

Diseminación de conocimientos,
descubrimientos y reflexiones - Oaxaca 2020

ACADEMIA JOURNALS

OPUS PRO SCIENTIA ET STUDIUM

Libro Digital
con ISBN online

978-1-939982-59-9

www.AcademiaJournals.com

Trabajos de Investigación del Congreso Internacional de
Investigación Academia Journals Oaxaca 2020

Oaxaca de Juárez, Oaxaca, México
17 al 19 de junio de 2020

DISEMINACIÓN DE CONOCIMIENTOS, DESCUBRIMIENTOS Y REFLEXIONES - OAXACA 2020

Libro Digital con ISBN online 978-1-939982-59-9

www.AcademiaJournals.com

TOMO 01	1 - 77
TOMO 02	78 - 172
TOMO 03	173 - 257
TOMO 04	258 - 345
TOMO 05	346 - 434
TOMO 06	435 - 520
TOMO 07	521 - 595
TOMO 08	596 +



	Título	Autores	Primer Autor	Página
OX045	Implementación de la evaluación formativa para desarrollar las competencias investigativas en estudiantes de educación superior	Dr. Luis Carlos Cuahonte Badillo Dra. Gladys Hernández Romero Dr. Carlos Alberto Paz Gómez	Cuahonte Badillo	88
OX095	Análisis de la recaudación con los medio electrónicos en el municipio de Ensenada para el régimen de incorporación fiscal	L. C. Norma Gabriela Elizalde Galván M. A. José de Jesús Moreno Neri M. C. María del Mar Obregón Angulo M. I. Santiago Alejandro Arellano Zepeda	Elizalde Galván	94
OX112	Diseño de mortero artesanal a base de mucilago de nopal	Arq. Karen Elizarraraz Castro Dr. José Luis Reyes Araiza Dr. Alejandro Manzano Ramírez Arq. Samuel Moises Arroyo Martínez	Elizarraraz Castro	100
OX060	Análisis térmico de las pérdidas totales en un concentrador solar de canal parabólico con aceite térmico como fluido de trabajo	Dr. Ernesto Enciso Contreras Dr. Jesús de la Cruz Alejo M. en C. Sergio Maldonado Mercado Dr. Jorge Díaz Salgado	Enciso Contreras	106
OX024	Análisis de la producción de pepino y pepinillos en México	Esther Figueroa Hernández Luis Enrique Espinosa Torres	Figuero Hernández	112
OX093	SIMULACIÓN DEL COMPORTAMIENTO MECÁNICO CON CATIA V5 Y ANSYS DEL NANOCOMPUESTO DE MONTMORILLONITA-RESINA EPÓXICA CON MEZCLAS DE 0%, 4% Y 6%	M.C. Salvador Flores Cortez M.C. Javier Hernández Rivera M.C. Samuel Santiago Cruz M.C. Francisco Javier Romero Ramírez Ing. Yadira Toxqui Hernández	Flores Cortez	125

	Título	Autores	Primer Autor	Página
OX118	Simulación de ambientes reales para Desarrollo de Software	Dr. Mariano Xiu Chan Dra. Rocío Arceo Díaz	Xiu Chan	581
OX116	Clima organizacional en enfermería: desde la perspectiva de diferentes autores	Lic. Enf. Adilene Cristina Zapata Carranza Lic. Enf. Andrés Nicolás Jiménez Castro Lic. Enf. Sofía Cheverría Rivera MAAE	Zapata Carranza	585
OX087	Pedagogía gerontológica: educación para adultos mayores que promueva la inclusión social	Adrián Zavaleta Teodosio María Elena Hernández Hervert María Guadalupe Garrido Martínez Margarita Gayosso Juárez María del Rocío Guzmán Guzmán Sonia Jared Morales Palacios	Zavaleta Teodosio	590

Análisis de la producción de pepino y pepinillos en México

Esther Figueroa Hernández, Luis Enrique Espinosa Torres¹

Resumen

El objetivo del trabajo consistió en analizar la producción de pepino y pepinillos en México. Se cree que el cultivo pepinos y pepinillos se originaron en la India, en especial entre la Bahía de Bengala y las montañas del Himalaya. Otros mencionan que provienen de África tropical y Egipto, donde se cree que han sido utilizados por varias generaciones. La producción de pepino en el mundo ha crecido en los últimos años en diferentes partes del globo.

En la actualidad China es el principal productor, seguido de Turquía, de Irán, de la Federación Rusa, y en quinto lugar Ucrania, y México ocupa la octava posición. Las exportaciones de México de pepinos y pepinillos presentaron una tendencia creciente de 259 millones de dólares en 2011 hasta los 527 millones en 2018. Del total de ventas el 98.8% fueron para Estados Unidos, y el 1.2% para Canadá, y a nivel mundial México ocupa el tercer lugar como exportador, después de España y Holanda (Opportimes.com, 2019)

Palabras clave: Pepino y pepinillos, regiones, producción, exportación.

Analysis of cucumber and pickle production in Mexico

Abstract

The objective of the work was to analyze the production of Cucumber and pickles in Mexico. It is believed that the cultivation of cucumbers and gherkins originated in India, especially between the Bay of Bengal and the Himalayan Mountains. Others mention that they come from tropical Africa and Egypt, where they are believed to have been used for several generations. Cucumber production in the world has grown in recent years in different parts of the globe.

At present, China is the main producer, followed by Turkey, Iran, the Russian Federation, and fifth Ukraine, and Mexico occupies the eighth position. Mexico's exports of cucumbers and pickles showed an increasing trend of 259 million dollars in 2011 to 527 million in 2018. Of the total sales 98.8% went to the United States, and the other 1.2% to Canada, and worldwide Mexico It ranks third as an exporter, after Spain and the Netherlands (Opportimes.com, 2019)

Keywords: Cucumber and pickles, regions, production, export.

Introducción

Se cree que los pepinos y pepinillos se originaron desde hace varios años en la India, particularmente entre la Bahía de Bengala y las montañas del Himalaya. Los pepinos y pepinillos son probablemente uno de los cultivos más antiguos en el subcontinente indio, y en general se clasifican juntos porque pertenecen a la misma especie, a pesar de que provienen de diferentes grupos de cultivares. Otra investigación afirma que sus orígenes provienen de África tropical y Egipto, donde se cree que han sido utilizados por varias generaciones. Hoy, Egipto sigue siendo uno de los mayores productores de pepinos y pepinillos del mundo. Por lo tanto India, no se encuentra entre los mayores productores mundiales. Sin embargo, el consumo doméstico pequeño, y casi toda su producción se exporta, lo que lo convierte en uno de los mayores exportadores de vegetales del mundo (Ripley/believes.com, S/F).

