

Competitividad y valor agregado de pepino Persa (*Cucumis sativus L.*) en agricultura por contrato: estudio de caso

Competitiveness and value added in Persian cucumber (*Cucumis sativus L.*) in contract farming: case study

Samuel Rebollar-Rebollar¹ , Orsohe Ramírez-Abarca²  y
Juvencio Hernández-Martínez^{2*} 

¹Centro Universitario Temascaltepec, UAEM. Carretera Federal Toluca-Tejupilco s/n, km 67.5, Colonia Barrio de Santiago. 51300 Temascaltepec, Estado de México, México.

²Centro Universitario Texcoco, UAEM. Avenida Jardín Zumpango s/n, Fraccionamiento El Tejocote. 56259 Texcoco, Estado de México, México.

*Autor para correspondencia: (jhmartinez1412@gmail.com)

Editora de Sección: Dra. Gabriela Rodríguez Licea

RESUMEN

El pepino mexicano es una de las principales hortalizas que generan divisas al país ya que más del 90% de producción nacional se exporta a los Estados Unidos de Norteamérica (EUA) y genera una amplia derrama económica en la región productora, por los empleos que demanda. El objetivo fue cuantificar la rentabilidad y competitividad de dos invernaderos donde se cultiva pepino Persa, uno del Estado de México y el otro de Morelos que tienen convenio de agricultura por contrato con una integradora comercial. Se utilizó la Matriz de Análisis de Política (MAP) a precios privados. Los resultados muestran que el cultivo del pepino persa en el invernadero de tamaño mayor tuvo un coeficiente de rentabilidad privada de (CRP) de 42% y el de tamaño menor fue 27%, mientras que las relaciones de costo privado (RCP) fueron 0.61 para el primero y 0.71 para el segundo, confirmando que este tipo de cultivo, en la modalidad de agricultura por contrato, es rentable y competitivo, observándose la mayor competitividad en el invernadero de superficie mayor.

Palabras clave: *costos, ingresos, invernadero, pepino, rentabilidad.*

SUMMARY

The Mexican cucumber is one of the main vegetables that generate foreign exchange for the country, since more than 90% of national production is exported to the United States of North America (USA) and generates a wide economic spill in the producing region, due to the jobs that demand. The objective was to quantify the profitability and competitiveness of two greenhouses where Persian cucumbers are grown, one from the State of Mexico and the other from Morelos, which have a contract farming agreement with a commercial integrator. The Policy Analysis Matrix (MAP) was used at private prices. The results show that the cultivation of Persian cucumber in the larger greenhouse had a private profitability coefficient of (CRP) of 42% and the smaller one was 27%, while the private cost ratios (RCP) were 0.61 for the first and 0.71 for the second, confirming that this type of cultivation, in the contract farming modality, is profitable and competitive, with the greatest competitiveness being observed in the greenhouse with a larger surface area.

Index words: *costs, income, greenhouse, cucumber, profitability.*

Cita recomendada:

Rebollar-Rebollar, S., Ramírez-Abarca, O. y Hernández-Martínez, J. (2022). Competitividad y valor agregado de pepino Persa (*Cucumis sativus L.*) en agricultura por contrato: estudio de caso. *Terra Latinoamericana*, 40, 1-10. e952. <https://doi.org/10.28940/terra.v40i0.952>

Recibido: 15 de marzo de 2021. Aceptado: 25 de enero de 2022.

Artículo. Volumen 40, agosto de 2022.

INTRODUCCION

En México la producción de esta hortaliza juega un papel importante debido a que su consumo genera gran demanda tanto en el mercado nacional como internacional, lo que incentiva a que se produzca pepino, que en 2019 alcanzó un volumen de 826 mil toneladas (t) cultivadas a lo largo de la República en estados como Sinaloa, Michoacán, Baja California, Morelos y Veracruz como los principales productores. De acuerdo con el Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) a raíz de la implementación del TLCAN y hasta el año 2000, la producción de pepino tuvo un crecimiento 54.2%; sin embargo, es a partir de 2001 hasta el 2019, en que la hortaliza tuvo un crecimiento más dinámico al registrar un incremento del 79.4% (SIAP, 2020).

Con base en datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), en 2018, México ocupó el onceavo lugar como productor mundial con poco más de 16 mil hectáreas destinadas al cultivo; asimismo México se encuentra entre los primeros lugares en la lista de exportadores, seguido de España y Holanda (FAOSTAT, 2020). En 2018 las ventas de México a Estados Unidos se dirigieron en 98.2%, en tanto que el segundo destino fue Canadá con 1.2%. Cabe destacar que las exportaciones de pepino en 2019 ascendieron a 776 mil toneladas (Opportimes, 2020).

