

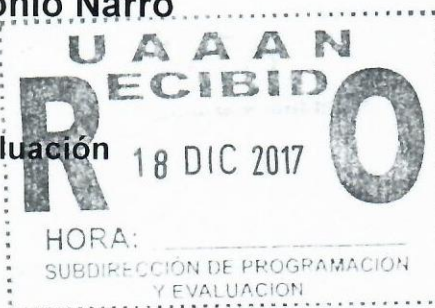


# Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

Dirección de Investigación

Subdirección de Programación y Evaluación

Proyecto de Investigación 2018



Unidad:	Saltillo	División:	Agronomía	Departamento:	Horticultura
Tema estratégico (ANA/PEP):	Agricultura protegida				
Línea de investigación:	Sistemas de producción de hortalizas en ambientes protegidos				
Título del proyecto:	Rendimiento y calidad de fruto de pepino injertado sobre diferentes especies de cucurbitáceas y desarrollado en invernadero y malla sombra.				
Presupuesto solicitado (Máximo \$75,000)	\$54,000.00	El proyecto es:	Nuevo	Continuación	
Tipo de investigación:	Básica	Aplicada	<input checked="" type="checkbox"/> Tecnológica	e-mail del responsable	robledo3031@gmail.com
Vinculación:	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	<input checked="" type="checkbox"/> X	Fondos concurrentes:	<input type="checkbox"/> No
Cooperante(s):	No				
Entidad (es):	Coahuila	Municipio (s):	Saltillo		
Localidades:	Saltillo				
A realizar durante el(los) año(s):	2018 a 2019				
Participantes		Adscripción (Clave Depto.)	Expediente No.	Firma	
Responsable	Valentín Robledo Torres	Horticultura	3031		
Colaborador:	Marcelino Cabrera de la Fuente	Horticultura	3864		
Colaborador:	Francisca Ramírez Godina	Fitomejoramiento	1145		
Colaborador:	Rosalinda Mendoza Villarreal	Horticultura	1029		
Colaborador:	Adalberto Benavides Mendoza	Horticultura			
Colaborador:					
		Grado por obtener	Matrícula	Firma	
Tesista:	Antonio Reyes Cabrera				
Programa Docente:	Doctorado en Agricultura Protegida	Doctorado	41071277		
Tesista:					
Programa Docente:					
Tesista:					
Programa Docente:					
	Vo. Bo.		Autoriza		
Firma y sello					
Nombre					

- Cada Jefe de Departamento deberá dejar copia para su archivo

1.-Título del proyecto

Rendimiento y calidad de fruto de pepino injertado sobre diferentes especies de cucurbitáceas y desarrollado en invernadero y malla sombra.

2.- Introducción

La agricultura es una actividad humana que promueve la explotación de recursos naturales, sin embargo en algunos sistemas de producción se hace un uso irracional de insumos que lleva consigo la contaminación o degradación de suelos, agua y en ocasiones se contribuye de manera negativa en la salud humana, lo cual es necesario el uso de nuevas tecnologías como el uso de injertos o la producción en ambientes protegidos, cuyos objetivos son; de incrementar rendimientos en los cultivos y a la vez la búsqueda de técnicas para optimizar los recursos que nos provee la naturaleza como el agua, el suelo y reducir perjuicios a los ecosistemas (López *et al.*, 2015).

La producción de pepino en México ha sufrido cambios significativos en la producción, debido a que el consumo de sus frutos va en aumento a nivel mundial (Peralta *et al.*, 2016). Existen variedades con alta productividad y las buenas prácticas de manejo son un factor importante para el incremento del rendimiento y con ello la generación de divisas y empleos (Hernández *et al.*, 2014). Con lo cual se contribuye al desarrollo económico de las regiones productoras de ésta hortaliza y con ello a la incorporación de nuevas tecnologías que contribuyen al mejoramiento de la producción de cultivos. Una nueva tecnología que actualmente ha contribuido al mejoramiento del rendimiento y calidad de las cosechas, es el injerto, el cual es una técnica alternativa comúnmente utilizada en hortalizas como solanáceas y cucurbitáceas, que puede contrarrestar efectos adversos que causan agentes bióticos y abióticos en un determinado cultivo (Peralta *et al.*, 2016). La técnica del injerto es una forma de fitomejoramiento más rápida, su éxito radica en la utilización de plantas silvestres o bien resistentes como portainjerto, que puedan fomentar un desarrollo más sano y que potencializan las cualidades de variedades de plantas cultivables (Khah *et al.*, 2011).