El pepino es originario de las regiones tropicales del sur de Asia, siendo cultivado en la India desde hace más de 3,000 años. De la India se extiende a Grecia y de ahí a Roma y posteriormente se introdujo en China. El cultivo de pepino fue introducido por los romanos en otras partes de Europa; aparecen registros de este cultivo en Francia en el siglo IX, en Inglaterra en el siglo XIV y en Norteamérica a mediados del siglo XVI, ya que Cristóbal Colón llevó semillas a América. El primer híbrido apareció en 1872 (INFOAGRO, S/F).

¹ Centro Universitario UAEM Texcoco, Universidad Autónoma del Estado de México. Av. Jardín Zumpango S/N, Fracc. El Tejocote, Texcoco, Estado de México. C.P. 56259.

Según la Fundación de Desarrollo Agrícola (FDA, 1992) y Bolaños (2001) la especie *Cucumis sativus* L. reporta su origen en las regiones tropicales de Asia, siendo cultivado en la India desde hace más de 3000 años (Mejía, 2010 y Barraza, 2012).

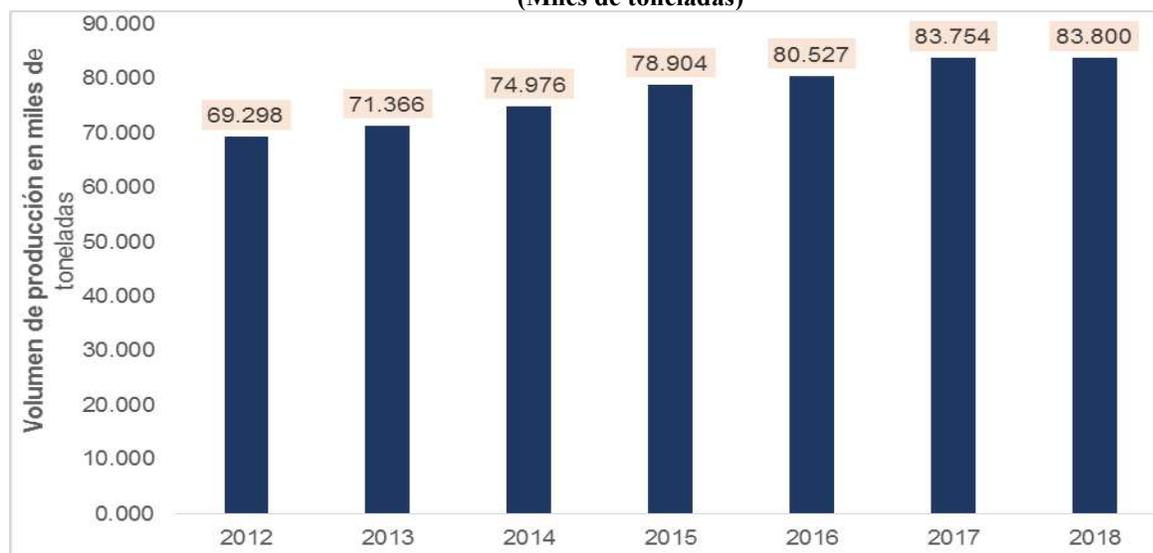
En 1927 cuando se envió el primer tren de Sinaloa con mercancía de exportación a Estados Unidos, el pepino fue una de las hortalizas incluidas. Pero, la producción se desarrolló hasta la segunda mitad del siglo XX, donde inversionistas de Estados Unidos se lanzaron en la búsqueda de nuevas regiones de producción para satisfacer la demanda estadounidense, después de la toma del poder de Fidel Castro en Cuba en 1957. Si bien Sinaloa no fue la primera opción, se dieron cuenta de las ventajas que ofrecía la zona. La adaptación de este cultivo en el noroeste del país permitió que se extendiera a otras regiones como: Michoacán, Morelos, Veracruz, Baja California, Guanajuato, y Jalisco, pero éstas no necesariamente exportaban (Reho, 2015).

En base a lo anterior, el objetivo del trabajo consistió en analizar la producción de pepino persa en México.

Producción mundial de pepino

El mercado mundial de las hortalizas sigue siendo local, ya que solo el 5.0% de éstas se comercializan a nivel mundial, pero sigue aumentando. La facilidad de acceso al mercado es vital para los países productores de hortalizas para la exportación, tal es el caso de México, España y los países bajos. Las tendencias principales en el comercio mundial de hortalizas: i) La demanda de hortalizas frescas (preparadas) crece, mientras que la de conservas disminuye; ii) Las hortalizas orgánicas son las más populares en países desarrollados; iii) Los tratados de libre comercio son vitales, por lo que distorsiones en el TLCAN y en la UE (Brexit) afectarán negativamente al comercio; iv) Surgen nuevos países de importación como India, China y EUA; v) El aumento del cultivo en condiciones protegidas en invernadero y en operaciones verticales, en zonas cercanas a grandes centros de consumo en el hemisferio norte (Agriculturers, 2018).

Figura 1. Volumen de producción de pepino en el mundo, 2012-2018
(Miles de toneladas)



Fuente: Elaborada con datos de Pérez, 2019.

La figura 1, muestra la cantidad de pepino producido en el mundo entre 2012 y 2018. Los valores más altos del período se alcanzaron en 2018, año en el que se produjeron aproximadamente 86.8 millones de toneladas (Pérez, 2019).

Cuadro 1. Producción mundial de pepino, 2012

País	Toneladas
Alemania	244.347
China	48,000.000
Egipto	613.880
España	713.200
USA	901.060
Rusia	1,281.788
Indonesia	511.525
Irán	1,600.000
Iraq	505.000
Japón	586.500
Kazajstán	356.000
México	640.508
Países Bajos	410.000
Polonia	520.868
Corea	288.071
Tailandia	265.000
Palestina	260.000
Turquía	1,741.878
Ucrania	1,020.600
Uzbekistán	435.000
Otros	4,238.853
TOTAL	65,134.078

Fuente: FAO. Elaboración: Hortoinfo, 2014.