El pepino puede producirse todo el año, ya sea bajo agricultura protegida o a la intemperie, tiene resultados mayores durante los meses de febrero, marzo y abril con una producción del 44% del total a nivel nacional, lo cual permite generar una fuente importante de empleos, ya que se estima que, por cada hectárea cultivada, se requieren alrededor de 150 jornales (Barrera-Torres, 2011). En Michoacán el pepino Persa genera 33 empleos directos en los invernaderos y 15 empleos en el empaque (Cruz, 2017).

De acuerdo al SIAP (2020), en 2018 la producción nacional de pepino Persa ascendió 17.3 mil toneladas, 98.7% lo aportó Baja California, el restante se produjo en Yucatán. Cabe destacar que 67.6% de la producción se destina al mercado internacional, el resto se destina al mercado nacional. De 2015 al 2018, la producción nacional de la hortaliza creció en 89.6% (SIAP, 2020), lo que significa la importancia que ha cobrado este cultivo en el mercado internacional, al destacar como un nicho importante de mercado para los productores mexicanos.

Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue determinar las rentabilidades privadas, costos de producción e ingresos del cultivo de pepino Persa en dos tamaños de invernadero. La hipótesis principal asume que estas unidades de producción son rentables y competitivas.

MATERIALES Y METODOS

La información se obtuvo en Octubre de 2020 y provino de dos productores asociados bajo el convenio de agricultura por contrato con Gromich S. de P. R. de R. L. de C.V., quienes proporcionaron, el primero de ellos fue del Estado de México con un área de 1 000 m² y, el segundo, ubicado en Morelos con una superficie de dos hectáreas. Con la información brindada se calcularon los parámetros productivos y técnicos de los invernaderos, así como costos, mismos que se validaron con algunos proveedores de insumos y con el precio promedio de compra que la empacadora pagó a los productores sujetos al convenio de agricultura por contrato.

La información se procesó mediante de la Matriz de Análisis de Política (MAP) desarrollada por Monke y Pearson (1989) y tiene la finalidad de cuantificar costos de producción, cantidades de insumos utilizados en el proceso de producción y así calcular ingresos y ganancias promedio de los invernaderos, al considerar el precio promedio de venta del producto en la empacadora. La ganancia unitaria se calculó como la diferencia entre ingresos y costos de producción.

$$Ganancia = \sum_{i=1}^n P_i X_i - \left[\sum_{j=1}^n P_j Y_j + \sum_{k=1}^n P_k Z_k \right] \dots (1)$$

Donde: i = Producto, P_i = Precio del producto, X_i = Producción promedio, j = Insumos, P_j = Precios de los insumos, Y_j = Cantidad de insumos, k = Factores de la producción, P_k = Precios de los factores de la producción, Z_k = Cantidad de los factores de la producción.

La ganancia (D) o rentabilidad privada, también se expresa como el beneficio neto que obtiene el productor después de pagar costos totales de producción (bienes comerciales, indirectamente comerciales y factores de la producción). Es decir, la ganancia (D), es igual a la diferencia entre el ingreso (A), menos el costo de los insumos comerciables e indirectamente comerciables (B) y factores internos de la producción

(C): denotándose la ganancia como como $D=A-B-C$ (Salcedo-Baca, 2007; Franco, Leos, Salas, Acosta y García, 2018). La ganancia (D) es la retribución a disposición del productor para administrar recursos y aceptar un riesgo (SEPSA, 2006); una ganancia positiva significa que los productores son competitivos en esa actividad y obtienen una rentabilidad superior a la normal; si las ganancias son negativas, significa que los productores pierden y es probable que abandonen esta actividad productiva (Hernández, Rebollar, Mondragón, Guzmán y Rebollar, 2016).

En la integración de la MAP se elaboraron matrices de coeficientes técnicos de precios de insumos (comerciables e indirectamente comerciables), de factores internos de producción, de presupuesto y de coeficientes auxiliares; donde los insumos comerciables y no comerciables, son aquellos bienes que se pueden importar y exportar, en tanto que los factores internos, son bienes que no se pueden comercializar a nivel internacional (Salcedo-Baca, 2007). Con dicha información se calcularon los indicadores de competitividad (Cuadro 1).

Coefficiente de Rentabilidad Privada (CRP) y la Relación de Costo Privado (RCP)

El CRP se utiliza para medir la proporción del ingreso extraordinario o adicional que recibe el productor por cada peso invertido. Es el resultado de dividir la ganancia entre los costos de producción; es decir, $D / (B + C)$. En tanto que la RCP indica el límite de la eficiencia del sistema de producción para poder mantener el pago de factores internos, que incluye el retorno normal del capital, y esto es el resultado de la diferencia de los valores iguales a cero, es decir $(A - B - C) = D = 0$ (Salcedo-Baca, 2007; Morales, Hernández, Rebollar y Guzmán, 2011).

