

Financial and Economic profitability of the tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) production units under greenhouse in Puebla, Mexico

Rentabilidad financiera y económica de las unidades de producción de jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bajo invernadero en Puebla, México

Mundo-Coxca, M.¹; Jaramillo-Villanueva, J.L.^{2*}; Morales-Jiménez, J.²

^{1,2}Colegio de Postgraduados Campus Puebla. Boulevard Forjadores de Puebla No. 205, Santiago Momoxpan, Municipio de San Pedro Cholula. C.P. 72760. Puebla, México.

*Autor para correspondencia: jaramillo@colpos.mx

ABSTRACT

Objective. The objective of this research was to analyze the financial and economic profitability of tomato production units (PJU) under greenhouse technology in the main producing municipalities in Puebla, Mexico.

Methodology. The indicator benefit-cost ratio (B/C) was used to obtain both financial and economic profitability. The data was gathered through structured questionnaire to a statistical sample of tomato growers. Profitability was estimated for three levels of technology use. For economic profitability, the shadow prices of labor, water and electricity were estimated.

Results. The results of the B/C ratio in financial profitability were 1.14 for UPJ with low technological level, 1.30 for medium level and 2.31 for high level, while economic profitability was 1.04 for low-level PJU, 1.18 for those with medium levels and 2.16 for those with a high level. Technology level is highly correlated with profitability.

Limitations. The main one was that a couple of municipalities were discarded due to problems of insecurity.

Conclusions. Greenhouse production units are profitable, both for investors and for society. Since profitability is correlated with technological level, it is important that government agencies provide support in the transfer of knowledge to improve the technological level.

Keywords: protected agriculture, horticulture, technological index, profitability

RESUMEN

Objetivo: analizar la rentabilidad financiera y la económica de unidades productoras de jitomate (UPJ) bajo invernadero en los principales municipios productores de esta hortaliza en Puebla, México.

Metodología. Se utilizó el indicador relación beneficio costo (B/C) para obtener la rentabilidad financiera y económica. Los datos se obtuvieron a través de cuestionario estructurado a una muestra estadística de productores de jitomate. La rentabilidad se estimó para tres estratos o niveles de uso de tecnología. Para la rentabilidad económica, se estimaron los costos de oportunidad de la mano de obra, pago de agua y energía eléctrica.

Agroproductividad: Vol. 12, Núm. 9, septiembre. 2019. pp: 47-52.

Recibido: mayo, 2019. **Aceptado:** septiembre, 2019.

Resultados. la relación B/C en la rentabilidad financiera fue de 1.14 en UPJ con nivel tecnológico bajo, 1.30 para nivel medio y 2.31 para nivel alto, mientras que en la rentabilidad económica se obtuvo 1.04 para las UPJ con nivel tecnológico bajo, 1.18 para los de niveles medios y 2.16 en las de nivel alto.

Limitaciones. La principal fue que se eliminaron dos municipios debido a la inseguridad.

Conclusiones. Las UPJ son rentables, tanto para los inversionistas como para la sociedad, y el valor de la relación B/C se encuentra relacionado con el nivel tecnológico. Por lo que es importante que las unidades de producción reciban mayor transferencia de conocimientos para mejorar el nivel tecnológico.

Palabras clave: agricultura protegida, horticultura, índice tecnológico, rentabilidad

INTRODUCCIÓN

El jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) es una especie hortícola de mayor importancia para la dieta humana, registrando un consumo promedio *per capita* anual en México de 15 kilogramos por año, volumen inferior al consumo promedio mundial de 18 kg (FIRA, 2016). Este cultivo genera cuantiosos ingresos y empleos (Velasco *et al.*, 2011), es la segunda hortaliza más cultivada, y en 2009 el valor de la producción superó 860 millones de dólares, lo que representó 28% del valor de la producción de las hortalizas para ese año (FIRA, 2011).

