



AgEcon SEARCH  
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

*No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.*

**ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PEPINO PERSA EN CONDICIONES DE  
INVERNADERO EN GUERRERO Y ESTADO DE MÉXICO, 2020**

Orsohe Ramírez Abarca<sup>1</sup>, Juvencio Hernández Martínez<sup>2</sup> y Felipe de Jesús González Razo<sup>3</sup>

**Economic analysis of the Persian Cucumber under greenhouse conditions in Guerrero  
and the State of Mexico, 2020**

**ABSTRACT**

The primary sector and particularly vegetables in Mexico have been characterized as one of the outstanding ones in export agriculture, which includes products such as tomato, zucchini, bell pepper and the product of interest for the study, which is cucumber, specifically the Persian cucumber (*Cucumis sativus* L.), which have been generating an economic spill in income and jobs for the country's producers. Cucumber production is obtained from the states of Sinaloa where 33.5% of the national production is offered, Sonora and Michoacán occupy the second and third place with shares of 23.7 and 9.6%, together they contribute 66.8%, which reveals a concentration in three states. The work was carried out in Guerrero and the State of Mexico in Persian cucumber under greenhouse conditions under the methodological approach of the Policy Analysis Matrix (MAP), the results obtained showed that in both states profits of \$27,338.8 and \$30,915.4 pesos were generated in a surface area of 4,000 and 1,000 square meters respectively when the cost of renting the land was included.

**Key words:** Persian cucumber, producers, greenhouse production, profits.

**RESUMEN**

El sector primario y particularmente las hortalizas en México se han caracterizado como uno de los sobresalientes en la agricultura de exportación en donde se engloba productos como el jitomate, calabacita, chile bell y el producto de interés para el estudio que es el pepino, específicamente el pepino persa (*Cucumis sativus* L.), los cuales han venido generando una derrama económica en ingresos y empleos para los productores del país. La producción el pepino se obtiene de los estados de Sinaloa en donde se oferta el 33.5% de la producción nacional, Sonora y Michoacán ocupan el segundo y tercer lugar con participaciones del 23.7 y 9.6%, en conjunto aportan el 66.8%, lo cual revela una concentración en tres entidades federativas. El trabajo se realizó en Guerrero y Estado de México en pepino persa bajo condiciones de invernadero bajo el enfoque metodológico de la Matriz de Análisis de Política (MAP), los resultados obtenidos demostraron que en ambos estados se generaron ganancias de \$27,338.8 y \$30,915.4 pesos en una superficie de 4,000 y 1,000 metros cuadrados respectivamente cuando se incluyó el costo de la renta de la tierra.

**Palabras claves:** Pepino persa, productores, producción en invernadero, ganancias.

**INTRODUCCIÓN**

En México la producción de pepino en general es de relevancia productiva y económica a nivel nacional e internacional, una de las regiones productivas por excelencia es el Valle de Culiacán donde tradicionalmente se producen hortalizas como el jitomate, calabacita, chile campana o bell y desde luego pepino, que generalmente se comercializan en el mercado de exportación, en este sentido, las entidades federativas de mayor relevancia en la producción de ésta hortaliza primeramente es Sinaloa la cual es conocida por su trascendencia para el país en el sector agrícola, Sonora y Michoacán son los que le siguen en orden de importancia y que han venido produciendo otros productos de demanda en el mercado internacional, como es el aguacate o conocido también como el oro verde.

<sup>1</sup> Profesor de Tiempo Completo. Universidad Autónoma del Estado de México. E-Mail: orsohe@yahoo.com.

<sup>2</sup> Profesor de Tiempo Completo. Universidad Autónoma del Estado de México. E-Mail: jhartinez1412@gmail.com.

<sup>3</sup> Profesor de Tiempo Completo. Universidad Autónoma del Estado de México. E-Mail: fegora24@yahoo.com.mx.

Sin embargo, se resalta que el desarrollo de la agricultura en cualquier espacio geográfico, lleva consigo el uso de los recursos naturales y por ende el deterioro del medio natural, por lo cual, se ha venido abandonando el campo en México, aunado a la falta de rentabilidad como consecuencia del incremento de los precios de factores de producción, sin embargo, la producción particularmente de hortalizas bajo condiciones protegidas permite obtener mejores condiciones de rendimiento, claro, aunado a un elevado costo de inversión que pocos productores tienen esos recursos económicos que les permita generar productos bajo condiciones de invernadero, lo cual disminuye el riesgo en la producción y aumenta las ganancias en el sector productivo, lo que puede reducir los riesgos de contaminación ambiental y de la salud (Grijalva y Robles, 2003).

En consecuencia, en México ha empezado a tener trascendencia la agricultura protegida como comúnmente es conocida la producción bajo condiciones controladas en donde el propósito es vigilar parcial o totalmente el microclima que rodea a una planta de acuerdo con las necesidades de la misma, en donde se utilizan técnicas o tecnologías que permiten ofrecerle a un cultivo los requerimientos de nutrientes, protección del suelo, entre otros para que la planta ofrezca los mejores rendimientos, estas condiciones productivas permite tener un mejor control sobre los suelos naturales, así como la exposición directa a la luz solar, al viento, las lluvias, a las plagas, a las enfermedades y las hierbas, todas estas condiciones permiten aumentar considerablemente los niveles de rentabilidad de los productores en el campo que producen bajo estas condiciones (Banco Interamericano de Desarrollo, 2019).