La producción mundial de pepino ha superado por primera vez los 65,000 millones de kilos en todo el mundo (65,134'078 millones), según los datos que ha elaborado Hortoinfo procedentes del Organismo de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAOSTAT) de 2012, China lideraba el ranking con una producción de 48,000 millones de kilos (73.0%) del total. El segundo lugar Turquía con 1,742 millones de kilos (2.68%), Irán en tercera posición con 1,600 millones de kilos (2.46%) del total. Le sigue Rusia con 1,281'79 millones (1.97%). El quinto lugar Ucrania con 1,020'6 millones (1.57%), en sexto lugar Estados Unidos con 901.06 millones (1.38%), España con 713.20 millones (1.09%), México en octavo con 640.51 millones (0.98%), Egipto en la novena posición con 613.88 millones (0.94%) y en décimo Japón con 586.5 millones (0.91%) de la producción mundial de pepino (Cuadro 1).

La producción de pepino en el mundo durante los últimos cinco años ha experimentado un crecimiento continuo, donde en 2008 fue de 58.522 millones de kilos, en 2009 de 60.882 millones, en 2010 se produjeron 62.571 millones, en 2011 de 64.327 millones, y en 2012 de 65.134 millones de kilos de pepino (hortoinfo.es, 2014).

Cuadro 2. Los líderes mundiales en la producción de pepinos y pepinillos

Rango	País	Producción (toneladas)
1	China	54,315,900
2	Turquía	1,754,613
3	Irán (República Islámica de)	1,570,078
4	Federación Rusa	1,068,000
5	Ucrania	1,044,300
6	España	754,400
7	Estados Unidos de America	747,610
8	México	637,395
9	Egipto	631,129
10	Uzbekistán	607,397
11	Japón	574,900
12	Polonia	512,714
13	Indonesia	467,691
14	Irak	405,610
15	Países Bajos	400,000
16	Kazajstán	356,850
17	Tailandia	265,000
18	Corea del Sur	254,576
19	Canadá	227,922
20	Arabia Saudita	226,180
21	Camerún	224,903
22	Alemania	223,429
23	Belarús	219,483
24	Azerbaiyán	218,326
25	Líbano	177,831

Fuente: Elaborada con dato de Ripley/believes.com, S/F.

Del cuadro 2, se puede observar que China es el principal productor, seguido de Turquía, de Irán, de la Federación Rusa, y en quinto lugar Ucrania, para el caso de México ocupa la octava posición.

Producción nacional de pepino

De los cultivos más importantes de la producción agrícola se encuentra el pepino, hortaliza que proviene de las regiones tropicales de Asia, por su alto nivel de adaptabilidad se expandió a diferentes regiones del mundo, donde se siembra desde hace varios años. La importancia de la producción de esta planta en México se debe a la gran demanda que tiene en el mercado nacional y el internacional, lo que ocasiona que se produzcan más de 700 mil toneladas al año cultivadas en los estados de Sinaloa, Michoacán, Baja California, Morelos y Veracruz. El país ocupa el onceavo lugar como productor a nivel mundial con poco más de 16 mil hectáreas destinadas para su producción; también se encuentra entre los primeros exportadores, seguido de España y Holanda, donde Estados Unidos es el principal consumidor con el 83.0% del total de las importaciones, el 17.0% se exporta a Canadá (Hidroponia.mx, 2017).

La especie es una de las hortalizas de mayor relevancia de acuerdo con su consumo *per-cápita* principalmente como hortaliza fresca; en México el cultivo de pepino es la cuarta hortaliza de mayor importancia siendo el segundo país exportador a nivel mundial y el primer proveedor de mercado de los Estados Unidos (Mejía, 2010 y Barraza, 2012).

El mercado de la producción agrícola del país se ha incrementado en el comercio internacional, como consecuencia de los diversos tratados de libre comercio celebrado durante las décadas de los 80 y 90, tales como la Unión Europea (UE), Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), Tratado de Libre Comercio de la Unión Europea y México (TLCUEM), por ello el sector agrícola se ve obligado a producir cultivos en mayor cantidad y de mejor calidad. En esta cadena de comercialización, México se centraba en el sector de las hortalizas debido a que el total de divisas que ingresaron al país por la exportación de productos agrícolas fue de 50.0% a productos hortícolas y de 2.8% a 3.7% de la superficie agrícola total (SAGARPA, 2003).

El pepino se produce todo el año, pero en los meses de febrero, marzo y abril, se genera 44.0% del total nacional. La producción del pepino en promedio es mayor en el ciclo otoño-invierno con 68.0%, mientras que el 32.0% en primavera-verano (SAGARPA-SIAP, 2015). La producción de pepino se concentra principalmente en los estados de la región noroeste del país: Sinaloa, Baja California Norte, Sonora y Chihuahua quienes poseen una fuerte dinámica productiva que se caracteriza por la alta calidad del producto (SIACON, 2015). Entre los que destacan: Sonora con 38.0% y Michoacán 18.0% (SAGARPA-SIAP, 2015).

Ante factores climáticos que condicionan la producción de alimentos, la agricultura protegida es la mejor alternativa para controlar los factores externos, aumentar el rendimiento y mejorar el uso de los insumos, aumenta la oferta y disponibilidad de productos sin el uso indiscriminado destinado a labores agropecuarias. Aunque existen diferentes estructuras para realizar la agricultura protegida. De acuerdo con el Atlas Agroalimentario por el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), dependiente de la SAGARPA, en el 2000 sólo existían 700 hectáreas, mientras que en 2015 se contabilizaron 23,500 divididas en 25,814 unidades productivas (65.0% de invernaderos), 10.0% de macro túneles, 10.0% micro túneles, y 15.0% de casa sombra, techo sombra o pabellón. En las cuales se producen principalmente jitomate, pepino, pimientos, rosas y otros cultivos ornamentales, forestales y medicinales (SIAP, *s/f*).

El pepino (*Cucumis sativus L.*) es una hortaliza de alto valor económico por ser un producto de exportación que se cultiva y consume en muchas regiones del mundo. Las variedades que actualmente se cultivan en invernadero son principalmente del tipo europeo (Grijalva *et al.*, 2011). En México el pepino es de las especies hortícolas con mayor área de cultivo bajo el sistema de agricultura protegida e hidroponía (Sánchez *et al.*, 2006) y durante el período 2006-2010, la producción agrícola presentó una tasa de crecimiento anual del 6.0%. México es el tercer exportador mundial aportando un 13.9% y es el principal proveedor de Estados Unidos (Green *et al.*, 2012). La selección apropiada de la variedad o genotipo de las hortalizas determina el rendimiento y la calidad de la cosecha. Por lo anterior es importante evaluar el comportamiento en invernadero de la variedad a elegir; con ello se determinan las condiciones óptimas de crecimiento o se disminuyen factores de riesgo (Monsalve *et al.*, 2011 revisado en: Pérez, *s/f*).