Si la $RCP < 1$, el productor obtiene ganancias extraordinarias y es competitivo, ello ocurre después de pagar a los factores de la producción, tanto propios como contratados, queda un residuo en el valor agregado. Si la $RCP=1$, no se obtienen ganancias extraordinarias y el productor sólo paga a los factores de la producción. Si la $RCP > 1$ o $RCP < 0$ significa que el sistema productivo genera ganancias negativas, por lo que no permite pagar el valor de mercado de factores internos, y además no es rentable y no es competitiva (Salcedo-Baca, 2007). Lo anterior se recomienda para que un sistema productivo sea competitivo, es conveniente tener el valor mínimo de la RCP y mantener bajos los costos de los insumos comerciables y factores internos y obtener un valor agregado lo más elevado posible (Puente-González, 1995).

Valor Agregado a Precios Privados (VAPP), Consumo Intermedio en el Ingreso Total (CIIT) y Valor Agregado en el Ingreso Total (VAIT)

El consumo intermedio en el ingreso total (CIIT), representa la fracción de ingresos totales generados por la actividad que se destina a la adquisición de insumos necesarios para la producción generados por otros sectores de la economía local, regional, nacional o internacional (Franco *et al.*, 2018). El VAIT es la remuneración de factores internos de la producción, así como la ganancia que obtiene el productor. Su valor refleja el efecto del sistema de producción hacia el interior del propio sector productivo (Salcedo-Baca, 2007).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las regiones productoras de pepino Persa, los convenios de agricultura por contrato, se empezaron a

Cuadro 1. Indicadores de rentabilidad y competitividad.
Table 1. Profitability and competitiveness indicators.

Indicador	Variabes
Coefficiente de Rentabilidad Privada	$CRP = D / (B + C)$
Relación del Costo Privado	$RCP = C / (A - B)$
Consumo Intermedio en el Ingreso Total	$CIIT = B / A$
Valor Agregado en el Ingreso Total	$VAIT = (A - B) / A$

Fuente: elaborado con base a Monke y Pearson (1989).
Source: based on Monke and Pearson (1989).

realizar en forma generalizada, hace aproximadamente diez años, dado a que este cultivo recién ha empezado a ser demandado en el mercado internacional. Este esquema de producción ha sido importante para los productores, ya que, de acuerdo a lo referido por ellos mismos, representa una ventaja, debido a que la Integradora o empaedora se compromete a adquirir toda la producción bajo los parámetros de cantidad y calidad convenidos, lo que les ha permitido tener acceso a servicios de asesoría técnica apropiada para el cultivo, transferencia de conocimientos, precios asegurados y seguridad en la venta del producto.

Esta empresa es una sociedad de productores que se dedica al cultivo de hortalizas con altos estándares de calidad, especialmente el de pepino Persa en los estados de Guerrero, Michoacán, Morelos y el Estado de México. El ciclo productivo y de comercialización abarca cinco meses, desde su cultivo hasta la recolección de la hortaliza y su destino principal es la exportación al mercado estadounidense y, en menor medida, al mercado nacional. El periodo comienza regularmente en el mes de octubre que es cuando se siembra, para posteriormente en noviembre comenzar a tener los primeros frutos, recolectándose hasta el mes febrero del año siguiente.

En este trabajo se encontraron algunas características de la producción de pepino Persa, y que afectan directamente a algunas variables económicas, tales como costos de producción, ingresos y ganancias, entre otras. En los invernaderos pequeños se observó que se cuenta con instalaciones completas en pequeñas dimensiones, lo que los hace equiparables con el invernadero de mayor tamaño, la diferencia fundamental son las economías de escala que se presentan en el invernadero de mayor superficie, lo que genera productividad mayor y eficiencia en el manejo del invernadero, pues el paquete tecnológico utilizado en ambos invernaderos es similar. En el invernadero con superficie mayor, el rendimiento fue 200 t (100 Mg ha^{-1}), mientras que en el invernadero pequeño (de $1\ 000 \text{ m}^2$), sólo se recolectaron nueve toneladas; estos rendimientos superan en más de 75.5% a lo que reportó el SIAP para el pepino común para el 2019 que fue de 51.3 Mg ha^{-1} (SIAP, 2020).

