ambiente, por la polinización, enfermedades-plagas, hormonas y nutricional (Agusti, 2003).

4.7. Trabajos de investigación

Milla *et al.* (2009) mencionan que lima 'Persa' injertada en limón 'Volkameriana' logró altura de 4.13 m, en mandarino 'Cleopatra' 3.05 m, en 'Amblycarpa' 3.98 m y 'Swingle' 2.81 m. El mayor volumen de copa de 68.99 m^3 con 'Volkameriana', 49.18 m^3 en 'Amblycarpa', 28.56 m^3 con 'Cleopatra' y 22.59 m^3 en 'Swingle'.

Curti *et al.* (2012) estudiando el comportamiento de lima 'Persa' en diferentes portainjertos mencionan que la relación diámetro de tallo de portainjerto y del injerto fue de 1.18 en 'Carrizo', 0.89 en limón 'Rugoso', 1.49 en 'Swingle' y 0.93 en limón 'Volkameriana'. La altura de planta dependió del portainjerto y osciló de 2.65 m a 3.44 m, el volumen de copa fue de 22 m^3 a 33 m^3 y el número total de frutos por árbol fue de 1,647 en 'Volkameriano', 2,324 en 'Carrizo', 2,335 en 'Swingle' y 2,665 en limón 'Rugoso'.

Mateus y Orduz (2016) estudiando naranja 'Valencia' injertada en mandarino 'Cleopatra' con diferentes distancias de plantación, encontraron que el crecimiento de copa y rendimiento de fruto dependen del arreglo topológico. El mayor crecimiento de copa fue de 33.52 m^3 con 80.7 kg de fruto por árbol y 2.41 kg de fruto$\cdot m^{-3}$. Y menor volumen de copa de 27.03 m^3 con 51.4 kg de fruto por árbol y 1.90 kg de fruto$\cdot m^{-3}$.

Galván *et al.* (2009) estudiando aspersiones al follaje con un complejo hormonal en naranja en diferentes dosis mencionan que el amarre final de fruto fue de 0.40% a 1.22%. Y el número de frutos retenidos fue de 12.38 en el testigo a 34.50 con la concentración alta del complejo hormonal (auxinas, gibelinas, citocinas y microelementos).

Berdeja *et al.* (2016) evaluando lima 'Persa' en diferentes portainjertos menciona que en Citrumelo 'Swingle' logró peso de fruto de 88.09 g, diámetro polar de fruto de 63.21 mm, diámetro ecuatorial de fruto de 52.68 mm, relación de diámetro polar/diámetro ecuatorial de 1.20 y grosor de cáscara de 3.56 mm. Lima 'Persa' injertada en 'Macrophylla' peso de fruto de 96.22 g, diámetro polar 63.50, diámetro ecuatorial 54.06, relación de diámetros 1.17 y grosor de cáscara 3.56 mm. Lima 'Persa' injertada en limón 'Volkameriana' peso de fruto 100.18 g, diámetro polar 67.64, diámetro ecuatorial 55.42, relación de diámetros 1.22 y grosor de cáscara 4.24 mm. El porcentaje de fruto de exportación fue de 86 % con Citrumelo 'Swingle', 85.5 % con limón 'Macrophylla' y 90.5 % con limón 'Volkameriano'.

Berdeja *et al.* (2018) evaluando fertilización química y nutrición orgánica al suelo en lima 'Persa' indican que el número de frutos por árbol, peso de fruto, relación diámetro polar/ecuatorial, grosor de cáscara y número de frutos por rama no presentó diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$) y el porcentaje de fruta de exportación osciló de 90 a 94 %.

Cervantes *et al.* (2012) estudiando la floración y fructificación en lima 'Persa' mencionan que el número de flores fue de 6.6 a 35. El peso de fruto, diámetro polar y ecuatorial de fruto no mostró diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$).

Santos *et al.* (2016) estudiando selecciones de lima 'Persa' injertadas en Citrumelo 'Swingle' mencionan que el volumen de copa no se modifica por la selección utilizada, los kilos de

fruta por planta acumulados de cuatro años fue de 44.7 a 266 y la eficiencia de producción de 0.7 a 3.4 $kg.m^{-3}$, el peso de fruto osciló de 92.4 a 108.6, altura de fruto de 5.7 a 6.4 cm, diámetro de 5.4 a 5.7 cm y grosor de cáscara de 3.1 a 4.4 mm.