La producción del jitomate es un rubro relevante en la economía de México; sin embargo, existen factores ambientales que aminoran su rendimiento, por lo que la agricultura protegida, mediante una serie de tecnologías, tales como los invernaderos que controlan los principales factores ambientales, permiten aumentar los rendimientos (Velasco *et al.*, 2011). La superficie de producción bajo invernadero en el país, ocupó 4,392.11 has con un rendimiento promedio de 171.82 t ha⁻¹ en el 2014; para ese mismo año, los estados de Coahuila, San Luis Potosí, Jalisco, Oaxaca, Puebla, Guanajuato y México concentraron el 75% de la superficie sembrada bajo invernadero a nivel nacional (SIAP, 2014). En Puebla, la tendencia en la instalación de invernaderos para la producción de jitomate ha ido en aumento. En 2006 el estado contaba con 2 ha, mientras que para el año 2014 se registraron 360 ha, con un rendimiento promedio de 169.50 t ha⁻¹, Lo que generó una derrama económica de 443 millones de pesos. Los municipios de Aquixtla, Tetela de Ocampo, Tochtepec y Tecamachalco concentran al 44% de la producción. (SIAP, 2014). Aquixtla y Tetela reportaron 108.8 ha, sembradas con un rendimiento promedio de 195.44 t ha⁻¹ con un valor de la producción de 143 millones de pesos, mientras que Tetela de Ocampo y Tochtepec contaban con 72 ha sembradas y un rendimiento de 191.3 t ha⁻¹, generando 56 millones de pesos.

La tecnología es conocimiento práctico aplicado de manera sistemática y organizada en tareas específicas del proceso de producción, transformación y mercadeo (Sánchez, 1996; Galbraith, 1969). La innovación tecnológica (IT), utilizada en la empresa, surge como un medio para introducir un cambio

cualitativo, relacionado directamente con aumento del valor en el mercado y en los consumidores, que se traduce en beneficios privados y sociales (FUNDACIÓN COTEC, 2001). La IT resulta de la primera aplicación de conocimientos científicos y técnicos en la solución de los problemas que se plantean a los diversos sectores productivos, y que origina un cambio introduciendo nuevos productos, basados en nueva tecnología (Molina y Conca, 2000), que al ser comercializada como producto o proceso constituye un soporte de la competitividad empresarial (Sánchez, 1996). Sobre el particular, Hernández y Romero (2009) consideran que el aumento de los niveles de ciencia y tecnología puede conducir a mejores niveles de productividad. La tecnología, en la teoría económica, es resumida en una función de producción, que refleja el conocimiento técnico de la empresa con respecto al uso de los insumos para producir. En este contexto Mankiw (2012) menciona que en la función de la producción, la tecnología determina la cantidad de producción que se obtiene con una determinada cantidad de capital y trabajo, así como convertir el capital y el trabajo en producción. Por lo que al utilizar un método mejor para producir un bien, da como resultado un aumento en la producción con las mismas cantidades de capital y de trabajo. Por lo tanto, el cambio tecnológico altera la función de la producción.

En la agricultura protegida, la tecnología, es una variable que en la literatura se identifica como un factor de importancia para mejorar la productividad y la calidad. Padilla *et al.* (2010), mencionan que, en la producción de jitomate bajo invernadero, un nivel tecnológico alto es in-

dispensable para lograr competitividad sostenible; mientras García *et al.* (2011) hacen hincapié que fomentando una mejora tecnológica en los invernaderos permitirá a los productores no ser vulnerables ante el entorno competitivo que representa la producción de este cultivo.

En la medida que la escala de producción de jitomate en Puebla ha crecido, a partir de unas pocas hectáreas a principios de la primera década del presente siglo, a casi 400 ha en 2017 (SIAP, 2017), se vuelve relevante conocer con fines de toma de decisiones, la estructura de costos, de ingresos y la rentabilidad. Otro aspecto a considerar es que la participación del jitomate mexicano en el mercado global demanda información de costos, ingresos y ganancias veraz y oportuna, que permitan la planeación y toma de decisiones informada, tanto por productores como por parte de tomadores de decisiones (Naylor y Gotsch, 2007). En este contexto, el objetivo de este trabajo fue determinar la rentabilidad financiera y económica de la producción de jitomate bajo invernadero, según niveles tecnológicos, en los municipios de Aquixtla, Tetela de Ocampo, Tecamachalco y Tochtepec Puebla, México, con el fin de generar información confiable para mejorar la toma de decisiones.