Durante todo el ciclo productivo, la Integradora proporcionó asistencia técnica, que va desde el establecimiento del cultivo, en el mes de octubre hasta el mes de febrero del año siguiente, encargándose también de la distribución oportuna de insumos

que se utilizan, así como del control y regulación de cosechas de acuerdo a estándares que exige el mercado internacional, los cuales se determinan por el largo del pepino, cuyas características para su empaque son: Extra-Fancy 5 a $5 \frac{1}{2}$, Fancy F de $5 \frac{1}{2}$ a $6 \frac{1}{4}$, Medium de $6 \frac{1}{4}$ a 7 y el Choice, que es el pepino con defectos físicos.

Costos de Producción, Ingresos y Ganancias

La estructura de costos privados de producción, para un kilogramo de pepino, se constituyó en poco más del 62% por el valor de factores internos, 33% de insumos comerciables y lo insumos comerciables y prácticamente no existen insumos no comerciables. En el reglón de factores internos destacan labores manuales, con cerca del 34.1% en promedio, que se refieren a prácticas de laborales culturales, como trasplante, tutorio, entre otras; le siguen costos de los materiales diversos, que incluyen la depreciación del invernadero, así como el costo de la tierra. Por su parte en los insumos comerciables destacan las participaciones de los fertilizantes y de la planta. En el reglón de insumos no comerciables sobresalen maquinaria y equipo (Cuadro 2).

El costo promedio total de producción, para el productor del Estado de México fue 12.1% más alto con relación al costo tuvo el productor de Morelos y, básicamente, se debió en los insumos comerciables como fertilizantes y costo por planta. En el Cuadro 2, se puede observar que los costos entre el invernadero de Morelos y el del Estado de México, presentaron diferencias de poco más de \$ 1.0 por kilogramo, no obstante, a nivel porcentual son prácticamente similares. Las diferencias más significativas en costos variables se ubicaron principalmente en reglones de fertilizantes y utilización de la mano de obra. En los costos de factores internos destacó el mayor costo en el productor del Estado de México en relación con el de Morelos en 13.1%, fundamentalmente debido a los altos costos de mano de obra, tierra, gastos diversos y en administración y servicios. Mientras que el rubro de insumos no comerciables, prácticamente no tuvo participación dentro de los costos totales, solo participaron en una proporción pequeña la maquinaria y equipo (Cuadro 2).

La estructura de costos de invernaderos de pepino contrasta con el estudio de Morales *et al.*, (2011) en el cultivo de la papa en el Estado de México, sobre todo

Cuadro 2. Costos de producción del pepino persa en los Estados de Morelos y México, 2020 (incluyendo tierra).
Table 2. Persian cucumber production costs in the States of Morelos and Mexico, 2020 (including land).

Concepto	Morelos		Estado de México	
	\$ kg ⁻¹	%	\$ kg ⁻¹	%
Insumos comerciales	3.27	33.2	3.61	32.9
Fertilizantes	1.33	13.6	1.48	13.5
Fungicidas	0.47	4.8	0.53	4.8
Insecticidas	0.17	1.6	0.16	1.5
Plaguicidas	0.09	0.9	0.1	0.9
Semilla o planta	1.2	12.2	1.33	12.1
Diésel	0.01	0.1	0.01	0.1
Servicios contratados	0	0	0	0
Factores internos	6.52	66.5	7.38	66.8
Labores manuales	3.35	34.1	3.76	34.1
Labores mecanizadas	0.01	0.1	0.01	0.1
Crédito de avío (interés)	0	0	0	0
Seguro agrícola	0	0	0	0
Uso de agua	0.04	0.4	0.06	0.5
Electricidad	0	0	0	0
Materiales diversos	1.15	11.7	1.41	12.8
Tierra	1.5	15.4	1.67	15.1
Administración y servicios	0.47	4.8	0.47	4.2
Insumos indirectamente comerciales	0.03	0.3	0.03	0.3
Tractor e implementos	0.03	0.3	0.03	0.3
Trilladora o equivalente	0	0	0	0
Equipo de bombeo	0	0	0	0
Costo total	9.82	100	11.02	100

Fuente: elaboración propia.

Source: Own elaboration.

en el reglón de factores internos que reportó un rango de 37% a 40%, mientras que en insumos comerciables estos variaron entre 58% y 61%, nivel inferior al obtenido en el pepino Persa, en tanto que los insumos indirectamente comerciables se mantuvieron en 3%, nivel superior al que se obtuvo en pepino Persa que se situó en 0.3%; cabe señalar que este rubro de costos no existe en esta hortaliza. La principal diferencia se observó en el reglón de factores internos, donde destacó la participación de la mano de obra, tierra y gastos diversos, mientras que en la papa fue del 14.5% (Morales *et al.*, 2011), con lo que se resalta la importancia de la cucurbitácea en la creación de empleo y de la derrama económica que genera en la región.