De acuerdo con el Banco Interamericano de Desarrollo (2019), ha argumentado que hay razones de pesos para que se le de promoción a la agricultura protegida como una alternativa preferida sobre la producción agrícola a campo abierto desde el punto de vista ambiental y social. Mencionó que la tecnología es trascendental para aumentar la producción y la productividad en el campo mexicano para los cultivos que se puedan obtener bajo estas condiciones productivas, la cual está sujeta a ciertas condiciones de normatividad que se debe de cumplir sobre todo cuando se habla de la producción con fines de exportación, lo cual también tiene los incentivos económicos para los productores para que puedan atender el mercado internacional.

En cualquier actividad económica que se desarrolle en un país en donde se incentive la innovación tecnológica y específicamente en la agricultura protegida, los niveles de inversión que requieren las unidades de producción para la llevar a cabo la producción de los productos hortofrutícolas, siempre se requiere de recursos económicos para iniciar estas actividades, pero no todos cuentan con los recursos necesarios, por lo que este puede ser un factor determinante en el sentido de poner en marcha una actividad, de no contar con el capital, se tiene que recurrir a las instancias financieras que puede ser la banca de desarrollo que ofrece condiciones crediticias más favorables o recurrir a la banca comercial en donde el costo financiero generalmente es más elevado. El gobierno juega un papel muy importante en la producción en condiciones de invernadero, ya que es el responsable de generar los programas de apoyo y/o subsidios para apoyar a los productores en el campo para que puedan aumentar la producción y la productividad.

El gobierno de México comentó que cualquier tipo de inversión en la agricultura protegida puede generar beneficios ambientales y sociales sobresalientes de alta prioridad de acuerdo con lo que se plantea en un Plan Nacional de Desarrollo lo que debe de promoverse como inversiones sostenibles. En este contexto, el estado a través del Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA) tiene el propósito de apoyar al campo a través de intermediarios financieros en todo el territorio mexicano en donde todo sujeto de crédito debe de cumplir con los criterios de viabilidad financiera para poder acceder a estos préstamos, sin embargo, también se debe de considerar otros factores que pueden poner en riesgo la actividad productiva, tales como el comportamiento de clima como son los ciclones, huracanes, el control de plagas y enfermedades, la disponibilidad de la mano de obra en la región, entre otros, los cuales pueden definir el éxito de cualquier inversión en el sector primario (Banco Interamericano de Desarrollo, 2019).

En México, la responsable de administrar los recursos federales al desarrollo rural es la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), así como las estadísticas de los indicadores productivos y económicas que se han generado en el sector agrícola, ganadero y de pesca, en este escenario sólo presentan estadísticas de pepino en general y no de pepino persa, por lo que, se empezará a realizar un contexto de esta hortaliza en el país. El pepino es un producto de relevancia económica para el mercado internacional particularmente hacia Estados Unidos que es considerado el principal mercado de venta de los productores mexicanos, aunado a que es el país con que se tiene la mayor relación comercial.

Un aspecto para resaltar es que fueron inversionistas americanos los que impulsaron la producción de pepino en México, escogiendo al estado de Yucatán para dicha actividad; sin embargo, factores como la alta humedad, temperaturas elevadas, las características del suelo fueron las limitantes para el desarrollo de este sector.

Frente estos problemas, los inversionistas buscaron nuevas opciones y optaron por el estado de Sinaloa en donde encontraron suelo y microclimas más idóneos para la producción de la hortaliza, la cercanía al mercado norteamericano lo que llevó a la expansión de la actividad en este estado, en este sentido, se dieron cuenta del alto potencial que tenía en la generación de divisas, sino también en la demanda de empleos. La buena adaptabilidad provocó que se extendiera hacia los estados de Michoacán, Morelos, Veracruz, Baja California, Guanajuato, Jalisco, entre los más importantes (ASERCA, 1998).