El conocimiento de la distribución de la raíz y su relación con la absorción de agua y nutrientes favorece a un mejor entendimiento del desarrollo y productividad de las plantas (Cohelo y Or, 1999) y la distribución y densidad de las raíces en el suelo, que son factores determinantes para la absorción de agua y nutrientes ya que existe una alta relación entre la cantidad de raíces y el agotamiento de agua y nitrógeno en especies de pradera y la arquitectura, distribución y biomasa de las raíces es diferente a distintos perfiles de suelo lo cual contribuye a diferentes comportamientos (Li *et al.* (2006).

Objetivos

General:

- Estudiar el comportamiento de pepino en injertado sobre diferentes especies de cucurbitáceas y desarrollado en al menos dos ambientes de producción.

Específicos:

- Determinar si el uso de portainjertos es una opción económicamente viable para la producción de pepino.
- Definir que especie usada como portainjerto es la que promueve el mayor rendimiento y calidad de fruto.
- Estimar bajo qué ambiente de producción es la más adecuada para lograr el mayor rendimiento y calidad de fruto.

## Hipótesis

- El uso de injerto induce rendimientos significativamente mayores a los pepinos sin porta injertos.
- Existirán diferencias significativas en los rendimientos de los pepinos injertados sobre diferentes especies de cucurbitáceas.

## 3.-Revisión de Literatura

La agricultura protegida se basa en un sistema de producción constituido por estructuras rígidas cubiertas con materiales que minimicen el impacto de los fenómenos climáticos (Reséndiz, 2011). El objetivo principal de la agricultura protegida es modificar el ambiente en cual se desarrollarán plantas cultivables y de esa manera proveer de condiciones óptimas para su desarrollo (García, 2013). El control de las temperaturas y humedad relativa son la base para generar microclimas específicos que sustenten la mayor capacidad productiva de un determinado cultivo (García, 2013). La temperatura es importante para que las plantas lleven a cabo procesos como la floración, fructificación, germinación etc. y la humedad relativa puede afectar a los órganos vegetales positiva o negativamente en procesos como la turgencia celular, transpiración del cultivo, producción de materia seca, crecimiento y desarrollo aéreo y radicular (Lorenzo, 2012). El obtener condiciones adecuadas para el desarrollo, tasas de crecimiento, productividad y calidad de fruta significa una constante búsqueda, sin embargo, la agricultura bajo sistemas protegidos gestiona soluciones para tales problemas (Juárez *et al.*, 2012). La agricultura es una actividad de riesgos tanto económicos como climatológicos, en la producción de alimentos, sin embargo la agricultura protegida genera múltiples ventajas contra condiciones adversas, que incrementa la seguridad de los productores para invertir en ella (Reséndiz 2011). Por lo tanto, los sistemas protegidos ofrecen una ventaja ampliamente reflejada tanto en producción como inocuidad de un cultivo, en comparación con sistemas de producción a campo abierto, esto se debe principalmente por manejar un ambiente controlado en su interior (Vargas y Nienhuis, 2012).

Las cubiertas en los sistemas protegidos de producción agrícola son componentes de los que no se puede prescindir. El material a utilizar como cubierta, debe promover y generar el llamado “efecto invernadero” y proporcionar los estándares deseables de rendimiento térmico, retención de calor, transparencia a la radiación solar y capacidad de retención a las radiaciones de onda larga emitidas por el suelo durante la noche (Aguilar y Holguín 2011).

La utilización de polietileno como cubierta para agricultura protegida es muy amplia debido características como versatilidad peso y costo, además este cuenta con diferentes calibres en el mercado, logrando ampliar su uso en diferentes regiones (Shany, 2007). El polietileno es un plástico resistente con alta, además de proporcionar una fácil manipulación (Noreña *et al.*, 2013). Estos materiales cuentan con tres tipos de propiedades: mecánicas, térmicas y ópticas. Las propiedades mecánicas se refieren a que deben ser resistentes a rasgaduras e impactos, además, deben tener bloqueadores de rayos UV, esto último para proporcionar resistencia al envejecimiento por radiación y prevenir su degradación. La termicidad en el polietileno es lograda mediante la incorporación de aditivos especiales durante su fabricación, el indicador utilizado para esta propiedad es llamado termicidad del polietileno, esto es la capacidad del material para retener calor y generar el efecto invernadero (Jaramillo 2007). Las propiedades ópticas son las que permiten el paso de luz a través del material e influyen directamente sobre la calidad de fruto, rendimiento, balance energético dentro del invernadero, además, tienen influencia en el comportamiento de las enfermedades y plagas que afectan al cultivo (Jaramillo *et al.* 2007).