Por otra parte, al analizar los costos de producción en términos de costos fijos y costos variables se observó que, en este cultivo, los costos variables oscilaron entre 76.5% y 77.1%, dentro de los costos totales, mientras que el resto se cubrió por costos fijos. En estos últimos, una fracción importante fue por costo del invernadero, cuya vida útil es cerca de cincuenta años, y su participación, por depreciación anual, representa cerca del 23%; también en estos costos se consideró la tierra, el agua, tractor e implementos, depreciación del invernadero y la administración y servicios de asistencia técnica (Cuadro 3).

Las estimaciones de costos fijos y costos variables tuvieron una distribución proporcional similar a las

Cuadro 3. Estructura de los costos de producción del pepino persa en invernaderos de Morelos y del Estado de México (incluyendo tierra).**Table 3. Structure of the production costs of the Persian cucumber in greenhouses of Morelos and the State of Mexico (including land).**

Concepto	Morelos		Estado de México	
	\$ kg ⁻¹	%	\$ kg ⁻¹	%
Costo total	9.82	100	11.01	100
Costos variables	7.51	76.5	8.48	77.1
Costos fijos	2.31	23.5	2.52	22.9
Ingreso total	13.98		13.98	
Ganancia neta	4.16		2.97	

Fuente: elaboración propia.

Source: Own elaboration.

estimados en papa por Morales *et al.* (2011), en la que los costos variables fluctuaron entre 73% y 76%, mientras que el costo fijo abarcó de 24% a 27%. Lo mismo ocurrió con las estimaciones De Santiago (2008) en su estudio sobre papa para algunos estados de la república, como Coahuila donde el costo variable fue 68% y costo fijo 32%; en Sonora los costos variables oscilaron en 65% y los fijos se situaron en 35%; mientras que en Sinaloa, Guanajuato y Michoacán los costos variables abarcaron 70 y 30% los fijos. En contraste, Franco *et al.* (2018) en el estudio de aguacate reportó costos variables (incluyendo tierra) que variaron entre 40.8 y 47.1% del costo total, mientras que los costos fijos fluctuaron entre 52.9 y 59.6%.

Los ingresos totales son el resultado de la diferencia entre el precio de venta del producto por unidad de venta, al que se le restan los costos totales de producción. En ambos invernaderos se observaron ganancias positivas, observándose la ganancia menor en invernadero del Estado de México (Cuadro 3). El ingreso total unitario fue similar para ambos tipos de productor de acuerdo con lo convenido por la empacadora, el cual consideró un precio promedio único en esta temporada.

Las ganancias fueron positivas para ambos productores; sin embargo, en términos porcentuales, el productor de Morelos (el invernadero grande), obtuvo un 40% más de ganancia con relación al productor pequeño del Estado de México. Lo anterior se debió a que los costos del invernadero del Estado de México, tuvo un costo mayor, en términos absolutos, en los

fertilizantes, la tierra y la depreciación del invernadero, entre otros costos, aunque en términos relativos, aproximadamente fueron iguales.

Coefficiente de Rentabilidad Privada (CRP)

De acuerdo al Cuadro 4, las rentabilidades privadas (incluyendo la tierra) fueron positivas y significa que, por cada peso invertido, el productor tuvo un ingreso adicional, observándose una rentabilidad mayor en el invernadero del estado de Morelos con respecto a lo que se obtuvo en el Estado de México. Estos resultados son similares a las estimaciones de la SEPSA (2006) en productores de frijol en Costa Rica, quienes obtuvieron rentabilidades privadas entre 15.3 y 36.5%, en las que destacaron la utilización de mano de obra familiar no remunerada, lo que permitió continuidad en la producción de esa leguminosa, ya que se redujeron costos y permitieron obtener una ganancia al productor.

Relación de Costo Privado (RCP)

La relación del costo privado (RCP) fluctuó entre 0.57 y 0.67, el primero fue para el invernadero de Morelos y el segundo para el Estado de México. Tales resultados mostraron que existió una competitividad mayor en el invernadero del primer estado con relación a la del segundo (Cuadro 4). La competitividad se contrasta mediante la relación de costo privado (RCP), con ésta, se determina su resultado de las unidades de producción. Por ello de acuerdo con el resultado, el valor más bajo de la RCP corresponde al más competitivo.