Chaparro *at al.* (2017) evaluando diferentes portainjertos en mandarina 'Arrayana' mencionan que el rendimiento de fruto por árbol, la altura de árbol, volumen de copa y características de fruto se modifican por el portainjerto utilizado.

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Localización del área de experimentación

El experimento se realizó en el municipio de Martínez de la Torre, Veracruz, en el rancho 'San Antonio' localizado en las coordenadas 20° 05' 38.53'' N y 97° 03' 25.42'' O, con elevación de 88 m (García, 1987).

El clima es cálido húmedo, con lluvias todo el año, temperatura anual de 26 °C y precipitación anual de 1,626 mm (García, 1987).

Figura 1. Ubicación del rancho 'San Antonio' y del experimento.

5.2. Material vegetal y manejo agronómico

Se utilizaron árboles de lima 'Persa' de 7 años injertados en limón 'Volkameriana', limón 'Macrophylla' y Citrumelo 'Swingle', el experimento se estableció en febrero de 2019 y se terminó en agosto de 2019. El control de plagas y enfermedades se realizó dependiendo de la incidencia de las mismas. El suelo presento textura franco arenosa con pH de 5.8; se fertilizó al suelo con la fórmula 18-9-18, 2 kilos por árbol en el mes de enero de 2019; el control de maleza se realizó con machete.

5.3. Diseño experimental

El diseño experimental que se empleó fue bloques completamente al azar con tres tratamientos y cinco repeticiones (Cuadro 4).

Cuadro 4. Diseño Experimental en bloques completamente al azar.

Bloque	Hilera 1	Hilera 2	Hilera 3
1	'Macrophylla'	'Swingle'	'Volkameriana'
2	'Macrophylla'	'Volkameriana'	'Swingle'
3	'Swingle'	'Volkameriana'	'Macrophylla'
4	'Volkameriana'	'Macrophylla'	'Swingle'
5	'Swingle'	'Volkameriana'	'Macrophylla'

El diseño de tratamiento se muestra en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Diseño de tratamientos.

Tratamiento	Injerto
Limón 'Volkameriana'	lima 'Persa'
Limón 'Macrophylla'	lima 'Persa'
Citrumelo 'Swingle'	lima 'Persa'

5.4. Variables

En el mes de febrero se marcaron 4 ramas por árbol con flores, de estas ramas se evaluaron cada 8 días: número de flores abiertas, número de frutos amarrados tamaño canica (0.5 a 1 cm) y número de frutos cosechados.

Con el número de flores acumuladas se obtuvo el porcentaje de fruto cosechado por rama.

Número de frutos cosechados por metro cuadro. Con un cuadrado de madera de 1 x 1 m se contó el número de frutos por metro cuadro en la parte media de la copa.

En el mes de agosto a cada árbol se le cortaron 4 ramas maduras del último crecimiento y se evaluó:

Longitud de rama. Con un flexómetro se midió la longitud de rama en centímetros.

Numero de hojas. Se contó el número de hojas de cada rama.

Dinámica de crecimiento de fruto. Cuando los frutos tenían un diámetro ecuatorial cercano a 5 cm (de 4 a 5 cm), se evaluó el diámetro ecuatorial con vernier en centímetros por tres fechas cada ocho días. De acuerdo a SAGARPA (2004) el tamaño mínimo para exportar fruto es de 5 cm.

Se realizaron 2 evaluaciones en características físicas de fruto, la primera en el mes de junio y la segunda en el mes de agosto. De cada árbol se tomaron al azar 5 frutos por tratamiento y se evaluó:

Peso de fruto. Se pesó con báscula digital en gramos.

Diámetro ecuatorial. Con vernier se midió en centímetros en la parte media de fruto.

Diámetro polar. Con vernier se midió en centímetros la longitud de fruto.

Relación diámetro ecuatorial/polar. Se dividió el diámetro ecuatorial y diámetro polar.

Grosor de cáscara. El fruto se cortó por mitad en la zona ecuatorial y se midió con vernier en centímetros el grosor de cáscara.