MATERIALES Y MÉTODOS

La población objetivo del estudio fueron los productores de los municipios de Aquixtla, Tetela de Ocampo, Tecamachalco y Tochtepec que representan el 43.5% de la superficie de invernaderos dedicados al cultivo de jitomate en el estado de Puebla (SIAP, 2014). Se utilizó un muestreo simple aleatorio, la ecuación utilizada fue la siguiente:

$$n = \frac{NZ_{\alpha/2}^2 S_n^2}{Nd^2 + Z_{\alpha/2}^2 S_n^2}$$

Donde; N es el tamaño de la población; d es la precisión; z es el nivel de confianza y S la varianza. La población estuvo integrada por 338 productores distribuidos en cuatro municipios. El tamaño de muestra de 103 productores fue calculado usando muestreo aleatorio simple, con una precisión de 10% de la media de la superficie de invernaderos en el estado y una confiabilidad del cinco por ciento.

Localización de la zona de estudio

Aquixtla y Tetela de Ocampo se ubican entre los 1200 y 3200 m con temperaturas de 12 a 20 °C, la precipitación

de 600 a 1600 mm, con clima templado subhúmedo. Aquixtla tiene 7,386 habitantes. Tetela de Ocampo tiene 24,459 habitantes. (INEGI, 2009). Tecamachalco y Tochtepec cuentan con una temperatura que oscila entre 14 a 18 °C, su precipitación va de 500 a 700 mm, el clima es templado subhúmedo con lluvias en verano. Tecamachalco cuenta con 64,380 habitantes. Tochtepec con 18205 habitantes (INEGI, 2009). Se recabó información económica tomando en cuenta la inversión realizada en el invernadero, los costos de producción y los ingresos por venta de jitomate. Los datos de superficie, toneladas obtenidas, rendimiento, inversión inicial, precios por la calidad del producto (primera, segunda y tercera) e ingresos se generaron promedios conforme al nivel del Índice Tecnológico (IT) de las UPJ. El nivel tecnológico, representado por el índice tecnológico de las UPJ se calculó de la siguiente forma:

Índice tecnológico

El índice tecnológico (IT) es el promedio aritmético del valor del Índice de manejo tecnológico (IMT) y del índice de equipamiento tecnológico (IEQ).

Índice de manejo tecnológico

Este índice se concentra en las labores culturales realizadas por productores líderes tecnológicamente, dado que no existe en la zona de estudio la referencia de un paquete de manejo tecnológico validado por alguna institución de investigación. Se tomó como punto de partida el índice propuesto por Ortiz (2005) en función a las labores culturales realizadas a la planta y la tecnología implementada, con adecuaciones de Carrillo *et al.* (2003) en el componente de densidad de siembra, de Martínez *et al.* (2005) en la importancia del material genético utilizado y de Ucan *et al.* (2005) en los componentes de podas, raleo y riego, además de la opinión de productores líderes en la zona de estudio para el contexto del manejo del cultivo. Para cada componente se generaron tres niveles; mínimo (1), medio (2), y máximo (3). índice de equipamiento (IEQ).

El IEQ se construyó asignando un valor al número de equipos adicionales al sistema de riego en los invernaderos. Se estableció un rango de valores conforme la importancia y grado de complejidad de cada equipo, siendo el máximo 4 y el mínimo 1, en base a García (2011), adecuando el índice a la zona de estudio. Para su cálculo se aplicó la siguiente fórmula:

$$IEQ = X - Min / Max - Min$$

Dónde IEQ es el nivel de equipamiento, X es la \sum de los valores acumulados de los 13 equipos adicionales al sistema de riego en el invernadero, Min es el valor mínimo de los puntos acumulados para cada caso igual a 1 y Max es el valor máximo de los puntos acumulados igual a 33. El procedimiento detallado se puede consultar en Mundo Coxca (2018). La muestra de 103 UPJ quedó distribuida, según su nivel tecnológico, según lo muestra el Cuadro 1. Dos terceras partes pertenecen a nivel medio, 25% al nivel bajo, y casi 9% a nivel alto. Se encontró que existen diferencias significativas en el rendimiento de los diferentes estratos de índice tecnológico (Cuadro 1).