En las regiones occidente, noroeste y centro de México, de 1998 a 2008 las hectáreas de cultivo protegido tuvieron un crecimiento anual de 34.5%. Los Estados que cuentan con más agricultura protegida son Sinaloa, Jalisco, Baja California y Chihuahua. Sinaloa presentaba el éxito de manejar los cultivos, pues la superficie sembrada ha ido disminuyendo, pero la producción se ha mantenido constante debido al aumento del rendimiento y eficiencia en el campo usando estructuras de cultivo protegido, tanto malla sombra como invernadero. Para 2012, de las 3,841 hectáreas de esta hortaliza que se sembraron en Sinaloa, 1,819 fueron de cultivo protegido, y de las 283,329 toneladas que se cosecharon, 173,861 crecieron en estas condiciones. Esto indicó que más del 60.0% del pepino sinaloense proviene de unidades de producción de cultivos protegidos. La SIAP en 2016 afirmó que el rendimiento de pepino en un ambiente de cultivo protegido era 2.4 veces superior al del método al aire libre; en México ha sido posible cosechar hasta 179 toneladas de pepino por hectárea en invernadero (Semini.mx, 2018).



Fuente: Foto tomada de: <https://www.seminis.mx/la-produccion-de-pepino-en-cultivos-prottegidos/>
Dentro de las hortalizas, el pepino, a pesar de ser poco cultivable, es uno de los más rentables y su rendimiento por hectárea es incluso superior al de las hortalizas más cultivables (SIACON, 2015).

El Atlas Agroalimentario reporta que 78.0% de las unidades productivas de agricultura protegida tienen un sistema tecnológico medio-alto, es decir que poseen instalaciones de última generación, con controles automáticos de clima y riego, sensores inteligentes, ventilación controlada, etc. Por otro lado, 16.0% cuentan con un nivel medio de un sistema de riego programado y métodos de siembra como la hidroponía. Finalmente, 6.0% de ellos eran de baja tecnología, es decir que utilizaban herramientas sencillas como las usadas en el cultivo a campo abierto (Seminis.mx, 2018).



Foto: Fuente: Tomada de Hidroponia.mx, 2017.

En México se cultivan dos calidades: pepino para rebanar y para encurtir; la primera ocupa el 80.0% del volumen total exportado para el consumo en fresco, mientras que la segunda se va a la agroindustria. Finalmente, éste se produce todo el año, ya sea bajo agricultura protegida o a campo abierto, durante febrero, marzo y abril se obtienen la mayor producción de 44.0% del total a nivel nacional, el cual permite generar una fuente importante de empleos, ya que por cada hectárea se requieren alrededor de 150 jornales (Hidroponia.mx, 2017).

Esta hortaliza es apreciada por su ciclo corto, y por sus componentes como el potasio, hierro, calcio, fósforo y magnesio que ayudan a reducir la presión arterial, y además es un cultivo que se adapta en invierno. Pero lo óptimo es en febrero, marzo y abril cuando se cosecha el 44.0% del total del año. Sinaloa es el mayor productor y exportador de pepino, y es el segundo producto más importante después del tomate. Algunas regiones donde se produce en mayor

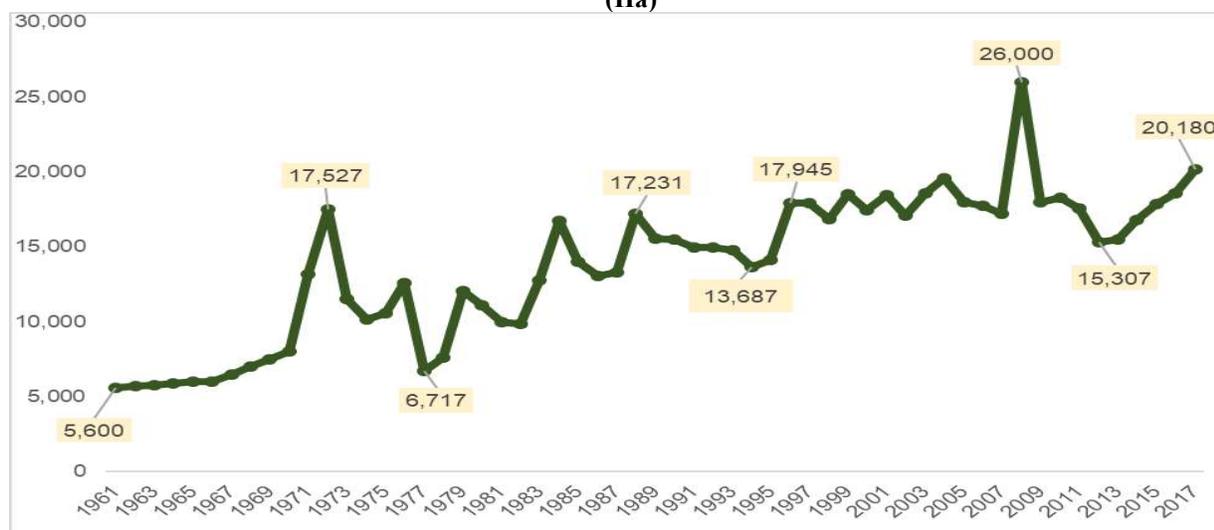
cantidad son los valles de Culiacán, Mocorito, Guasave, Los Mochis y Cruz de Elota. De las 817 mil toneladas de pepino que se produjeron en México 360 mil se cultivaron en Sinaloa en 2017 (Seminis.mx, 2018a).

Este progreso tecnológico ha permitido que la producción de pepino haya aumentado de 496 mil toneladas (65.0%) en 2006 comparadas con 817 mil de 2017. La exportación en los últimos dos años aumentó 8.1%, lo que generó 243 millones de dólares al país, y los principales exportadores fueron Canadá, Estados Unidos, y Costa Rica. Este cultivo se produce en dos categorías principales: pepino de mesa para rebanar (*slicer*) y pepino para encurtir (*pickle* o pepinillos). Este último se produce en México en pequeñas cantidades para comerciar a nivel internacional y para destinarse a la agroindustria, al ser utilizado por las cadenas de comida rápida. El pepino tipo *slicer* representó 80.0% de la producción, y se subdividió en tipo americano y europeo, también conocido como inglés (Seminis.mx, 2018a).