Las cubiertas de malla se emplean para reducir la intensidad de la radiación que incide dentro de una estructura, además proporciona protección e impide la entrada de insectos que puedan afectar a los cultivos, esto propicia una mayor inocuidad y reduce gastos en el control fitosanitario. Al ser usadas para cubrir totalmente una estructura se denominan casa sombra (Juárez *et al.*, 2012). Las mallas anti-insectos además de proveer de protección contra agentes bióticos que causen daño directo al cultivo o sean portadores de

enfermedades, tienen la capacidad de proteger al cultivo que albergan contra lluvias, vientos, cambios bruscos de temperatura y aves (Aguilar y Holguín, 2011).

La familia de las cucurbitáceas está formada por alrededor de 118 géneros y 825 especies. Las cucurbitáceas han estado desde siempre como un producto consumible y estas se encuentran entre las hortalizas más cultivadas por el hombre (Antonio, 2002). Las principales especies de la familia de las cucurbitáceas que se producen y consumen en México son la calabacita, melón, pepino y sandía (Marín, 2008). Muchas cucurbitáceas presentan un desarrollo sobre el suelo y hábitos de crecimiento de raíz muy similares, sin embargo, estas tienen características muy particulares en sus frutos en cada una de sus especies, algunos frutos se consumen tiernos, otros maduros y unos incluso se utilizan como esponjas para la higiene personal (Antonio, 2002).

El pepino se considera originario de Asia e introducido posteriormente a Europa para después ser llevado a América. Los cuatro tipos de pepino más comunes son el americano, europeo, holandés y oriental (López *et al.*, 2015). El pepino es una hortaliza importante para economía, pues su fruto tiene mucha demanda a nivel mundial, el pepino se exporta, produce y consume en muchas regiones del mundo (Hernández *et al.*, 2014). Según datos de SIAP (2016) la superficie sembrada en México para ese año era de 18,603 hectáreas, de esta superficie se obtuvieron 886,207 toneladas y el principal estado productor a nivel nacional fue Sinaloa, al producir 361,887 toneladas en 4,802 hectáreas. Sin embargo la agricultura actual enfrenta problemas relacionados con la contaminación del medio ambiente, la falta de agua para riego, la falta de rotación de cultivos (monocultivo) entre otras prácticas que afectan el ambiente agrícola (Gonzales *et al.*, 2008). Las plantas en la naturaleza se encuentran muchas veces bajo condiciones ambientales que pueden resultar negativas para su supervivencia, desarrollo y productividad. Un problema común del ambiente es la salinidad, este factor abiótico resulta muy limitante si es excesivo en el suelo, afectando el rendimiento de las plantas (Babaj *et al.*, 2014).

Para optimizar el buen desarrollo y crecimiento de los cultivos es indispensable solventar los problemas a los que están siendo sometidos, pues cada vez hay menos recursos hídricos para las plantas provocando problemas con la obtención y retención de estos. Así mismo el impacto que tienen la excesiva aplicación de productos químicos y fertilizantes pueden traer problemas al medio ambiente y a la salud los consumidores de productos agrícolas (Peralta *et al.*, 2016)

Las plagas y enfermedades son un factor altamente limitante para la producción hortícola y pueden reducir ampliamente el rendimiento y calidad, los agentes infecciosos y parasitarios que mas proliferan son los virus, bacterias, hongos y nematodos (Mitidieri *et al.*, 2005). Desde la siembra hasta la cosecha los cultivos pueden ser atacados por una gran diversidad de organismos, estos pueden ser *Phytium* spp., *Phytophthora* spp., *Colletotrichum orbiculare*, *Fusarium* spp., entre otras (Marín, 2008)