Para el análisis de la rentabilidad se consideraron los costos fijos y variables en cada UPJ (Cuadro 2). Los costos variables son una función del nivel de producción y los fijos una vez incurridos, son independientes del nivel de producción (Baca, 2010).

Estimación de la rentabilidad

La rentabilidad se estimó con el indicador relación beneficio-costos (B/C). Para la rentabilidad financiera se utilizaron los precios de mercado, es decir los precios que los productores observaron en el mercado en las fechas en que se llevó a cabo la producción. Para la rentabilidad económica se utilizaron los costos de oportunidad. La rentabilidad económica es aquella que se realiza en función del "bienestar" económico de la sociedad, determina los beneficios y costos producidos por los individuos pertenecientes a un sistema, sociedad o país, valorando sus recursos de inversión a los precios que realmente le cuestan, bajo una perspectiva de bienestar conjunto (FIRA, 2011).

El costo de oportunidad se calculó para agua, trabajo no calificado y familiar, y tierra. Para el precio sombra de la mano de obra no calificado y familiar se calculó el número

de días del año que este tipo de trabajadores espera encontrar ocupación y se multiplicó por su salario diario en la región de estudio. El resultado de esta operación se dividió entre el número estimado de días de trabajo posibles en el año sin el proyecto.

El resultado final fue el ingreso diario promedio. Este ingreso es el costo de oportunidad de un día de trabajo en el proyecto y se utilizó como el precio sombra de la mano de obra no calificada y familiar. Para tierra se usó el método de costo de arrendamiento en el mejor uso alternativo de la tierra. Para el agua se utilizó el método del valor del producto marginal (Garrido et al., 2004).

Relación beneficio costo

Este indicador es el cociente que resulta de dividir el valor actualizado de la corriente de beneficios entre el valor actualizado de la corriente de los costos, a una tasa de actualización previamente determinada. La relación beneficio costo, expresa beneficios obtenidos por una unidad monetaria total invertida durante la vida útil del proyecto; si el valor es menor a uno, indica que la corriente de costos actualizados es mayor que la corriente de beneficios, por tanto, la diferencia $(B/C)-1$, y cuyo valor negativo indica

perdidas por unidad monetaria invertida y viceversa, cuando la B/C es mayor que uno, indicara la diferencia $(B/C)-1$; cuyo valor positivo indicara la utilidad por unidad monetaria invertida (Baca, 2010; Muñante, 2002). La fórmula para obtener esta relación es la siguiente:

$$B/C = \sum_{t=1}^T B_t (1+r)^{-t} / \sum_{t=1}^T C_t (1+r)^{-t}$$

Dónde B_t son los beneficios en cada periodo del proyecto, C_t son costos en cada periodo del proyecto, r es la

Cuadro 1. Nivel y diferencia de medias del rendimiento del Índice Tecnológico.

IT	Observaciones	Rendimiento promedio	Diff. de la media
Bajo	26	98.6 t ha ⁻¹	--
Medio	68	158.4 t ha ⁻¹	59.8**
Alto	9	255.0 t ha ⁻¹	96.6**
Total	103	151.7 t ha ⁻¹	--

**La diferencia de las medias es significativa ($p \leq 0.05$). Fuente: Mundo, 2018.

Cuadro 2. Inversión y costos fijos de las UPJ, Puebla, 2017.

Concepto	Indicadores
Costos fijos	Valor de la renta de la tierra, Mantenimiento de la construcción, mantenimiento al equipo utilizado en la unidad, Agua, energía eléctrica, Costo de equipos adicionales al sistema de riego, taras de plástico utilizadas para la cosecha.
Costos variables	Preparación del suelo y siembra, Costo de análisis de pH y CE en agua a utilizar, Charolas semilleras, planta, material de tutorado, control de plagas y enfermedades, equipo de protección, fertilizantes y mano de obra.
Inversión	Costo de la instalación del invernadero con o sin apoyo de recursos gubernamentales.

tasa de actualización, t es el tiempo en años, y $(1+r)^{-t}$ es el factor de actualización.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La inversión inicial por parte de los productores es diferente, debido a que 30% de los entrevistados se vieron beneficiados en la construcción de los invernaderos con apoyos gubernamentales tanto del gobierno federal y estatal, logrando una reducción de sus costos. El 27% obtuvieron un crédito de instituciones bancarias o gubernamentales, y un 43% han construido los invernaderos con sus propios recursos. De la producción de jitomate obtenida, dos terceras partes correspondieron a primera calidad, mientras que la segunda y tercera representaron un tercio del cultivo recolectado; no se observaron diferencias significativas de la calidad de jitomate conforme al nivel tecnológico en las UPJ (Cuadro 3).