Porcentaje de fruto de exportación. De cada tratamiento se cosecharon 100 frutos y se obtuvo el porcentaje de frutos de exportación, el cual se basa en la marca oficial México Calidad Selecta en limón 'Persa' (SAGARPA, 2004). Los frutos de exportación deben de estar enteros, de aspecto freso, bien desarrollados, de consistencia firme, de textura uniforme, exento de plagas, enfermedades y daños físicos, el color será verde oscuro superior al 70 % para estado unidos.

5.5. Análisis estadístico

Se realizaron análisis de varianza y pruebas de comparación múltiple de medias por el método de Tukey ($P \leq 0.05$), se utilizó el programa de computo SAS.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIONES

6.1. Número de flores abiertas en ramas de lima 'Persa'

El número de flores abiertas por rama presentó diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$). Las flores abiertas por rama el 9 de febrero osciló de 6 a 7.4 sin diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$) entre tratamientos. El 16 de febrero el mayor número de flores fue de 5.65 en lima 'Persa' injertada en 'Macrophylla' y sólo superó estadísticamente ($P \leq 0.05$) a lima 'Persa' injertada en Citrumelo 'Swingle'. El 23 de febrero el mayor número de flores fue de 4.15 en lima 'Persa' injertada en 'Macrophylla' y superó estadísticamente a los demás tratamiento. El número de flores acumuladas fue de 8.85 a 17.3 (Cuadro 6).

El número de flores por rama depende de muchos factores, Neto *et al.* (2016) indican que el número de flores se afecta por el hongo de la antracnosis y la selección de lima 'Persa' utilizada. Por otra parte Silva *et al.* (2004) mencionan que la utilización de fungicidas químicos aumentan el número de flores sanas en cítricos. Así mismo Ariza *et al.* (2015) encontraron en limón mexicano que la floración se modifica por la aplicación de prácticas agronómicas, el número de flores por rama osciló de 0.81 a 51.25 flores.

Cuadro 6. Número de flores abiertas por rama de lima 'Persa'.

Tratamiento	09/02/2019	16/02/2019	23/02/2019	Número de flores acumuladas
'Volkameriana'	6.25 a	3.15 ab	1.05 b	10.45
'Swingle'	6 a	2.35 b	0.50 b	8.85
'Macrophylla'	7.4 a	5.65 a	4.15 a	17.2
DMSH	2.83	2.55	2.22	
C.V.	56.85	90.08	153.81	

Medidas con la misma letra en cada columna son iguales de acuerdo con la prueba de Tukey (P≤0.05). DMSH: diferencia mínima significativa honesta; CV: Coeficiente de variación.

6.2. Número de frutos amarrados tamaño canica en rama de lima 'Persa'

El número de frutos amarrados por rama dependió de la fecha de evaluación, el 16 de marzo el número de frutos amarrados fue de 1.65 a 3.85 sin diferencias estadísticas (P ≤ 0.05) entre tratamientos (Cuadro 7).

Cuadro 7. Número de frutos amarrados tamaño canica por rama de lima 'Persa'.

Tratamiento	09/02/ 2019	16/02/ 2019	23/02/ 2019	27/02/ 2019	08/03/ 2019	16/03/ 2019
'Volkameriana'	3.05 a	5.40 a	6.75 a	6.20 a	4.80 a	1.65 a
'Swingle'	0.70 b	4 ab	5.20 ab	3.95 a	3.05 a	1.75 a
'Macrophylla'	0.65 b	2 b	3 b	3.90 a	4.90 a	3.85 a
DMSH	1.61	2.59	2.78	2.41	3.18	2.72
C.V.	144.72	89.71	73.27	67.73	98.22	147.82

Medidas con la misma letra en cada columna son iguales de acuerdo con la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$). DMSH: diferencia mínima significativa honesta; CV: Coeficiente de variación.

6.3. Número de frutos por rama a la cosecha y número de frutos por m^2 lima 'Persa'.

El número de frutos por rama cosechados en los diferentes tratamientos fue de 1.50 a 1.82 sin presentar diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$). El porcentaje de número de frutos por rama (en relación al número de flores acumuladas) osciló de 10.58 a 17.41. El número de frutos por m^2 no presento diferencia estadística ($P \leq 0.05$) entre los tratamientos (Cuadro 8).