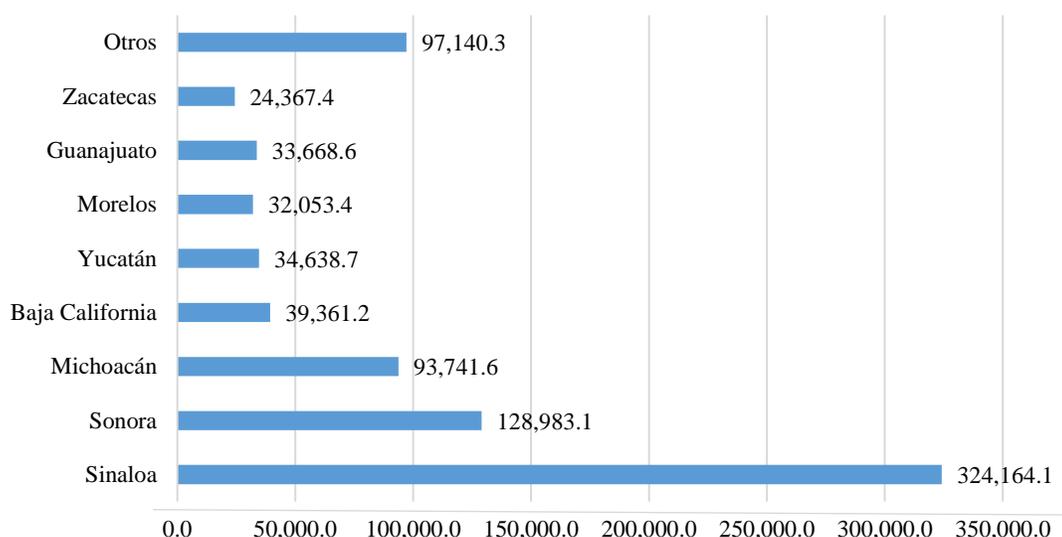
En México treinta entidades federativas producen pepino en una superficie cosechada promedio de 17,129.1 hectáreas de acuerdo a la información estadística de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, estos estados produjeron un millón de toneladas los cuales se han destinados a los mercados nacionales e internacionales, es una hortaliza que viene demostrando un fuerte dinamismo debido a que presentó una tasa de crecimiento de 9.0% en el periodo 2012-2018, es una hortaliza que tiene mucha presencia en los diferentes alimentos que se consumen en la dieta alimenticia de la sociedad mexicana.

Cuando se analiza la superficie cosechada siempre supone una relación directa con el volumen de producción, en 2018 se cosecharon en el país 19,597.0 hectáreas, en las cuales se generaron 1'072,047.6 toneladas. Las tres entidades federativas más sobresalientes en el uso de sus tierras para la producción de la hortaliza fueron Sinaloa, Michoacán y Sonora que aportaron el 22.4, 19.4 y 13.5% respectivamente y de manera conjunta 55.3% de la superficie cosechada a nivel nacional.

Sin embargo, con relación al volumen de producción se encontró en orden de importancia que Sinaloa, Sonora y Michoacán son los más trascendentes con 33.5, 23.7 y 9.6% de la oferta nacional respectivamente. Michoacán paso del segundo lugar en superficie cosechada al tercer lugar en volumen de producción y la variable que puede explicar este comportamiento es el nivel de rendimiento del pepino en cada una de estados productores, en ese sentido, se visualizó que Sonora obtuvo 95.9, Sinaloa 71.2 y Michoacán 27.2 toneladas por hectárea.

En la Figura 1, se puede observar que el estado de mayor producción y que por tradición ha sido el más importante en la producción de pepino particularmente para el mercado de exportación es Sinaloa que aportó el 39.7% de la producción nacional, debido a las condiciones del medio ambiente que ofrece para la producción, no solamente para esta hortaliza, presentó una tasa de crecimiento de 4.0%.

En consecuencia, Sonora ocupa el segundo lugar en la producción en México el cual ofertó el 15.8%, aunado a esto viene presentando un dinamismo muy acelerado debido a que presentó un crecimiento de 25.4% y su producción representó el 39.8% comparado con la producción de Sinaloa, en tercer lugar, se encontró a Michoacán que ofertó el 15.8%, que creció en 4.5% por debajo de la tasa de crecimiento nacional.



**Figura 1. Volumen de producción de los estados productores de pepino en México, 2012-2018 (Toneladas).**

Fuente: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. 2012-2018.

Como se observa en el Cuadro 1, son cinco los estados que producen pepino persa de acuerdo a las bases de datos oficiales del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) que es la responsable de diseñar y coordinar la operación del Sistema Nacional de Información del Sector Agroalimentario y Pesquero en México, sin embargo, hay otros estados productores del producto como son las entidades federativas de Guerrero y el Estado de México, lo cual indica que no hay un registro completo de las estadísticas de los estados productores de pepino persa en la República Mexicana.

**Cuadro 1. Superficie cosechada de los estados productores de pepino persa en México, 2015-2018, (hectáreas)**

Estados/años	2015	2016	2017	2018	Promedio
<b>Nacional</b>	<b>363.9</b>	<b>485.5</b>	<b>684.2</b>	<b>966.9</b>	<b>625.1</b>
1 Sonora	10.0	339.0	444.0	638.0	357.8
2 Baja California	353.9	139.0	234.7	315.4	260.7
3 Puebla	0.0	0.0	5.0	6.0	2.8
4 Yucatán	0.0	1.5	0.5	7.5	2.4
5 Tamaulipas	0.0	6.0	0.0	0.0	1.5

Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2015-2018).

De acuerdo con la información que se presenta en el Cuadro 1, revela que la actividad productiva del pepino persa en México es relativamente nueva, ya que en México a partir de 2015 el gobierno federal empezó a generar las estadísticas para la hortaliza en donde se observó que solamente se produjeron 363.9 hectáreas en donde participó Baja California con el 97.3% de la superficie cosechada, en donde prácticamente se mantenido la superficie cosechada ya que para 2018 fueron 315.4 hectáreas. Sin embargo, Sonora si tuvo un dinamismo en este rubro al presentar una tasa de crecimiento de 99.9%, lo cual es resultado de tener una superficie en 10 hectáreas en 2015 a 638 hectáreas en 2018.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización del presente trabajo de investigación se revisaron diversas fuentes de información que permitieron darle el sustento a los datos estadísticos para conocer la tendencia de los indicadores productivos a nivel nacional y desde luego en el contexto del estado, para esto se inspeccionó principalmente información de las variables estadísticas de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, pesca y Alimentación (SAGARPA) que es la responsable de registrar esta información en el entorno nacional, así como de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), de las unidades económicas que produjeron pepino persa en condiciones de invernadero en 2020.