En Japón y corea la técnica del injerto es una práctica común en la producción agrícola, principalmente en solanáceas y cucurbitáceas, incluso en las principales especies de estas familias, estas pueden llegar a cubrir el 100% de la superficie cultivada. La práctica de esta técnica ha ido en aumento y los principales países de América en donde es utilizada son, Chile y Estados Unidos (Bruton, 2005). En sistemas de agricultura protegida esta técnica se utiliza en especies como pimiento, berenjena, tomate, melón pepino y sandía, esto principalmente para combatir problemas fitosanitarios de hongos y bacterias en el suelo, además de infecciones causadas por nematodos (González *et al.*, 2008). Además de las soluciones que esta técnica ofrece para contrarrestar problemas con agentes bióticos del suelo, tenemos que, incrementa la resistencia a la sequía, provee de una mejor absorción de agua y nutrientes, y como consecuencia genera mayor vigor a la variedad injertada, esto trae consigo un desarrollo efectivo para la agricultura sustentable (López *et al.*, 2008). Se han utilizado varias técnicas de injerto en especies herbáceas y todas ellas coinciden con los procedimientos generales para ella, uno de estos criterios es el injerto en los primeros estadios de desarrollo de las plantas (primeras hojas verdaderas o cotiledones expandidos), otro aspecto importante para que la técnica sea efectiva es tener controlada la humedad relativa y la temperatura durante el proceso de la

formación del callo, este proceso es vital, debido a que es el momento en que las dos partes unidas regeneran y unen el tejido vascular y por último la planta debe ser aclimatada al ambiente en donde esta será cultivada (Riveros, 2001). La técnica del injerto simplifica y acorta los programas de mejoramiento, esto permite trabajar por separado líneas que cuenten con características radiculares aptas para ser utilizadas como portainjertos y líneas para obtención de buena producción y calidad de fruta (Oda, 1995).

Existe una tendencia importante en la agricultura y esta va encaminada a reducir el uso de agroquímicos en la producción agrícola. Desde hace tiempo el uso del bromuro de metilo ha sido un problema de discusión por los efectos que conlleva su aplicación en los sistemas agrícolas, por lo que su uso en la desinfección de los suelos se ha reducido considerablemente y se han ido implementando técnicas que ayuden a preservar la integridad del medio ambiente (Gonzales *et al.*, 2008).

La utilización de tecnologías que mejoren los rendimientos y la calidad en las hortalizas es una labor necesaria en la agricultura (Hernández *et al.*, 2014). En la producción de hortalizas la técnica del injerto representa una alternativa ampliamente viable (Gonzales *et al.*, 2008), ya que puede proporcionar diferentes cualidades, las cuales brindaran mejoras al cultivo (Babaj *et al.*, 2014). La técnica del injerto influye de manera significativa en la fisiología de las plantas además de proveer de una mejor estructura foliar mejorando el intercambio gaseoso en el cultivo de pepino (Peralta *et al.*, 2016).

En la naturaleza la coexistencia entre especies depende en gran medida de las profundidades de enraizamiento de estas (Li *et al.* 2006), donde el crecimiento y desarrollo inicial de las raíces en el suelo es definido por características genéticas de cada especie y su interacción con su medio ambiente. Las variaciones en la disponibilidad de agua, potencial mátrico, aireación, y la fuerza del suelo influyen directamente en la arquitectura, distribución y patrones de actividad en las raíces (Michelakis *et al.*, 1993).

Un portainjerto o patrón puede proveer de tolerancia o resistencia a enfermedades por hongos u otros agentes que puedan repercutir en las plantas cultivadas. La elección correcta del patrón a utilizar es imprescindible, pues este influye directamente en el crecimiento y desarrollo de la variedad, otros factores importantes para la selección de un portainjerto son la adaptabilidad al clima y suelo de una región determinada, vigor, calidad de fruta y la productividad (Jouhlan, 2002). Cada patrón que se utilice como raíz afecta de manera diferente al injerto, dependiendo de cada combinación esta puede resultar en mayor o menor rendimiento al compararla con otro (Hernández *et al.*, 2014).

#### 4.- Procedimiento Experimental

La primera etapa del experimento se realizará en las instalaciones de la UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coahuila en un periodo de Enero a Julio de 2018. Donde se realizaran pruebas de compatibilidad, de sincronía entre patrón e injertos, temperaturas para el mejor prendimiento y formación de callo. El cultivo se establecerá por lo menos en dos ambientes protegidos uno en invernadero con cubierta de polietileno y otro con cubierta de malla anti-insectos color negro, ambas cubiertas sostenidas por dos estructuras metálicas en una superficie de 100 m<sup>2</sup> cada una. En cada cama se instalara riego por goteo y acolchado plástico previo al trasplante del cultivo ya injertado.