Fuente: Foto tomada de: <https://www.seminis.mx/produccion-y-exportacion-del-pepino-cultivado-en-mexico/>

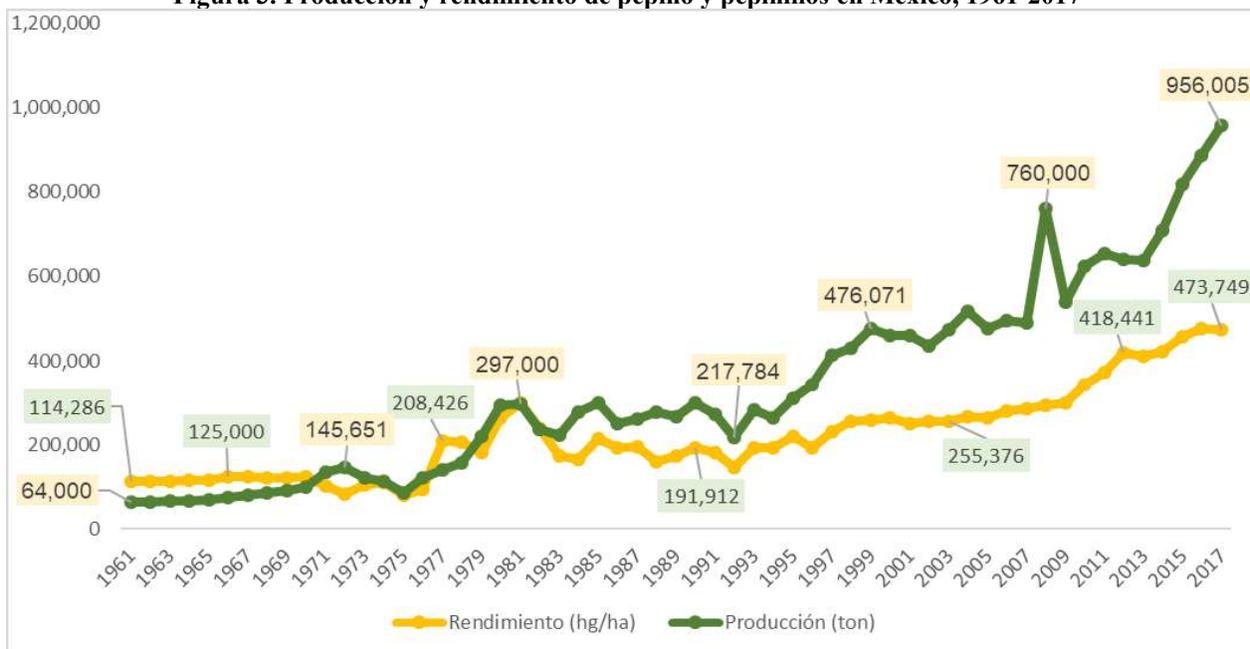
Figura 2. Superficie cosechada de pepino y pepinillos en México, 1961-2017 (Ha)



Fuente: Elaborada con datos de FAOSTAT, 2019.

De acuerdo con la figura 2, la superficie cosechada de pepino y pepinillos se ha comportado de manera cíclica, presentándose la mayor superficie en 1972 (17,527) y en 2008 (26,000), las menores en 1961 (5,600), en 1977 (6,717), en 1994 (13687), y en 2012 de 15,307 ha.

Figura 3. Producción y rendimiento de pepino y pepinillos en México, 1961-2017



Fuente: Elaborada con datos de FAOSTAT, 2019.

Como se puede observar en la figura 3, el comportamiento del rendimiento y la producción han ido aumentando,

En Mexico, se acostumbra a sembrar tanto en campo abierto como en cultivo protegido, pero en invernadero se pueden cosechar hasta 179 toneladas por hectárea. Debido a este nivel de producción, el país ocupa el octavo lugar mundial en producción de pepino, los principales competidores España y Holanda. No obstante, Sinaloa tiene el principal exportador de pepino en el país, también en Michoacán, Morelos, Veracruz, Baja California, Guanajuato y Jalisco, pero estos estados se dedican a satisfacer la demanda interna. La tecnología ha influido al sembrar este producto, pues se usan métodos para mejorar la calidad y rendimiento (fertirrigación, semillas mejoradas y acolchado para control de la humedad en los campos) (Seminis.mx, 2018a).

Cuadro 3. Producción de pepino protegida y a campo abierto

Pepino		Superficie cosechada	Producción	Rendimiento	PMR	Valor
		(ha)	(ton)	(t/ha)	(I\$/t)	(MDP)
Superficie protegida	De mesa invernadero	1,186	122,786	103.57	3,693	454
	Sin especificar Malla sombra	634	51,076	80.62	3,355	171
		1,819	173,861	95.68	3,594	625
Campo abierto	De mesa tipo chino	1,758	100,511	57.16	3,725	374
	Pepinillo	91	4,895	53.79	3,200	16
	Sin especificar	173	4,062	23.48	3,959	16
		2,022	109,468	54.13	3,710	406
Total (protegido + campo abierto)		3,841	283,329	73.76	3,639	1,031

Fuente: Elaborada con datos de Reho, 2015.

Del cuadro 3, se puede observar que 61.36% del pepino sinaloense se produjo bajo condiciones de superficie protegida, y de 47.35% de la superficie cosechada de la producción total.

El cultivo del pepino es muy importante, ya que tiene un elevado índice de consumo, pues sirve de alimento tanto en fresco como industrializado. El cultivo de esta hortaliza tiene una estabilidad de la superficie, con un aumento de la producción y exportación. Los cultivos de pepino tienen importancia en varias regiones españolas, siendo una especie cuyo valor agronómico reside en su producción estacional, para lo cual necesita desarrollarse en cultivo protegido (INFOAGRO, S/F).

Cuadro 4. Valor nutricional del pepino
(100 g de sustancia comestible)

Agua (g)	95.7
Carbohidratos (g)	3.2
Proteínas (g)	0.6-1.4
Grasas (g)	0.1-0.6
Ácido ascórbico (mg)	11
Ácido pantoténico (mg)	0.25
Valor energético (kcal)	10-18

Fuente: Elaborada con datos de INFOAGRO, S/F.