Existen diferentes formas de conocer el rendimiento de frutos en cítricos como son: cosecha total de frutos por árbol, número de frutos por m^2 y número de frutos por rama. Curti *et al.* (2012) estimaron rendimiento cosechando los frutos totales por árbol, en lima 'Persa' injertada en diferentes portainjertos y Berdeja *et al.* (2018) en lima 'Persa' injertada en limón 'Volkameriana' reportan valores de 1.6 frutos cosechados por rama.

Cuadro 8. Número de frutos por rama y número de frutos por m^2 en lima 'Persa' a cosecha.

Tratamiento	Número de frutos cosechados por rama	Porcentaje de numero de frutos cosechados por rama	Número de frutos por m^2
'Volkameriana'	1.82 a	17.41	7.75 a
'Swingle'	1.50 a	16.94	9 a
'Macrophylla'	1.82 a	10.58	9 a
DMSH	0.38		3.29
C.V.	42.60		17.69

Medidas con la misma letra en cada columna son iguales de acuerdo con la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$). DMSH: diferencia mínima significativa honesta; CV: Coeficiente de evaluación.

6.4. Promedio en longitud de rama y número de hojas en lima 'Persa'

La longitud de rama y el número de hojas no mostró diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$) entre los tratamientos (Cuadro 9). Este comportamiento se debió a que los portainjertos utilizados son considerados vigorosos (Castle *et al.*, 2016).

Milla *et al.* (2009) indica que lima 'Persa' injertada en 'Volkameriana' logro altura de 4.13 y en 'Swingle' 2.81 m. Estas diferencias posiblemente ocasionadas por el ambiente.

Cuadro 9. Longitud de rama y número de hojas en lima 'Persa' en julio de 2019.

Tratamiento	Longitud de rama (cm)	Número de hojas
'Volkameriana'	28.75 a	15.25 a
'Swingle'	21.37 a	10.25 a
'Macrophylla'	23.25 a	10 a
DMSH	10.9	9.11
C.V.	20.54	35.49

Medidas con la misma letra en cada columna son iguales de acuerdo con la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$). DMSH: diferencia mínima significativa honesta; CV: Coeficiente de evaluación.

6.4. Dinámica de crecimiento

Se observó que la dinámica de crecimiento de fruto de lima 'Persa' no mostró diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$) en las tres fechas de evaluación (Cuadro 10). De acuerdo con SAGARPA (2004) el menor calibre o tamaño de fruto para exportar es de 5 cm en diámetro ecuatorial. Con estos resultados se puede concluir que en esta etapa fenológica de crecimiento de fruto, el portainjerto no modifica el tamaño de fruto.

Cuadro 10. Dinámica de crecimiento en fruto (cm) de lima 'Persa' en el mes de junio.

Tratamiento	15/06/2019	22/06/2019	30/06/2019
'Volkameriana'	4.98 a	5.06 a	5.23 a
'Swingle'	4.91 a	5 a	5.13 a
'Macrophylla'	4.88 a	4.97 a	5.27 a
DMSH	0.16	0.18	0.22
C.V	2.64	2.81	3.32

Medidas con la misma letra en cada columna son iguales de acuerdo con la prueba de Tukey (P≤0.05). DMSH: diferencia mínima significativa honesta; CV: Coeficiente de variación.

6.6. Características físicas de peso, diámetro polar, diámetro ecuatorial, relación de diámetros y grosor de cáscara en frutos de lima 'Persa'

El peso de fruto mayor fue de 86.57 g con el portainjerto 'Volkameriana' y superó estadísticamente a los demás tratamientos. El diámetro polar y el diámetro ecuatorial de fruto no presento diferencias estadísticas (P≤0.05) entre tratamientos. La relación de diámetros más cercana a 1 fue de 0.82 en limón 'Volkameriana' y el valor más bajo de 0.82 con 'Macrophylla' presentando diferencias estadísticas (P≤0.05). El mayor grosor de cáscara fue de 0.23 cm en 'Swingle' y sólo supero estadísticamente a lima 'Persa' en limón 'Volkameriana' con 0.19 cm (Cuadro 11).