El material vegetal que se utilizará será: el híbrido de Pepino Paraíso como injerto y como portainjertos 6 especies de cucurbitáceas (2 *Cucurbita máxima*, *Cucurbita ficifolia*, *Cucurbita moschata* y *Cucurbita argirosperma*) y una especie de sandía (*Citrullus lanatus*). Se tendrán 6 tratamientos y un testigo absoluto sin portainjerto, cada tratamiento tendrá 3 repeticiones y 12 plantas por tratamiento, el diseño experimental bajo el cual se establecerá el experimento será bloques completos al azar. Las variables a medir serán Agronómicas: como número de frutos·planta<sup>-1</sup>, peso de frutos· planta<sup>-1</sup>, longitud de frutos, diámetro de frutos, días a cosecha del tamaño comercial, días a cosecha con indicadores de maduración. Variables micromorfológicas: número de vasos de xilema, diámetro de vasos de xilema, densidad estomática en frutos, tamaño de estomas en frutos. Variables de suelo: pH de suelo, conductividad eléctrica de la solución del suelo. Calidad: grados brix, vitamina C, grosor de cáscara, grosor de mesocarpio y conductancia estomática.

análisis minerales en fruto y estudios bromatológicos.

El análisis de datos se realizara con el software estadístico SAS 9.0, se realizara análisis de varianza y un prueba de comparación de medias con el método de Tukey ( $p \leq 0.5$ ).

En una segunda etapa se repetirá el trabajo de investigación a fin de lograr mayor confiabilidad de los resultados obtenidos.

Cronograma de Actividades para el 2018.

Actividad a realizar	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	.....	D	
	2018												2019			
Pruebas de germinación.	x															
Preparación de terreno		x														
Prueba de prendimiento injerto/patrón.			x													
Producción de plantas e injertos			x													
Trasplante de plantas injertadas				x												
Manejo y mantenimiento del cultivo				x	x	x	x	x								
Toma de datos y análisis de laboratorio				x	x	x	x									
Análisis de datos primer ciclo								x	x							
Participación en congreso.											x					
Producción de plantas e injertos (2° ciclo)							x						x			
Trasplante de plantas injertadas (2° ciclo)						x							x			
Toma de datos (2° ciclo).								x	x	x					x	
Análisis de datos (2° ciclo)												x				
Participación en congreso.															x	
Examen de grado																x

Cronograma de distribución de presupuesto para el 2018.

Actividad a realizar	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	.....	D	
	Miles de pesos												2019			
Pruebas de germinación.	2															
Preparación de terreno		10														
Prueba de prendimiento injerto/patrón.			3													
Producción de plantas e injertos			6													
Trasplante de plantas injertadas				1												
Manejo y mantenimiento del cultivo				2	2	2	2									
Toma de datos y análisis de laboratorio							10									
Análisis de datos primer ciclo																
Participación en congreso.										5						
Producción de plantas e injertos (2° ciclo)							5									
Trasplante de plantas injertadas (2° ciclo)							2									
Toma de datos (2° ciclo).									1							
Análisis de datos (2° ciclo)										1						
Participación en congreso.																
Examen de grado																
Total	2	10	9	3	2	2	19		1	6						

## 5.-Productos Esperados

- Dos artículos científicos enviados a revistas científicas indizadas
- Dos participaciones en congresos
- Dos tesis nivel licenciatura
- Una tesis doctoral