En el cuadro 4, la importancia de las propiedades nutritivas del pepino se puede observar, en su contenido elevado en ácido ascórbico y pequeñas cantidades del complejo vitamínico B. En cuanto a minerales es rico en calcio, cloro, potasio y hierro, y las semillas son ricas en aceites vegetales.

Cuadro 5. Estadísticas nacionales de pepino en México, 2009-2018

Año	Producción (ton)	Superficie cosechada (ha)	Rendimiento promedio (ton/ha)	Valor de la producción (millones \$)
2009	433,641	14,621	29.7	1,405
2010	477,366	15,653	30.5	2,010
2011	425,433	14,640	29.1	2,128
2012	640,508	15,307	41.8	2,421
2013	637,395	15,525	41.1	3,364
2014	707,632	16,808	42.1	3,569
2015	817,800	17,850	45.8	3,999
2016	886,270	18,603	47.6	4,815
2017	956,005	20,180	47.4	5,502
2018	1,072,048	19,597	54.7	6,330

Fuente: Elaborada con datos de SIAP, 2018.

Del cuadro 5, se puede observar que la producción y el rendimiento de pepino en México ha ido aumentando de 2009-2018.

Comercialización

Los pepinos, después de ser cosechados, deben ser seleccionados de acuerdo con las normas de calidad. Primero se clasifican por su grado de madurez; después por su tamaño, preferentemente de 20 a 30 cm de largo, de superficie cilíndrica lisa y recta, color verde oscuro y uniforme (sin amarillos), se comercializan limpios. Debe ser firme al corte y el anillo interno deberá presentar mayor proporción de pulpa, color blanco y semillas de tamaño no mayor de 3 mm de largo, mostrando humedad en su interior. Cuando lo partimos de forma manual, éste debe emitir un ligero sonido de resistencia. En algunos casos, y cuando el mercado lo permite, los frutos son encerados con la finalidad de mejorar la apariencia y prolongar su vida útil, pues la cera, reduce la pérdida de agua por evaporación (INFOAGRO.com, S/F).

El principal destino de las exportaciones del pepino persa mexicano es Estados Unidos, siendo Sinaloa, Michoacán, Baja California, Morelos y Veracruz los estados productores más destacados. El pepino persa es una cucurbitácea que se consume en estado tierno, de 14 a 16 centímetros de longitud, de cáscara delgada y de rico sabor. A nivel mundial se producen 56.6 millones de toneladas, de las cuales China aporta 73.0%, y en menor proporción le siguen Turquía (3.1%), Irán (2.8%) y Rusia (2.0%). México ocupó el lugar 13 mundial en producción con 0.8% (FAO, 2009). Sin embargo, el país se encuentra dentro de los primeros exportadores, sólo detrás de Holanda y por encima de España. En tanto, los principales países importadores son Alemania, Canadá, República Checa, Estados Unidos y Francia. En el 2010, la superficie total cosechada de pepino persa en México fue de 15,653 hectáreas, obteniéndose una producción total de 477,000 toneladas (Torres, 2011).

En Estados Unidos y Canadá la ventana de comercialización inicia en septiembre y concluye en abril. Actualmente el productor de pepino persa para exportación recibe 7.3 dólares por caja de 22 libras en clasificación de primera y un costo de producción de 3.6 dólares. Así, la relación beneficio-costo de estos proyectos es de 1.6 veces. Sin duda, éste es un esquema de inversión para considerar, principalmente para aquellos pequeños productores en sistemas de invernadero con pequeña escala (Torres, 2011).

Exportaciones

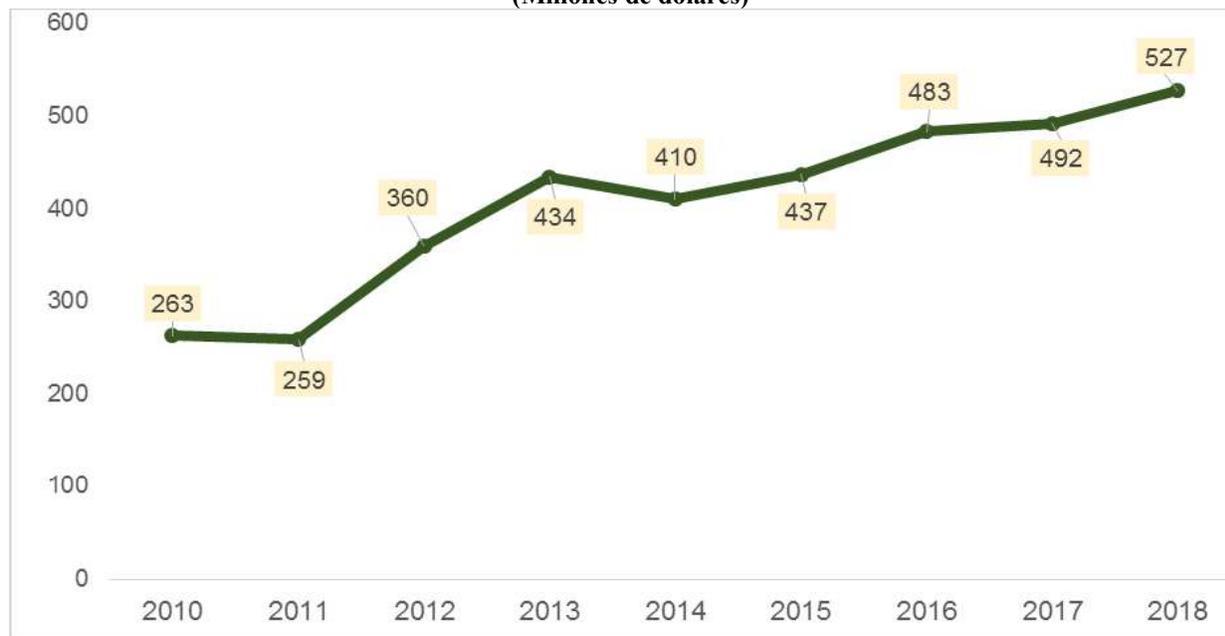
La Sociedad Productores de Hortalizas de Ario envió 75 toneladas de pepino persa a Texas, con lo cual abrieron canales importantes para el comercio exterior. Sociedad que ha recibido apoyo de la Delegación del Instituto Nacional de la Economía Social (INAES), convirtiéndose en una empresa social de éxito. Las mujeres del municipio de Chavinda, Michoacán, quienes produjeron a la semana hasta 12.5 toneladas de pepino persa, con precios de hasta 9 dólares por caja en EU. Las mujeres antes eran jornaleras se han organizado para integrar una empresa social, con lo que les ha permitido tener ganancias que mejoran la calidad de vida de sus familias. Esperan en conjunto obtener una producción aproximada de 270 toneladas de pepino persa por el ciclo agrícola, generando 33 empleos directos en los invernaderos y 15 empleos en el empaque. Este tipo de sociedad de producción inició en Chavinda cuando el INAES apoyó a la Sociedad de Producción Rural Zambrano Hermanas, para la instalación de un invernadero de pepino en 2014. Posteriormente, en 2015, éste permitió la instalación de las Sociedades de Producción Rural Don Teóculo y Mujeres Emprendedoras de Ario, que ya están exportando pepino persa a Texas (Cruz, 2017).