Cuadro 11. Primera cosecha, características físicas de peso (P), diámetro polar (DP), diámetro ecuatorial (PE), relación de diámetros (RD) y grosor de cáscara (GC) en frutos de lima 'Persa'. 15 de junio del 2019.

Tratamiento	P(g)	DP (cm)	DE (cm)	RD	GC (cm)
'Volkameriana'	86.57 a	4.80 a	5.44 a	0.89 a	0.19 b
'Swingle'	63.29 b	4.71 a	5.54 a	0.85 ab	0.23 a
'Macrophylla'	62.35 b	4.67 a	05.69 a	0.82 b	0.22 ab
DMSH	8.75	0.27	0.30	0.069	0.02
C.V.	19.38	9.06	8.72	12.74	19.49

Medidas con la misma letra en cada columna son iguales de acuerdo con la prueba de Tukey (P≤0.05). DMSH: diferencia mínima significativa honesta; CV: Coeficiente de variación.

El peso de fruto no presentó diferencias estadísticas (P≤0.05) entre tratamientos. El mayor diámetro polar de fruto fue de 6.26 cm y sólo superó estadísticamente a 'Swingle'. El máximo diámetro ecuatorial fue de 5.35 en 'Macrophylla' superando estadísticamente a 'Swingle'. La relación de diámetros y el mayor grosor de cáscara de fruto no presentó diferencias estadísticas (P≤0.05) entre tratamientos (Cuadro 12).

Cuadro 12. Segunda cosecha, características físicas de peso (P), diámetro polar (DP), diámetro ecuatorial (DE),

relación de diámetros (RD) y grosor de cáscara (GC) en frutos de lima 'Persa'. 18 de julio del 2019.

Tratamiento	P(g)	DP (cm)	DE (cm)	RD	GC(cm)
'Volkameriana'	87.14 a	5.96 ab	5.26 ab	1.13 a	0.20 a
'Swingle'	79.75 a	5.80 b	5.05 b	1.15 a	0.18 a
'Macrophylla'	92.41 a	6.26 a	5.35 a	1.17 a	0.21 a
DMSH	14.76	0.38	0.29	0.05	0.03
C.V.	24.67	9.30	8.03	6.57	24.29

Medidas con la misma letra en cada columna son iguales de acuerdo con la prueba de Tukey (P≤0.05). DMSH: diferencia mínima significativa honesta; CV: Coeficiente de evaluación.

Existen diferentes factores que pueden ocasionar variación en tamaño de fruto, Berdeja *et al.* (2016) encontraron valores similares en características de fruto. Por otro lado Cervantes *et al.* (2012) no encontró diferencias estadísticas (P ≤ 0.05) en peso y diámetros de frutos.

De todas las variables físicas de fruto el grosor de cáscara es el más importante, debido a que mayor grosor aumenta la rugosidad de cáscara de fruto y los precios de estos frutos son más altos.

Santos *et al.* (2016) indican valores en grosor de cáscara de 3.1 a 4.4 mm.

6.7. Porcentaje de fruto de exportación de lima 'Persa'

El porcentaje de fruta de exportación osciló del 85 al 90 % (Cuadro 12).

La calidad de fruto de exportación depende del ambiente, riego, nutrición, control de plagas, enfermedades, poda y presencia de maleza.

Berdeja *et al.* (2016) evaluando calidad de fruto de lima 'Persa' injertada en diferentes portainjertos mencionan valores de 86 a 91.5 %. Caamal *et al.* (2014) en la zona de Tlapacoyan, Veracruz el porcentaje de 67 % de fruto de exportación.

Cuadro 13. Porcentaje de fruto de exportación en dos fechas de cosecha.

Tratamiento	15 de junio del 2019	18 de julio del 2019
'Volkameriana'	85	90
'Swingle'	87	88
Macrophylla	86	88

VII. CONCLUSIONES

El mayor número de flores se logró con el portainjerto 'Macrophylla'.

El número de frutos amarrados tamaño canica fue igual en todos los tratamientos.

Los portainjertos no modificaron el rendimiento de fruto en lima 'Persa'.

Los portainjertos no alteran el crecimiento de rama de lima 'Persa'.