El trabajo se llevó a cabo en Pilcaya Guerrero e Ixtapan de Sal en el Estado de México, el propósito fue cuantificar la rentabilidad del pepino en donde se utilizó la Matriz de Análisis de Política (MAP) desarrollado (1989) por Erick Monke y Scott R. Pearson de las Universidades de Arizona y Stanford, la cual es un análisis de presupuestos a precios de mercado que permite medir la competitividad a través de la rentabilidad privada en las regiones de estudio. Este instrumental metodológico es una técnica que se basa en un sistema de contabilidad de doble entrada la cual proporciona información completa y consistente de la estructura de costos e ingresos en las unidades de producción.

La tarea trascendental de la metodología es construir las matrices de ingresos, costos y ganancias a precios de mercado con la información obtenida directamente de los productores de pepino persa, lo cual permite conocer la condición actual en la que se encuentran las unidades de producción y desde luego saber si la actividad en la que están involucrados le permite generar las ganancias, lo cual definiría su permanencia en la actividad productiva y desde luego en el mercado.

Esta metodología está integrada de cuatro componentes principales, que es como se desagregó en la matriz de coeficientes técnicos los cuales son: 1) Insumos comerciables, dentro de los cuales se contabiliza los fertilizantes, herbicidas, insecticidas, semilla o planta, entre otros, 2) Los factores internos o factores de la producción, en este se registra las labores manuales, las mecanizadas, materiales diversos, tierra, entre otros, 3) Insumos indirectamente comerciables, en donde se considera el tractor e implementos y 4) Administración y servicios que se requiere para facilitación del proceso de producción.

Por lo tanto, se construyeron las hojas de cálculos pertinentes de insumo-producto que incluye las cantidades físicas o los coeficientes técnicos utilizados en la producción de pepino persa de acuerdo a la superficie de cada invernadero de pepino persa, los precios de mercado de cada componente de la MAP de los diferentes insumos utilizados en el proceso productivo así como el precio del valor del producto y finalmente en una tercera hoja de cálculo se elaboró el presupuesto privado que es el resultante de multiplicar los coeficientes técnicos y los precios de los insumos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El trabajo de investigación que se llevó a cabo para realizar el análisis económico de la producción de pepino persa en condiciones de invernadero en los municipios de Pilcaya, Guerrero e Ixtapan de la Sal en el Estado de México, fue para examinar la rentabilidad de las unidades de producción en donde se estudiaron los componentes de la Matriz de Análisis de política y se recabaron las diferentes cantidades de insumos que utilizó cada unidad de producción por su precio, eso arrojó como resultado la condición económica que tuvo cada productor, los cuales se examinaron para ambas entidades federativas.

### **Análisis de la rentabilidad en Pilcaya, Guerrero**

Específicamente la superficie que se analizó para este municipio fue de 4,000.0 metros cuadrados, y para determinar su situación económica, se obtuvo la diferencia entre los ingresos obtenidos por la venta de la producción y los diferentes costos en los que se incurren para la producción, en este caso, para la producción de pepino persa.

El análisis se dividió en cuatro categorías, siendo insumos comerciales, factores internos, insumos indirectamente comerciables y administración y servicios. En este sentido, la unidad producción obtuvo ingresos de \$447,200.0 pesos y los costos de producción cuando se consideró el costo de la tierra significó el 93.9% y las ganancias netas fueron de 6.1% del ingreso de la unidad de producción, cuando el concepto de tierra fue excluido los costos representaron el 80.5% y las ganancias netas el 19.5%, lo cual deja claro que a pesar de las condiciones de clima que afectan a la producción, es rentable la producción de pepino persa.

#### **Insumos comerciales**

Para conocer la situación en la que se contextualizó el cultivo del pepino persa en el municipio de Pilcaya Guerrero, desde el punto de vista económico, se agruparon los factores de la producción que se utilizaron en la actividad productiva teniéndose primeramente a los insumos comerciables los cuales cumplen con una función fundamental en el crecimiento y saneamiento de la planta cuya finalidad es la de mejora del rendimiento por invernadero, en este sentido, se encontró que la estructura de costos para este componente fue de \$130,122.0 pesos cuando no se considera el costo de la tierra, que significa el 36.2% de los costos de producción, de éste el rubro que mayor gasto le generó a la unidad de producción son los fertilizantes que representa el 14.8% de los costos de producción, y el que representó el desembolso más fuerte fue el nitrato de potasio con el 19.7% de los fertilizantes, el segundo lugar fue ocupado por el nitrato de calcio, le siguió el sulfato de potasio con 10.9%, en conjunto estos tres le generaron el 48.6% de los gastos en fertilizantes; dentro de este componente fue la planta el segundo concepto de relevancia al ser éste del 13.3% de los gastos en el invernadero. Cuando se consideró el costo de la tierra, los insumos comerciables representaron el 31.0% dentro de la estructura de costos (Cuadro 2).