## 6.-Literatura Citada

- Aguilar M G, Holguín, R J (2011) estrategias de manejo fitosanitario en agricultura protegida.
- Antônio, B D (2002). Origin and evolution of cultivated cucurbits. *Ciência Rural*.
- Babaj I, Sallaku G, Balliu A (2014). Splice grafting versus root pruning splice grafting: stand establishment and productivity issues in cucurbitacea vegetables. *Journal Of Food, Agriculture & Environment*, 12(1), 165-168.
- Bruton B (2005). Grafting watermelon onto squash on gourd rootstock.
- Coelho E, Or D (1999) Root Distribution And Water Uptake Patterns Of Corn Under Surface And Subsurface Drip Irrigation. *Plant And Soil*, 206(2), 123-136.
- Jouhlan J P (2002). Comportamiento de algunos cítricos sobre diferentes portainjertos, en su tercera temporada de crecimiento. Quillon VIII Región, Chile1. *Agricultura Técnica (Chile)*. 62(3): 469-479.
- García E (2013). Efecto de una película plástica modificada con nanopartículas y pigmentos fluorescentes, en aspectos agronómicos, fisiológicos y bioquímicos del cultivo de tomate (*Solanum Lycopersicum L.*).
- González F M, Hernández A, Casanova A, Depestre T, Gómez L, Rodríguez M G (2008). El injerto herbáceo: alternativa para el manejo de plagas del suelo. *Revista De Protección Vegetal*. 23(2): 69-74.
- Hernández Z, Sahagún J, Espinosa P, Colinas M T, Rodríguez J E (2014). Efecto del patrón en el rendimiento y tamaño de fruto en pepino injertado. *Revista Fitotecnia Mexicana*. 37(1): 41-47.
- Jaramillo J (2007). Agricultura protegida, una alternativa para la horticultura. En: Frutas Y Hortalizas. *Revista De La Asociación Hortofrutícola De Colombia, Asohofrucol*. (5): 38-41.
- Jaramillo J, Rodríguez V, Guzmán M, Zapata M, Rengifo T (2007). Manual Técnico Bpa en la producción de tomate bajo condiciones protegidas. Colombia: Corpoica, Fao-Mana. Primera Edición. 314 P.
- Juárez L P, Bugarín M R, Sánchez A L, Balois M R, Juárez R C, Cruz C E (2012). Horticultura Protegida en Nayarit, México: Situación Actual y Perspectivas. *México. Biociencias*. 14:16-24.
- Khah E, Katsoulas N, Tchamitchian M, Kittas C (2012). Effect of grafting on eggplant leaf gas exchanges under mediterranean greenhouse conditions. *International Journal Of Plant Production*. 5(2): 121-134.
- Li L, Sun J, Zhang F, Guo T, Bao X, Smith F A, Smith S E (2006). Root distribution and interactions between intercropped species. *Oecologia*. 147(2): 280-290.
- López E, Ortega S, López M, León J, Puente E, Amador B. (2015). Producción de pepino (*Cucumis sativus L.*) en función de la densidad de plantación en condiciones de invernadero. *European Scientific Journal*, ESJ, 11(24).
- López E, Romo A, Domínguez J (2008). Evaluación de métodos de injerto en sandía (*Citrullus lanatus (thunb.) Matsum. & nakai*) sobre diferentes patrones de calabaza. *Idesia (Arica)*. 26(2): 13-18.
- Marín L R (2008). Evaluación de abamectina, en el tratamiento a semilla de melón para el control del nematodo de los nódulos radiculares *Meloidogyne incognita*.
- Michelakis N, Vougioucalou E, Clapaki G (1993). Water use, wetted soil volume, root distribution and yield of avocado under drip irrigation. *Agric. Water Manage*. 24: 119-131.
- Mitidieri M, Brambilla M, Piris M, Piris E, Maldonado L (2005). El uso de portainjertos resistentes en cultivo de tomate bajo cubierta: resultados sobre la sanidad y el rendimiento del cultivo. Instituto Nacional De Tecnología Agropecuaria, Centro Regional Buenos Aires Norte, Estación Experimental Agropecuaria

San Pedro. Buenos Aires Argentina, 1-8.

- Lorenzo P (2012). El cultivo en invernaderos y su relación con el clima. Cuadernos De Estudios Agroalimentarios. (3): 23-44.
- Noreña E J, Rodríguez V P, Aguilar A A, Restrepo J F, Felipe J (2013). Producción bajo condiciones protegidas. Tecnología para el cultivo del tomate bajo condiciones protegidas. 15-55.
- Oda M (1995). New grafting methods for fruits bearing vegetables in japan. Japan Agricultural Research Quarterly. 29: 187-194.
- Peralta R, Cabrera M, Morelos A, Benavides A, Ramírez F, González J A. (2016). Micromorfología del pepino obtenido mediante injerto y desarrollado en dos sistemas de fertilización. Revista Mexicana De Ciencias Agrícolas. (17).
- Reséndiz M, Aguilar J, Luévano A (2011). Características de la agricultura protegida y su entorno en México. Revista Mexicana De Agronegocios. 15(29): 763-774.
- Riveros B (2001). Efecto del método y edad de las plántulas sobre el prendimiento y desarrollo de injertos en melón (*Cucumis melo*). Agricultura Técnica. 61(3): 262-274.
- Shany M (2007). Tecnología de producción bajo cobertura. Israel: Edición Ing. Agr. Evelyn Rosenthal. 69 P
- SIAP (2016). Sistema de Información Agrícola y Pesquera 2016. [http://infosiap.siap.gob.mx/agricola\\_siap\\_gb/icultivo/index.jsp](http://infosiap.siap.gob.mx/agricola_siap_gb/icultivo/index.jsp). Fecha de Consulta: 13 de abril de 2017.
- Vargas C, Nienhuis J (2012). Evaluación del crecimiento y productividad del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) bajo cultivo protegido en tres localidades de Costa Rica. Tecnología En Marcha. 25(1): 3.