Las ventas del cultivo mantienen una fluctuación de precios que van desde los \$19.94 kg hasta los \$4.81 kg (Cuadro 4), lo anterior depende de la calidad (primera, segunda y tercera) del producto, por lo que el precio promedio se ubicó en \$11.54 pesos mexicanos.

Relación beneficio costo (B/C)

Se dividieron el total de los ingresos entre el total de egresos para los promedios de cada unidad de producción y se promediaron según su nivel tecnológico (Cuadro 5).

Conforme al indicador de B/C mediante los datos reportados para 2017, por cada peso invertido se obtuvo una utilidad de \$0.14 pesos de beneficio para productores

con bajo nivel tecnológico, mientras los de nivel medio obtuvieron una utilidad de \$0.30 pesos de beneficio y los de nivel alto de tecnología presentaron el beneficio más alto con \$2.31. Por lo que se observa las unidades de producción aumentan la rentabilidad conforme a su nivel tecnológico (Cuadro 6). La producción también fue rentable económicamente para los tres niveles tecnológicos; sin embargo, los productores de los niveles medio y bajo, en un enfoque de costo de oportunidad, debieran canalizar los recursos productivos a otras actividades.

Este resultado en comparación al obtenido por Rucoba et al. (2006) en el análisis a un sistema de producción de tomate bajo invernadero en la región centro-sur de Chihuahua, donde obtuvo un B/C de 1.89, el cual es mayor, en comparación con el B/C de las UPJ en Puebla con niveles bajos y medios de tecnología, pero menor en comparación a las unidades con nivel tecnológico alto. Esta diferencia, según Rucoba et al. (2006), se debe a la alta incidencia solar en el estado de Chihuahua que permite al sistema de producción bajo invernadero lograr altos rendimientos por metro cuadrado, además de realizar el cultivo de tomate en hidroponía, donde esta

Cuadro 5. Costos e ingresos de las UPJ por nivel de IT.

Nivel de IT	Inversión (\$) por 1000 m ²	Costos totales (\$)	Ingresos (\$)
Bajo	112,374.02	238,037	555,664
Medio	168,336.73	338,035	797,334
Alto	175,115.74	367,492	1,462,592

Fuente: Elaboración propia en base a encuestas aplicadas en julio de 2017.

Cuadro 3. Cantidad y calidad de jitomate (*Solanum lycopersicum* Mill.) conforme al nivel de IT.

Nivel de IT	Rendimiento medio (t ha ⁻¹)	Calidad primera (%)	Calidad segunda (%)	Calidad tercera (%)
Bajo	26.7	69	20	11
Medio	46.8	73	17	10
Alto	67.4	70	18	11

Cuadro 6. Rentabilidad financiera y económica de las UPJ conforme a nivel de IT.

Nivel tecnológico	B/C Financiera	B/C Económica
Bajo	1.14	1.04
Medio	1.30	1.18
Alto	2.31	2.16

Fuente: Elaboración propia en base a encuestas aplicadas en julio de 2017.

Cuadro 4. Precios y calidad de jitomate (*Solanum lycopersicum* Mill.) conforme al nivel de IT en las UPJ.

Nivel de IT	Primera		Segunda		Tercera	
	Máximo (\$)	Mínimo (\$)	Máximo (\$)	Mínimo (\$)	Máximo (\$)	Mínimo (\$)
Bajo	16.88	7.62	13.78	6.58	11.90	4.81
Medio	17.17	7.74	15.63	7.16	12.68	4.71
Alto	19.94	10.83	16.67	10.61	15.22	8.67

Fuente: Elaboración propia en base a encuestas aplicadas en julio de 2017.

técnica de producción permite un manejo eficiente del agua y nutrición de la planta de una manera mucho más controlada; FIRA (2017) menciona que Chihuahua logra rendimientos más altos debido a la eficiente aplicación de programas de control de plagas, enfermedades y nutrición.