Las RCP estimadas fluctuaron en un nivel aproximado a los que estimó Chowdhury (2020) para la berenjena, calabaza amarga, papa, piña y mango, de 0.53, 0.54, 0.78, 0.49 y 0.51 respectivamente, en donde se observó que las RCP mínimos, significaron que se logró maximizar los beneficios y aumentar la competitividad. Por su parte Rodríguez y Zamarripa (2013), en su estudio de frijol, maíz e higuera, observaron que el frijol fue más competitivo, pues su RCP fue la más baja de 0.04; en maíz de riego, también fue competitivo, pero en un nivel inferior al frijol, ya que su RCP fue 0.5; el cultivo de higuera en intercalado con maíz resultó en tercer lugar en cuanto a su competitividad, con una RCP de 0.68. Lo mismo afirmó Elsayed, Ahmed y Mohamed (2015) cuando

Cuadro 4. Indicadores de rentabilidad, competitividad y valor agregado en el cultivo del pepino persa en Invernadero en los Estados de Morelos y México (incluyendo la tierra).**Table 4. Indicators of profitability, competitiveness and added value in the cultivation of Persian cucumber in Greenhouse in the States of Morelos and Mexico (including land).**

Indicador	Morelos	Estado de México
Coefficiente de Rentabilidad Privada (CRP)	0.42	0.27
Relación del Costo Privado (RCP)	0.61	0.71
Consumo Intermedio en el Ingreso Total (CIIT)	0.24	0.26
Valor Agregado en el Ingreso Total (VAIT)	0.76	0.74

Fuente: elaborado con base a Monke y Pearson (1989).

Source: based on Monke and Pearson (1989).

indicaron que el promedio de las RCP en hortalizas y en frutas se redujo entre 2003 y 2009, porque los valores aumentaron, por ejemplo, en melón reportó un aumento en la RCP de 0.14 a 0.29 y en la cebolla de 0.17 a 0.39 y en el mango de 0.72 a 0.89.

Otros autores, obtuvieron RCP menores, por ejemplo Morales *et al.* (2011) obtuvieron RCP de 0.24, 0.25, 0.30 en papa para productores grandes medianos y pequeños, al destacar un valor menor en el estrato de grandes productores, lo que significó una competitividad mayor; al igual que el hallazgo de Hernández-Martínez, García, Valdivia y Omaña (2004) sobre tomate rojo, quien cuantificó RCP de los ciclos Otoño-Invierno 1990/1991, 1997/1998 y 1999/2000 de 0.35, 0.36 y 0.38 para cada ciclo agrícola, observándose una pérdida de competitividad a medida que este valor tendió a incrementarse.

Valor Agregado (VAIT) y Consumo Intermedio (CIIT)

Los efectos regionales de la producción de pepino se observaron al analizar el valor agregado y el consumo intermedio de la producción. El valor agregado (VAIT) varió de 74 al 76% y fue el mayor para el invernadero de Morelos y el menor para el Estado de México, estos niveles fueron elevados en contraste con otros productos agrícolas; ello se explica por la capacidad para generar empleo en esta actividad productiva. Por su parte, el consumo intermedio (CIIT) se ubicó entre 24 y 26%, lo que expresa que un bajo flujo del ingreso hacia el resto de la economía, siendo un consumo intermedio mayor en el invernadero del Estado de México, principalmente por la adquisición de insumos y materiales diversos (Cuadro 4).

Este resultado fue similar con el de Morales *et al.* (2011), quienes obtuvieron un consumo intermedio entre 23 y 27% para productores de medianos, medianos y grandes de papa en México, mientras que el valor agregado se ubicó 67 y 75%. Estos valores indican la alta participación del cultivo de papa en la generación de empleo, misma que en productores grandes es contratada y en pequeños y medianos es mixta.

Los niveles de valor agregado calculados en el pepino coinciden con el estudio de limón de Ramírez *et al.* (2008) quienes encontraron que el consumo intermedio para los estados de Colima y Michoacán fue de 25.1 y 21.6 % y el valor agregado que generó esta actividad productiva fue de 74.9 % para el primer estado y de 78.4% para la segunda entidad. Por su parte, Rodríguez y Zamarripa (2013), señalaron que el valor agregado en los cultivos de maíz, el asociado de maíz-higuerilla, fue de mayor a menor en el orden señalado de los cultivos; mientras que el consumo intermedio resultó bajo para todas las alternativas, lo cual indicó que se requieren pocos insumos para la producción agrícola de la región.

Análisis Sensibilidad de los Indicadores de Competitividad Antes Cambios en los Precios de los Insumos Comercializables

El análisis de sensibilidad de la MAP proporciona una forma de evaluar el impacto de los cambios en parámetros principales sobre la rentabilidad tanto privada como social (Monke y Pearson, 1989; Elsayed *et al.*, 2015). Los invernaderos que no trabajan bajo el convenio de agricultura por contrato son productores independientes, y éstos son de tamaño pequeño que oscilan en promedio entre mil y cinco mil metros

cuadrados, los cuales generalmente ofrecen el producto para comercializadores o empacadores que distribuyen en el mercado nacional y en menor medida para el mercado internacional.