La exportación de pepino persa es nueva debido a la demanda que se tienen en Europa, por lo que se ha empezado a exportar a Londres, Reino Unido. Ha sido un producido en México durante varios años, en la actualidad se tienen otros clientes que están interesados en las hortalizas orientales (Hernández, 2018).



Fuente: Tomada de <https://www.freshplaza.es/articulo/9045201/el-pepino-persa-es-demandado-en-europa/>

**Figura 4. Exportaciones mexicanas de pepinos y pepinillos, 2010-2018
(Millones de dólares)**



Fuente: Elaborada con datos de Opportimes.com, 2019.

Las exportaciones de México de pepino y pepinillo presentaron una tendencia creciente de 259 millones de dólares en 2011 hasta los 527 millones en 2018 (Figura 4). Del total de ventas el 98.8% fueron para Estados Unidos, y el otro 1.2% para Canadá, y a nivel mundial México ocupa el tercer lugar como exportador, después de España y Holanda (Opportimes.com, 2019).

El pepino y pepinillo fresco-refrigerado fue el producto más negociado (641°) y el más complejo de 1023° según el Índice de productos Complejidad (PCI mide la intensidad de conocimiento de un producto considerando la intensidad de conocimiento de sus exportadores. Este argumento circular es matemáticamente manejable y puede usarse para construir medidas relativas de la intensidad del conocimiento de las economías y los productos). Los principales exportadores fueron España (\$701 Millones), México (\$537 Millones), los Países Bajos (\$421 Millones), Canadá (\$214 Millones) y Alemania (\$73,5 Millones). Los principales importadores fueron Estados Unidos (\$736 Millones), Alemania (\$549 Millones), el Reino Unido (\$189 Millones), Rusia (\$141 Millones) y los Países Bajos (\$119 Millones) (OEC, 2017).

Conclusiones

Los datos reportados por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, (FAO), sitúan a México como el séptimo productor mundial de frutas y hortalizas, con un total de 32 millones de toneladas anuales. La participación nacional se ubica alrededor de 1.7% de la producción global, únicamente detrás de China (40.9%), India (11.6%), Estados Unidos (3.4%), Brasil (2.6%), Turquía (2.3%) e Irán (1.8%). Si se toma en cuenta la superficie total de estos países, la producción promedio en México es aproximadamente 16.3 toneladas por kilómetro cuadrado, superando a los Estados Unidos (6.5 ton/km²) y Brasil (5.8 ton/km²). El gran dinamismo que ha tenido el país en la producción hortofrutícola se evidencia al comparar el desempeño nacional con los registros de años anteriores. En 1990, México participó con 1.9% de la producción mundial y se encontraba en la posición 12 de los países productores. A partir de esa fecha, la producción nacional ha crecido a una tasa promedio anual de 3.0% (Bustos, 2017).

La agricultura en diferentes cultivos de gran importancia económica está teniendo problemas para contratar mano de obra. En México está teniendo gran impacto las migraciones de jornaleros entre diversos estados. En el futuro éste podría ser un problema social de gran magnitud. Actualmente resulta normal que trabajadores del campo de diversos estados se trasladen a otros con mayor potencial agrícola. Como el caso de Baja California, Sinaloa, Michoacán y Jalisco como los más importantes. Son movimientos migratorios que llevan décadas ocurriendo. Sin embargo, la dimensión actual de los problemas por escasez de mano de obra es un foco rojo que hay que analizar para buscar soluciones. ¿Acaso no existe suficiente gente para cubrir la demanda agrícola de mano de obra? ¿Qué se tiene que hacer para fomentar el trabajo en el campo? (Axayácatl, 2018).

De acuerdo con Axayácatl (2018), para explicar la problemática es importante mencionar, que viven más personas en ciudades que en áreas rurales, esto es a nivel mundial. Es decir, se tiene que producir más alimento con menos trabajadores en el campo. Las razones por las cuales los individuos de una entidad emigran a las ciudades varían, las cuales están relacionadas con el empobrecimiento debido a una agricultura deficiente. Además, el cambio climático está convirtiendo a la agricultura tradicional en una actividad muy riesgosa. Se estima que en México existen 5.4 millones de unidades de producción rural. El 80.0% de éstas son de producción familiar a pequeña escala. Y son las que presentan mayor vulnerabilidad. La agricultura protegida presenta menor porcentaje de pérdidas, debido a una elevada inversión. Pero, aun así, los fenómenos naturales de gran magnitud las pérdidas son cuantiosas. En la agricultura tradicional el nivel de riesgo se eleva. Ante tal situación las parcelas a pequeña escala o familiar son los que están más a expensas. Y perderlo todo en temporadas continuas es un factor para cambiar actividad. Por lo que, los trabajos industriales en las ciudades es una alternativa más segura.

También Axayácatl (2018) comentó que otra problemática para la empresa será necesario dar pequeños pasos. El primero es mejorar las condiciones laborales de los jornaleros agrícolas. Pero no solo se trata de pagar más o dar mejores prestaciones laborales. Sino que también de capacitar a los trabajadores en finanzas personales y familiares, de lo contrario no se verán reflejadas las mejoras laborales. Durante las próximas décadas la migración del campo a la ciudad será continua. Lo cual es inevitable cuando se busca una mejora en las condiciones de vida familiares. Por tal motivo la mecanización y robotización de la agricultura será algo inevitable. Actualmente, los desarrolladores de robots están dejando ver que pronto serán fundamentales para la producción agrícola. De momento los drones se utilizan para análisis de campos y aplicaciones de plaguicidas. Pero también hay avances en robots para eliminar malezas de forma ecológica y eficiente, los tractores autónomos. En fin, la agricultura en las próximas décadas se robotizará.