#### **Factores internos**

El segundo componente son los factores internos, el cual reflejó el mayor costo dentro de la Matriz de Análisis de Política siendo de 53.5% de los costos de producción en donde se incluyó dentro de los gastos a la tierra, al interior de esta categoría, son las labores manuales los que ocasionaron el mayor costo con el 33.5% de la estructura de costos debido a la alta demanda de mano de obra que se ocupa para el manejo de la planta de pepino persa durante el proceso de producción, es decir, estos jornales son los que se utilizaron para la aplicación de los diferentes tipos de fertilizantes, de fungicidas, plaguicidas, trasplante, poda, tutorio, corte, entre otras actividades; el segundo gasto de mayor relevancia es el costo de la tierra que al considerarse reveló que cuando es considerado este reflejó el 14.3% de los costos totales y el tercer lugar fue ocupado por los materiales diversos (11.9%) dentro de los cuales se adquirió rafia, el sistema de riego, el acolchado, la adquisición de cajas para almacenar, botes para cosecha, mochilas aspersoras las cuales son de trascendencia para la aplicación de fertilizantes, fungicidas y las tijeras de podar en donde su función es la darle forma a la planta (Cuadro 2).

#### **Insumos indirectamente comerciables**

Este componente tiene una importancia particular en la producción de la hortaliza debido a que es la que se encarga de la preparación del terreno y es la responsable de generar las condiciones adecuadas para las mejores condiciones de suelo para que la planta tenga el mejor desarrollo, en este sentido, las actividades que se desarrollaron fueron el barbecho que se realiza después de dejar descansar la tierra y tiene la finalidad de recuperar las mejores condiciones para las actividades agrícolas y el barbecho que es la última labor a realizar antes de la siembra. Este componente le costó a la unidad de producción \$1,236.0 pesos que representó el 0.29% de la estructura de costos de la producción de la hortaliza cuando es incluido la tierra.

**Cuadro 2. Análisis de rentabilidad del pepino persa en Pilcaya, Guerrero, 2020**

Conceptos	Absolutos (\$)	Relativos (E.T.) (%)	Relativos (I.T.) (%)
<b>Insumos comerciales</b>	<b>130,122.0</b>	<b>36.2</b>	<b>31.0</b>
Fertilizantes	53,367.0	14.8	12.7
Fungicidas	18,955.0	5.3	4.5
Insecticidas	5,760.0	1.6	1.4
Plaguicidas	3,640.0	1.0	0.9
Semilla o planta	48,000.0	13.3	11.4
Diésel	400.0	0.1	0.1
Servicios contratados	0.0	0.0	0.0
<b>Factores internos</b>	<b>252,503.0</b>	<b>53.5</b>	<b>60.1</b>
Labores manuales	140,600.0	39.1	33.5
Labores mecanizadas	240.0	0.1	0.1
Crédito de avío	0.0	0.0	0.0
Cobertura de seguro	0.0	0.0	0.0
Uso de agua	1,500.0	0.4	0.4
Electricidad	0.0	0.0	0.0
Materiales diversos	50,163.0	13.9	11.9
Tierra	60,000.0	16.7	14.3
<b>Insumos indirectamente comerciales</b>	<b>1,236.0</b>	<b>0.3</b>	<b>0.3</b>
Tractor e implementos	1,236.0	0.3	0.3
Trilla	0.0	0.0	0.0
Equipo de bombeo	0.0	0.0	0.0
<b>Administración y servicios</b>	<b>36,000.0</b>	<b>10.0</b>	<b>8.6</b>
<b>Ingresos</b>	<b>447,200.0</b>	-	-
<b>Costo Total (I.T.)</b>	<b>419,861.0</b>	-	-
<b>Costo Total (E.T.)</b>	<b>359,861.0</b>	-	-
<b>Ganancia Neta (I.T.)</b>	<b>27,339.0</b>	-	-
<b>Ganancia Neta (E.T.)</b>	<b>87,339.0</b>	-	-

Fuente: Elaboración propia con información de la unidad de producción. 2020.

### Administración y servicios

Este apartado tiene una relevancia sobresaliente debido a que una empresa debe de tener buena administración de los gastos que se tienen en el proceso de producción, principalmente en la contabilización de gastos de los insumos que se utilizan para la mejora de la producción como es la aplicación de fertilizantes, fungicidas, entre otros los servicios que se deben de contratar para para el manejo de la planta como es la asistencia técnica especializada en la producción del pepino persa en condiciones de invernadero, en este contexto, los costos incurridos para este componente fue de \$36,000.0 pesos que equivale al 8.57% de los gastos de la producción cuando se incluye el costo de la tierra.

### Los jornales en la producción en el municipio de Pilcaya

Los jornaleros agrícolas tienen un papel fundamental en las actividades económicas que se desarrollan en el sector primario y específicamente en la producción de hortalizas en el estado de Guerrero y en el país, ya que de la disponibilidad de trabajadores en el campo dependerá la cosecha de los alimentos que demanda la sociedad. En este sentido, el mercado laboral en Pilcaya en la entidad federativa de Guerrero y la falta de disponibilidad para trabajadores debido a la migración de la población agrícola ha llevado a la escasez de jornaleros agrícolas específicamente en el municipio de Pilcaya, por lo que se tiene un problema de falta de mano de obra, la cual se trata de solucionar con la búsqueda de trabajadores en los municipios aledaños.