Las características físicas de fruto dependieron del portainjerto y la fecha de evaluación.

El porcentaje de fruto de exportación osciló del 85 al 90%.

VIII. LITERATURA CITADA

Agusti M. 2003. Citricultura. Mundi-Prensa. México.

Anjum M. A., M. Abid y F. Naveed. 2001. Evaluation of citrus rootstocks for salinity tolerance at seedling stage. International journal of agricultura & biology 3(1): 1-4

Ariza F. R., A. Barrios A., M. Herrera G., F. Barbosa M., A. Michel A., M. A. Oteros S., I. Atía T. 2015. Fitohormonas y bioestimulantes para la floración, producción y calidad de Lima Mexicana de invierno. Revista Mexicana Ciencias Agrícolas. 6 (7): 1653-1666

Berdeja A. R., G. Martínez P., M. Medel S., J. Méndez G., A. Ibáñez M. 2018. La fertilización química y orgánica al suelo en lima 'Persa' (*Citrus latifolia* Tan.) mantiene el rendimiento y calidad del fruto. Acta agrícola y pecuaria, 4 (1): 10.17

Berdeja A. R., L. Aguilar M., D. Moreno V., G. Vázquez H., A. Ibáñez M., R. Ontiveros C. 2016. Calidad de fruta de Lima 'Persa' en diferentes portainjertos en Veracruz, México. Acta agrícola y pecuaria, 2 (1): 17-22

Caamal C. I., F. Jerónimo A., V. G. Pat F., E. Romero G., J. G. Ramos G. 2014. Análisis de los canales de exportación de limón 'Persa' del municipio de Tlapacoyan, Veracruz. Revista Biológico Agropecuaria Tuxpan. 2 (3): 183-191

Cantuarias A. T., F. de A. A. Mourao F., E. S. Stuchi, S. R. da Silva, E. Espinoza N., H. B. Neto. 2012. Rootstocks for high fruit yield and quality of Tahiti lime under rain-fed conditions. Scientia Horticulturae 142:105-111

Castle W. S., K. D. Bowman, J. W. Grosser, S. H. Futch, J. H. Graham. 2016. Florida citrus rootstocks selection guide. University of Florida. Consultado: file:///F:/florida%20portainjertos%20ifas.pdf

Castricini A., J. T. A, da Silva, I. P. da Silva. M. G.V. Rodrigues. 2017. Quality of Tahiti acid lime fertilized with nitrogen and potassium in the semiarid región of minas gerais. Rev. Bras. Frutic. 9 (2): 1-10

Cervantes R. A., I. Alía T., R. Ariza F., A. Lugo A., M. Andrade R. V. López M., O. G. Villegas T., D. Guillén S. 2012 Ensayo de inducción de la floración de limón 'Persa' (*Citrus latifolia* Tan.) en Morelos, México. Ciencias Agrícolas, 22 (1): 4-14

Chaparro Z. H. N., H. A. Velásquez R., J. O. Ordúz R. 2017. Evaluación de mandarina 'Arrayana' (*Citrus reticulata* Blanco) injertada en diferentes patrones en el trópico de la Orinoquia Colombiana, 2005-2011 (segundo ciclo). Agronomía Colombiana 35 (1): 29-34

Crane H. J. 2016. Growing 'Tahiti' Limes in the Home Landscape. Universidad de Florida. Consultado: http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/CH/CH09300.pdf

Curti D. S. A., C. Hernández G., R. X. Loredo S., 2012. Productividad del limón Persa injertado en cuatro portainjertos en una huerta comercial de Veracruz, México. Revista Chapingo Serie Horticultura 18 (3):291-305

Davis F. S., L. G. Albrigo. 1994. Cítricos. Editorial Acribia. España.

Díaz M. D. H. 2002. Fisiología de árboles frutales. México: AGT Editor. 390 p.

Galván L. J. J., F. Briones E., P. Rivera O., L. A. Valdés A., M. Soto H., J. Rodríguez A., O. Salazar S. 2009. Amarre, rendimiento y calidad del fruto en naranja con aplicación de un complejo hormonal. Agricultura Técnica en México, 35 (3): 339-345

García E. 1987. Modificación al Sistema de la clasificación de Koppen. México.