En el Cuadro 5, se muestran un ejercicio, que supone que los invernaderos están operando con los mismos coeficientes técnicos o tecnológicos de producción, pero que adquieren sus insumos a precios que se expenden en centros distribuidores comerciales locales, y que por lo general, estas cotizaciones están en un nivel mayor por el que pagan los productores sujetos a convenios de agricultura por contrato, el promedio está por arriba del 5%; en este caso particular se utilizaron precios de los insumos cotizados por distribuidoras de insumos independientes que se localizan en las zonas en donde están ubicados los invernaderos.

El ejercicio se realizó para los dos tamaños de invernadero, en donde se mantuvieron constantes los niveles tecnológicos, y sólo se incrementaron los precios de los insumos comerciales y los indirectamente comerciales, dando como resultado los siguientes cambios en los indicadores de competitividad. Así, se tiene que el coeficiente de rentabilidad (CRP), en el caso del invernadero de dos hectáreas (el de Morelos), no tuvo cambios, no así en del Estado de México, en el que se observó un fuerte descenso. En el caso de la relación de costo privado (RCP) del invernadero de Morelos se mantuvo sin cambios indicando un mantenimiento en su competitividad, mientras que en el Estado de México se observó un descenso fuerte

en la competitividad. En los demás indicadores de consumo intermedio dentro del ingreso total (CIIT), en los invernaderos de Morelos y del Estado de México tuvieron ligeros aumentos, mientras que en el valor agregado dentro del ingreso total (VAIT), por esta actividad productiva, disminuyeron levemente en ambos tamaños de invernaderos (Cuadro 5).

CONCLUSIONES

Los indicadores de competitividad señalaron que el cultivo de pepino Persa, en los invernaderos analizados, son rentables y competitivos; observándose una competitividad mayor y rentabilidad en el invernadero grande, con relación al de menor tamaño. Se mostró que un aumento del precio de los insumos comerciables, principalmente fertilizante y agroquímicos, los indicadores de rentabilidad y de competitividad en el invernadero grande prácticamente no se modificaron, mientras que en el invernadero pequeño, la rentabilidad privada disminuyó y el valor de la RCP aumentó, lo que significó una pérdida de competitividad. Finalmente, es de destacar que la estrategia de producción del pepino Persa, basada en la agricultura por contrato, resultó ser un mecanismo eficiente que da seguridad y certidumbre a los productores en la venta de su producto en el mercado internacional, al asegurar sus ingresos y precios por venta de su producto, además de generar una derrama económica y demanda de empleo en la región.

Cuadro 5. Análisis sensibilidad de los indicadores de competitividad antes cambios en los precios de los insumos comercializables.
Table 5. Sensitivity analysis of competitiveness indicators to changes in the prices of marketable inputs.

Estado/indicadores	Con contrato	Sin contrato
Morelos		
Coefficiente de Rentabilidad Privada (CRP)	0.42	0.42
Relación del Costo Privado (RCP)	0.61	0.61
Consumo Intermedio en el Ingreso Total (CIIT)	0.24	0.25
Valor Agregado en el Ingreso Total (VAIT)	0.76	0.75
Estado de México		
Coefficiente de Rentabilidad Privada (CRP)	0.27	0.12
Relación del Costo Privado (RCP)	0.71	0.85
Consumo Intermedio en el Ingreso Total (CIIT)	0.26	0.27
Valor Agregado en el Ingreso Total (VAIT)	0.74	0.73

Fuente: elaboración propia.

Source: Own elaboration.

DECLARACIÓN DE ÉTICA

No aplicable.

CONSENTIMIENTO PARA PUBLICACIÓN

No aplicable.

DISPONIBILIDAD DE DATOS

Los conjuntos de datos utilizados o analizados durante el estudio actual están disponibles del autor correspondiente a solicitud razonable.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no tienen intereses en competencia.

FONDOS

La fuente de financiamiento para el desarrollo de la presente investigación fue del PRODEP a través de la Universidad Autónoma del Estado de México.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Conceptualización, metodología, análisis formal, investigación, recursos, escritura: preparación del borrador original, revisión y edición, visualización: J.H.M. y S.R.R. Conceptualización, metodología, recursos, escritura: revisión y edición: G.R.L. Supervisión: O.R.A. y E.R.R.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma del Estado de México, por las facilidades otorgadas para la realización de la presente investigación.