En consecuencia y como se puede ver en el Cuadro 3, el uso de jornales para la producción de pepino persa en Pilcaya Guerrero reveló que para labores manuales es donde se tuvo la mayor demanda de mano de obra, siendo de 705.0 jornales, mientras que la contratación de jornales para las labores mecanizadas fueron solamente 8 jornales, que en conjunto se tiene una contratación de 713.0 jornales que generó un gasto de \$142,600 pesos en una superficie sembrada de 4,000.0 metros cuadrados (Cuadro 3).

**Cuadro 3. Jornales utilizados en la producción de pepino persa en Pilcaya Guerrero, 2020**

Labores manuales	Jornales
Trasplante	6.0
Aplicación para nutrición y protección foliar	30.0
Aplicación de fertilizante y riego	69.0
Poda de hoja	20.0
Tutoreo	192.0
Corte	192.0
Acomodo de fruta en caja para el empaque	120.0
Traslado de la fruta al empaque	16.0
Bajada de planta	60.0
<b>Total jornales</b>	<b>705.0</b>
<b>Labores mecanizadas</b>	
Barbecho	4.0
Surcado	4.0
<b>Total jornales</b>	<b>8.0</b>

Fuente: Elaboración propia con información de la unidad de producción. 2020.

Por lo que es de trascendencia resaltar que hay actividades que se desarrollan en el proceso de producción de la hortaliza que son fuertemente demandante de mano de obra como es el tutoreo y el corte que estas dos tareas ocupan 384 jornales, el cual le generaron un gasto a la unidad de económica de \$76,800 pesos en el ciclo productivo, el acomodo de la fruta para el empaque generó un gasto de \$24,000.00 pesos, la aplicación de fertilizantes y riego fue de \$13,800.00 pesos, entre los más sobresalientes.

### Análisis de la rentabilidad en Ixtapan de la Sal, Estado de México

Particularmente la superficie sembrada de la unidad de producción para este municipio fue de 1,000.0 metros cuadrados, para lo cual se recabó información de los ingresos obtenidos de la venta del producto y de la estructura de costos que se incurrió en la producción del pepino persa para la unidad de producción, en este sentido, el trabajo fue analizado en cuatro componentes que incluyeron todas las actividades que se llevan a cabo para obtener la hortaliza. En consecuencia, el productor generó ingresos de \$125,775.0 pesos, sus costos de producción cuando se incluyeron y excluyeron el costo de la tierra fueron de \$94,860.0 y \$79,860.0 pesos respectivamente, en el mismo sentido las ganancias cuando se incluyó y excluyó la tierra fueron de \$30,915.0 y \$45,915.0 pesos correspondientemente, lo que muestra que dedicarse a la producción de pepino persa en condiciones de invernadero es rentable (Cuadro 4).

**Cuadro 4. Análisis de rentabilidad del pepino persa en Ixtapan de la Sal en el Estado de México, 2020**

<b>Actividades</b>	<b>Absolutos (\$)</b>	<b>Relativos (E.T.) (%)</b>	<b>Relativos (I.T.) (%)</b>
<b>Insumos comerciales</b>	<b>32,531.0</b>	<b>40.7</b>	<b>34.3</b>
Fertilizantes	13,342.0	16.7	14.1
Fungicidas	4,739.0	5.9	5.0
Insecticidas	1,440.0	1.8	1.5
Plaguicidas	910.0	1.1	1.0
Semilla o planta	12,000.0	15.0	12.7
Diésel	100.0	0.1	0.1
Servicios contratados	0.0	0.0	0.0
<b>Factores internos</b>	<b>62,020.0</b>	<b>58.9</b>	<b>65.4</b>
Labores manuales	33,800.0	42.3	35.6
Labores mecanizadas	60.0	0.1	0.1
Crédito de avió	0.0	0.0	0.0
Cobertura de seguro	0.0	0.0	0.0
Uso de agua	500.0	0.6	0.5
Electricidad	0.0	0.0	0.0
Materiales diversos	12,660.0	15.9	13.3
<b>Tierra</b>	<b>15,000.0</b>	<b>18.8</b>	<b>15.8</b>
<b>Insumos indirectamente comerciables</b>	<b>309.0</b>	<b>0.4</b>	<b>0.3</b>
Tractor e implementos	6,180.0	7.7	6.5
Trilla	0.0	0.0	0.0
Equipo de bombeo	0.0	0.0	0.0
<b>Administración y servicios</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>
<b>Ingresos</b>	<b>125,775.0</b>	-	-
<b>Costo Total (I.T.)</b>	<b>94,860.0</b>	-	-
<b>Costo Total (E.T.)</b>	<b>79,860.0</b>	-	-
<b>Ganancia Neta (I.T.)</b>	<b>30,915.0</b>	-	-
<b>Ganancia Neta (E.T.)</b>	<b>45,915.0</b>	-	-

Fuente: Elaboración propia con información de la unidad de producción, 2020.