Machado D. L. M., D. L. De Siqueira, L. C. C. Salomao, P. R. Cecon and D. F. P. Da Silva. 2017. Evaluation of rotstocks for Tahiti acid lime in northern state of minas gerais - Rev. Bras. Frutic. 39(1):1-12

Mateus C. D., J. O. Orduz R. 2016. Efecto de la distancia de plantación sobre el rendimiento y crecimiento vegetative de la naranja Valencia en el trópico bajo húmedo de Colombia. Orinoquia 20 (1): 19-27

Milla D., M. Arizaleta, L. Díaz. 2009. Crecimiento del limero Tahití y desarrollo de fruto sobre cuatro portainjertos en un huerto frutal ubicado en el municipio Palavecino, estado Lara, Venezuela. Revista UDO Agrícola 9(1):85-95

Neto H. B., F de A. A. Mourao., E. S. Stuch., M. B. Sposito. 2016. Suscetibilidade de clones de lima ácida 'Tahiti' a podridao floral dos citros. Rev. Bras. Fructic., Jaboticabal 38 (1): 222-225

Rodríguez Q. C. G., A. Mendoza H. 2014. Una amenaza para la citricultura mexicana. La ciencia y el hombre. 27 (1): 8-11

Roose M. L. 2016. Rootstocks. Universidad de California. Consultado: https://crec.ifas.ufl.edu/extension/citrus_rootstock/Roots

tock Literature/Univ.%20CA%20CitrusProdManual%20Rootstock%20Chapter%202014.pdf

SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2004. PC-012-2004. Pliego de condiciones para el uso de la marca oficial México calidad selecta en limón Persa. Consultado en: www.méxicocalidadsuprema.org/assets/galeria/PC 012 2004 Limon_persa.pdf

Santos G. M., W. S. S Filho, E. A. Girardí, A. S. Gesteiro, O. A. Passos, C. F. Ferreira. 2016. Initial horticultural performance of nine 'Persian' lime selections grafted onto Swingle Citrumelo. Sci. Agric. 73 (2): 109-114

Schäfer G., P. V. D. De Souza, O. C. Koller, S. F. Schwarz. 2006. Desarrollo vegetativo de patrones cítricos cultivados en condiciones de invernadero bajo dos sistemas de riego. Rev. Bras. Frutic. 28 (2): 227-230

SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2018. Base de datos producción agrícola. Consultado en: www.siap.mx

Silva J. G. J., M. B. Sposito., D. R. Marin., L. Amorim., L. Amorim. 2004. Efficacy and timing of application of application of fungicides for control of citrus postbloom fruit drop. Crop Protection 59: 51-56

Srivastava A. K., S. Singh. 2003. Foliar fertilization in citrus-A review. Agric. Rev. 24 (4): 250-264

BUAP

Oficio No. IAH/819/2019

Asunto: Impresión de Tesis.

C. María Diana Placido Muñoz
Egresada de la Facultad de Ingeniería Agrohidráulica
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
P R E S E N T E

Con base en el dictamen emitido por el Dr. Raúl Berdeja Arbeu **(Director de Tesis)**, M.C. José Méndez Gómez **(Asesor),** M.C. Ramiro Escobar Hernández **(Asesor)** y M.C. Guillermo Jesuita Pérez Marroquín **(Asesor)**, en su calidad de Consejo Particular, se autoriza la impresión de la tesis titulada:

"Crecimiento vegetativo, reproductivo y calidad de fruto de lima 'Persa' en diferentes portainjertos"

Correspondiente a la Licenciatura en Ingeniería Agrohidráulica.

Sin otro particular por el momento me despido de Usted.

A t e n t a m e n t e
"Pensar bien, para vivir mejor"
San Juan Acateno, Teziutlán, Pue., a 20 de noviembre de 2019

Dr. Armando Ibáñez Martínez
Director de la Facultad de Ingeniería Agrohidráulica

c.c.p.- Archivo y Minutario
DR. AIM/gra.

Facultad de Ingeniería Agrohidráulica
Av. Universidad s/n San Juan Acateno, Teziutlán, Pue., C.P. 73965
01(231) 31 2 29 33 y 01 (233) 31 8 00 17