Referencias bibliográficas

Agriculturers. (2018). Panorama mundial del comercio de hortalizas en 2018. Agriculturers Red de Especialistas en Agricultura, 16 de febrero. Disponible en: <http://agriculturers.com/panorama-mundial-del-comercio-de-hortalizas-en-2018/>

Axayácatl, O. (2018). ¿Por qué la mano de obra está siendo tanto problema para la agricultura?, 24 de septiembre. Disponible en: <https://blogagricultura.com/mano-obra-problema/>

Barraza, F. (2012). Acumulación de materia seca del cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) en invernadero. Montería, CO. Temas Agrarios 17(2):18-29. Disponible en: <https://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/temasagrarios/article/view/699>. <https://doi.org/10.21897/ta.v17i2.699>

Bolaños, A. (2001). Introducción a la Olericultura. Editorial UNED. San José, Costa Rica. 351 p. Disponible en: <https://editorial.uned.ac.cr/book/U02854>

Bustos Guajardo, R. (2017). El papel de México en la producción y exportación de frutas y verduras. *El Economista* del 16 de octubre. Disponible en: <https://www.economista.com.mx/opinion/El-papel-de-Mexico-en-la-produccion-y-exportacion-de-frutas-y-verduras-20171016-0088.html>

Cruz, S. (2017). Exportan productores michoacanos 75 toneladas de pepino persa a Texas. *Puertos, Transporte y Carga*, México, 22 de febrero. Disponible en: <https://www.ptc.mx/2017/02/exportan-productores-michoacanos-75-toneladas-de-pepino-persa-a-texas/>

INFROAGRO.com (S/F). El cultivo del pepino. Disponible en: <https://www.infoagro.com/hortalizas/pepino.htm>

FDA. (1992). Cultivo de pepino. Boletín Técnico no.15. Fundación de Desarrollo Agropecuario, INC (FDA). República Dominicana. Disponible en: <http://www.cedaf.org.do/publicaciones/guias/download/pepino.pdf>

Hernández Campos, A. (2018). El pepino persa es demandado en Europa. *Green Sky. FreshPlaza.es*, miércoles 21 noviembre. Disponible en: <https://www.freshplaza.es/article/9045201/el-pepino-persa-es-demandado-en-europa/>

Hidroponia.mx (2017). Situación actual del cultivo de pepino en México. *Hidroponia.mx* del 07 de abril. Disponible en: <http://hidroponia.mx/situacion-actual-del-cultivo-de-pepino-en-mexico/>

Mejía, R. (2010). Comparación del método de siembra del pepino (*Cucumis sativus* L.) con dos tipos de acolchado plástico y riego por goteo. Tesis Ing. Agrónomo en Irrigación. Universidad Autónoma Agraria. México. Disponible en: http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmli/bitstream/handle/123456789/5618/T18476_MejiaAventura_Rubicel_Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Pérez O. M. (S/F). Rendimiento y Calidad de 7 Variedades de Pepino Europeo (*Cucumis sativus* L.) en hidroponía, bajo Malla e Invernadero. INTAGRI S.C. Disponible en: <https://www.intagri.com/articulos/horticultura-prottegida/productividad-variedades-de-pepino-europeo>

OEC. (2017). Pepinos y pepinillos frescos, refrigerados trade Exporters. The Observatory of Economic Complexity by Alexander Simoes Disponible en: <https://oec.world/es/profile/hs92/0707/>

Opportimes.com (2019). Crecen exportaciones mexicanas de pepino cuatro años. *Opportimes.com* del 22 de marzo. Disponible en: <https://www.opportimes.com/crecen-exportaciones-mexicanas-de-pepino-cuatro-anos/>

Pérez A. (2019). Producciones de pepinos en el mundo 2012-2018. STATISTA, 2019. Disponible en: <https://es.statista.com/estadisticas/529707/producciones-de-pepinos-en-el-mundo/>

SAGARPA-SIAP. (2015). Márgenes de comercialización de pepino. Hortalizas. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/71326/MargenesComer_Pepino_Feb2015.pdf

Seminis.mx (2018). Producción y exportación de pepino cultivado en Mexico. *Seminis* del 03 de agosto. Disponible en: <https://www.seminis.mx/la-produccion-de-pepino-en-cultivos-prottegidos/>

Seminis.mx (2018a). Producción y exportación de pepino cultivado en Mexico. *Seminis* del 04 de abril. Disponible en: <https://www.seminis.mx/produccion-y-exportacion-del-pepino-cultivado-en-mexico/>

SIAP. (S/F). En México existen 25,814 unidades de producción de agricultura protegida. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP): Disponible en: <https://www.gob.mx/siap/articulos/en-mexico-existen-25-814-unidades-de-produccion-de-agricultura-prottegida?idiom=es>

Reho, A.I. (2015). El pepino sinaloense continúa escalando su exportación, del 02 de mayo. Disponible en: <https://www.hortalizas.com/horticultura-prottegida/el-pepino-sinaloense-continua-escalando-su-exportacion/>

Ripley/believes.com (S/F). Los Líderes Mundiales En La Producción De Pepino. Disponible en: <https://es.ripleybelieves.com/world-leaders-in-cucumber-production-3661>

Torres Barrera C. (2011). Pepino persa, negocio para pequeños productores. *El Economista* del 08 de noviembre. Disponible en: <https://www.economista.com.mx/opinion/Pepino-persa-negocio-para-pequenos-productores-20111108-0003.html>

Zamora E. (2017). El cultivo de pepino persa (*Cucumis sativus* L.) bajo cubiertas plásticas. Cultivos Protegidos HORT-CP-007. Departamento de Agricultura y Ganadería. Universidad de Sonora. Hermosillo, Sonora, México. Disponible en: <http://www.dagus.uson.mx/Zamora/7>. <http://www.dagus.uson.mx/Zamora/7>. EL CULTIVO DE PEPINO PERSA (*Cucumis sativus* L.) BAJO CUBIERTAS PLÁSTICAS.pdf