#### **Insumos comerciables**

Como se puede ver en el cuadro 4, para el caso de Ixtapan de la Sal en el Estado de México la producción de pepino persa en invernadero, al igual que Guerrero se agrupó en cuatro componentes, analizándose primeramente a los insumos comerciables que se utilizaron en la producción los cuales tienen el propósito de darle las condiciones más favorables a la planta de tal manera que el producto a obtener cumpla con las exigencias del mercado de consumo. En consecuencia, se encontró que para este componente el productor gastó \$32,531.0 pesos, al contemplarse el costo de la tierra los insumos comerciables significaron el 34.3% de la estructura de costos de producción y si es excluida su costo es de 40.7%.

Considerando la tierra, son los fertilizantes los que ocasionaron los mayores gastos a la producción de la hortaliza al ser este de 14.1% de los costos totales, dentro de los fertilizantes más relevantes fueron el nitrato de potasio, nitrato de calcio, sulfato de potasio, fosfato monoamónico, los cuales tienen la función de alimentar a la planta para que la producción sea más eficiente; la planta fue el segundo rubro de mayor gasto del invernadero el cual fue de 12.7%; el tercer concepto de gasto fueron los fungicidas los cuales tienen la función de proteger de bacterias el cual se le aplica agrimycin, para el control de nematodos se aplicó el verango y para la sanitización se utilizó el Q3-2000, cuyo propósito es cuidar a la planta para que obtenga su mejor desarrollo para la producción.

### **Factores internos**

Los factores internos en la producción particularmente la agrícola y que demanda mano de obra, en general es la categoría de mayor costo en la producción, para este caso fueron de \$62,020.0 pesos que reflejó el 65.4% de los gastos el cual incluye el costo de la tierra. Las labores manuales representaron el 35.6% de los costos totales, es decir, el pepino persa es un cultivo que es fuertemente demandante de mano de obra donde destacan el corte y el tutoreo de la planta donde se gastaron \$19,200.0 pesos y en orden de importancia le sigue el acomodo de fruta en caja para el empaque en donde se tuvo un desembolso de \$6,000.0 pesos. El segundo rubro de trascendencia son los materiales diversos que se utilizaron para el manejo del cultivo tales como el sistema de riego para abastecer de agua en tiempo y forma a la planta; la depreciación del invernadero ocupa el segundo lugar el cual la estructura tiene una vida útil de 50 años y el plástico de 5 años para ambos se tiene un valor residual del 10%, en orden de importancia se encontró el transporte de la fruta del invernadero al empaque, le siguió el costo de la mochila aspersora que juegan un papel relevante debido a la aplicación de fungicidas y fertilizantes foliares.

### **Insumos indirectamente comerciables**

En este apartado es muy trascendente en cualquier actividad agrícola debido a la preparación del terreno para que la planta tenga la mejor adaptación al suelo y que las raíces puedan tomar los nutrientes del suelo, por lo que, las actividades que se utilizaron para darle estas condiciones a la planta fueron el barbecho que se hace para remover la tierra e incorporar materia orgánica de los residuos de la cosecha anterior. De acuerdo con lo calculado para 1,000.0 metros cuadrados de invernadero, esto le costó a la unidad de producción \$309.0 pesos entre barbecho y surcado que representó el 0.3% de los costos de producción.

### **Administración y servicios**

La administración y servicios en la agricultura es siempre importante considerarlo porque les ayuda a los productores de pepino persa a llevar un orden en todas las actividades que se desarrollan en el manejo de la producción de la hortaliza hasta su cosecha, dentro de los cuales se debe de tener claridad, los diferentes gastos que se realizan desde la compra de fertilizantes, fungicidas, materiales diversos tales como el sistema de riego, la depreciación del invernadero, las cajas de plástico para transportar el pepino persa al empaque, las mochilas aspersoras, entre otros, que de no tenerse claro, la empresa le falta claridad en los gastos que realiza y eso se ve reflejado en el momento de cuantificar los ingresos y costos totales, en este sentido, la empresa no lleva un registro para lo antes mencionado.

### **Los jornales en la producción en el municipio de Ixtapan de la Sal**

Como se revela el Cuadro 5, los jornales utilizados para la producción en Ixtapan de la Sal en el Estado de México indica que las labores manuales es el de mayor trascendencia en la producción de pepino persa en condiciones de invernadero, al igual que el estado de Guerrero, esto debido a que requiere de 168.0 empleados, mientras que la contratación para las labores mecanizadas únicamente se necesitaron de 2.0 para poder cumplir con los requerimientos de este factor de la producción, sumando en total 170.0 trabajadores.

**Generación de empleos**

El sector primario en México debido a la diversidad de cultivos y a la falta de innovación tecnológica demanda muchos jornales para realizar las actividades del campo, para el caso de los estados analizados la demanda mano de obra no es la excepción, como se puede ver, el número de jornales estimados por hectárea para la entidad federativa de Guerrero fue de 1,783.0 y para el Estado de México 1,700.0 jornales, lo que muestra la relevancia en el uso de este factor de la producción en el pepino persa en invernadero, finalmente el gasto que se realizaría para una hectárea en el estado de Guerrero sería de \$356,600.0 y para el Estado de México \$340,000.0 pesos respectivamente, una derrama económica muy fuerte para los productores de pepino persa en condiciones de invernadero, a pesar de la demanda laboral, la disponibilidad de mano de obra llega a escasear en estos estados (Cuadro 6).