LITERATURA CITADA

- Barrera-Torres, C. (2011). Pepino persa, negocio para pequeños productores. Consultado el 10 de octubre, 2020, desde <https://www.eleconomista.com.mx/opinion/Pepino-persa-negocio-para-pequenos-productores-20111108-0003.html>
- Chowdhury, S. M. Z. (2020). Construction of a Policy Analysis Matrix PAM for Fruits and Vegetables Export Process in Bangladesh. *Turkish Research Journal of Academic Social Science*, 3(1), 11-21.
- Cruz, S. (2017). Exportan productores michoacanos 75 toneladas de pepino persa a Texas. Consultado el 31 de octubre, 2020, desde <https://www.ptc.mx/2017/02/exportan-productores-michoacanos-75-toneladas-de-pepino-persa-a-texas/>
- De Santiago, J. (2008). Agroindustria de alto potencial: La protección del mercado encubre el verdadero valor de la papa. *Hortalizas México y Centroamérica*. México. Consultado el 26 de noviembre, 2020, desde <https://www.hortalizas.com/miscelaneos/proteccion-del-mercado-encubre-el-verdadero-valor-de-la-papa/>.
- Elsayed, E. E., Ahmed, A. S., & Mohamed, E. A. (2015). Impact analysis of the government policies on fruit and vegetable sector in Sudan in 2003 and 2009. *Arab Universities Journal of Agricultural Sciences*. 23(1), 167-177. <https://dx.doi.org/10.21608/ajs.2015.14568>
- FAOSTAT (Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database). (2020). *Base de datos estadísticos de producción y comercio*. Consultada el 28 de noviembre, 2020, desde <http://www.fao.org/faostat/es/#home>.
- Franco-Sánchez, M. A., Leos-Rodríguez, J. A., Salas-González, J. M., Acosta-Ramos, M., & García-Munguía, A. (2018). Análisis de costos y competitividad en la producción de aguacate en Michoacán, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 9(2), 391-403. <https://doi.org/10.29312/remexca.v9i2.1080>
- Hernández-Martínez, J., García-Mata, R., Valdivia-Alcalá, R., & Omaña-Silvestre, J. M. (2004). Evolución de la competitividad y rentabilidad del cultivo del tomate rojo (*Lycopersicon esculentum* L.) en Sinaloa, México. *Agrociencia*, 38(4), 431-436.
- Hernández-Martínez, J., Rebollar-Rebollar, A., Mondragón-Ancelmo, J., Guzmán-Soria, E., & Rebollar-Rebollar, S. (2016). Costos y competitividad en la producción de bovinos carne en corral en el sur del Estado de México. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 69, 13-20. <https://doi.org/10.33064/iycuaa2016691860>
- Morales-Hernández, J. L., Hernández-Martínez, J., Rebollar-Rebollar, S., & Guzmán-Soria, E. (2011). Costos de producción y competitividad del cultivo de la papa en el estado de México. *Agronomía Mesoamericana*, 22(2), 339-349. <https://doi.org/10.15517/AM.V22I2.8696>
- Monke, E. A., & Pearson, R. S. (1989). *The policy analysis matrix for agricultural development*. Ithaca, NY, USA: Cornell University Press.
- Opportimes. (2020). Exportaciones mexicanas de pepinos a EU baten récord. Consultado el 20 de octubre, 2020, desde <https://www.opportimes.com/exportaciones-mexicanas-de-pepinos-a-eu-baten-record/>
- Puente-González, A. (1995). *Indicadores económicos de la producción de trigo en México*. Distrito Federal, México: INIFAP.
- Ramírez-Abarca, O., González-Razo, F. J., Omaña-Silvestre, J. M., Matus-Gardea, J. A., Kido-Cruz, A., Rebollar-Rebollar, S., & Ortiz-Rosales, M. A. (2008). Aspectos económicos de la producción de limón mexicano en los estados de Colima y Michoacán, México. *INCEPTUM*, 5(5), 67-80.
- Rodríguez-Hernández, R., & Zamarripa-Colmenero, A. (2013). Competitividad de la higuera (*Ricinus communis*) para biocombustible en relación a los cultivos actuales en el Edo. de Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 32, 306-318.

Salcedo-Baca, S. (2007). *Competitividad de la Agricultura en América Latina y el Caribe. Matriz de Análisis de Política: Ejercicios de Cómputo*. Santiago, Chile: FAO.

SEPSA (Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria). (2006). *Estudio de Competitividad del Frijol en Costa Rica con la Metodología de la Matriz de Análisis de Política (MAP)*. Consultado el 20 de noviembre, 2020, desde http://www.sepsa.go.cr/docs/2006-Estudio_Competitividad_Frijol_Costa_Rica_MAP.pdf

SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y pesquera). (2020). Estadísticas de producción anual ganadera, Anuario estadístico de la producción ganadera. Consultado el 26 de noviembre, 2020, desde <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>