**Cuadro 5. Jornales utilizados en la producción de pepino persa en Ixtapan de la Sal en el Estado de México, 2020**

	Labores manuales	Jornales
Trasplante		2.0
Aplicación para nutrición y protección foliar		8.0
Aplicación de fertilizante y riego		8.0
Poda de hoja		5.0
Tutorio		48.0
Corte		48.0
Acomodo de fruta en caja para el empaque		30.0
Traslado de la fruta al empaque		4.0
Bajada de planta		15.0
<b>Total de jornales</b>		<b>168.0</b>
<b>Labores mecanizadas</b>		
Barbecho		1.0
Surcado		1.0
<b>Total de jornales</b>		<b>2.0</b>

Fuente: Elaboración propia con información de la unidad de producción, 2020.

**Cuadro 6. Jornales estimados por hectárea para por estados de Guerrero y Estado de México, 2020**

Estados	Jornales/estimados/ha	Costo/jornales/hectárea
Guerrero	1,783.00	356,600.0
Estado de México	1,700.00	340,000.0

Fuente: Elaboración propia con información de la unidad de producción, 2020.

Es importante resaltar que en México no existe información estadística disponible de pepino persa en invernadero actualizada, por lo que se utilizó la información que reportó la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) con relación a la superficie cosechada en 2010 siendo esta de 15,653.0 hectáreas. Por lo tanto, para poder estimar el número de trabajadores en México de la hortaliza, se utilizó el promedio de los estados estudiados, el cual fue de 1,741.0 jornales por hectárea, lo que generó una demanda de 27,251,873.0 de jornales y un costo total de \$5,450.3 millones de pesos.

### CONCLUSIONES

Las conclusiones a las que se llegaron después de realizar el trabajo de campo y el análisis de la información de la producción de pepino persa bajo condiciones de invernadero para el estado de Guerrero y Estado de México fueron las siguientes:

1. La producción de pepino persa para Pilcaya Guerrero e Ixtapan de la Sal en el Estado de México, se encontró que a pesar de que se incurre en fuertes costos de producción y de que es un producto que generalmente se envía al mercado de exportación, estas unidades de producción revelaron ser rentables debido a que obtuvieron ganancias al incluirse el costo de la tierra, por lo que, definitivamente dedicarse a esta actividad teniendo asegurado el mercado es una alternativa viable para los productores de la hortaliza, claro para ello se debe tener el capital para poder realizar las inversiones iniciales que incluye toda la estructura del invernadero, la cual también puede ser una limitante para que puedan entrar más agentes económicos a la competencia.
2. Se realiza una fuerte demanda de los insumos comerciables que tienen un papel muy importante en el manejo y desarrollo de la planta de tal forma que permita obtener un producto de acuerdo a las necesidades que exige el consumidor final, dentro de estos factores de la producción los fertilizantes jugaron un papel sobresaliente particularmente con los micronutrientes que se utilizan al suelo y la nutrición foliar que es fundamental para el crecimiento y llenado de la floración que es lo que garantizó que el producto cumpliera con las normas de calidad que exigió el mercado, aunado a esto a un costo considerable de la planta.
3. Finalmente, se concluye que, dentro de los factores internos, el uso de mano de obra es el concepto que mayor costo generó a la unidad de producción, ya que la demanda de este factor de la producción para las diversas actividades que se realizan para el manejo de la planta es fundamental, por ejemplo, en el trasplante, en el tutoreo que se realiza en todo el proceso productivo, que es donde está el mayor uso de este rubro, así como en el corte de la fruta que presenta cierta continuidad. También se observó que los diferentes materiales que se utilizaron para la producción fueron un concepto de costo importante siendo el de mayor relevancia el sistema de riego.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria. 1998. Pepino y arroz. Revista Claridades Agropecuarias No. 60. México.

Banco Interamericano de Desarrollo. 2019. Agricultura protegida en México, elaboración de la metodología para el primer bono verde agrícola certificado. Publicación técnica No. IDB-TN-1668.

Grijalva, R.L.; Robles, F. 2003. Avances en la producción de hortalizas en invernaderos. Publicación Técnica No.7. INIFAP-CIRNO-CECAB. Caborca, Sonora. México.

Monke E. y Pearson S. 1989. The Policy Analysis Matrix. Baltimore: Johns Hopkins University Press. United States.

SAGARPA, SICDE. 2011. Pepino persa, negocio para pequeños productores. <http://www.sicde.gob.mx/portal/bin/nota.php?accion=buscar&notaId=13607599664ebaa55f77f2c>.

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. 2012-2018. Indicadores productivos de pepino del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. México.

Servicio de Investigación Agroalimentaria y Pesquera. 2015-2018. Indicadores productivos del pepino persa en los estados productores. México. <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>.

**Artículo recibido el día 12 de Enero de 2021 y aceptado para su publicación el día 23 de Mayo de 2021.**