Terrones *et al.* (2011) en Acaxochitlán Hidalgo evaluaron la rentabilidad económica de cuatro proyectos de jitomate bajo invernadero con B/C de 2.30, 2.65, 3.09 y 1.57, observando que al menos tres de estos valores superaron en beneficio a las unidades de producción evaluadas en esta investigación. Estas diferencias pueden deberse a la implementación de prácticas tendientes a la Certificación de Inocuidad de sanidad vegetal (SAGARPA, 2015).

CONCLUSIONES

La producción de jitomate bajo invernadero en Puebla, es una actividad rentable; sin embargo, el indicador de rentabilidad económica señala que es relativamente ineficiente el uso de recursos en los estratos medio y bajo. Para aumentar la eficiencia, necesariamente debe aumentar el rendimiento unitario; que los productores inviertan en el equipamiento utilizado para las labores de manejo del cultivo, además de contar con asesoría especializada para capacitar a su mano de obra con la finalidad de incrementar el nivel tecnológico de las UPJ.

LITERATURA CITADA

- Baca, U. G. (2010). Evaluación de Proyectos. Sexta ed. México: McGraw Hill. 318 p.
- Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura, FIRA. (2011). Oportunidades de Inversión en la Producción de Tomate Rojo en México. FIRA Boletín Informativo. Nueva época, número 13, Año 2011, México. [Consultado 20 de noviembre de 2016]. Disponible en: <http://www.fira.gob.mx>
- Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura, FIRA. (2016). Panorama Agroalimentario. Dirección de Investigación y Evaluación Económica y Sectorial. Tomate Rojo 2016. 36 p. [Consultado 4 de mayo de 2019]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/200635/Panorama_Agroalimentario_Tomate_Rojo_2016.pdf
- Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica (2001): "Innovación Tecnológica. Ideas Básicas". Madrid. España, ISBN: 84-95336-17-0. 46 p. [Consultado 4 de mayo de 2019]. Disponible en: http://www.uca.es/recursos/doc/Unidades/consejo_social/1801800_1032010103532.pdf
- García Sánchez, E. I., Aguilar Ávila, J., Bernal Muñoz, R. (2011). La agricultura protegida en Tlaxcala, Méjico: La adopción de innovaciones y el nivel de equipamiento como factores para su categorización. Teuken Bidikay 02 (Argentina, Colombia, Méjico) 193 – 212.
- Galbraith, J. K. (1969): El nuevo estado industrial, Ariel, Barcelona. 504 p.
- Garrido C., A., E. Palacios V., J. Calatrava L., J. Chavez M., y A. Exebio G. 2004. La importancia del valor, costo y precio de los recursos hídricos en su gestión. Proyecto Regional de Cooperación Técnica para la Formación de Economía y Políticas Agrarias y de Desarrollo Rural en América Latina. 49 p.
- Hernández, R., Indira R. (2009). Módulo para Analizar el Crecimiento del Comercio Internacional (MAGIC Plus): Manual para el Usuario. CEPAL. México, D. F.: Ed. Naciones Unidas.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2009. Censo Agrícola, Ganadero y Forestal, Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Tecamachalco, Puebla. Clave geoestadística 21154. 9 pp.; Tetela de Ocampo, Puebla Clave geoestadística 21172. 9 pp.; Tochtepec, Puebla. Clave geoestadística 21189. 9 pp.; Aquixtla, Puebla. Clave geoestadística 21016. 9 pp.
- Mankiw G. (2012). Principios de economía, Sexta Edición. McGraw Hill Madrid. 891 p.
- Molina Manchón, H., y Conca Flor, F. J., (2000), Innovación Tecnológica Y Competitividad Empresarial, Colección Textos Docentes, Ed. Universidad de Alicante, España.
- Mundo C.M., Morales J.J. Jaramillo V.J.L., Macías L.A., Ocampo M.J., Gómez G.A. (2018). Innovación tecnológica y desempeño productivo y económico en el cultivo de jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bajo invernadero en el estado de Puebla. Tesis de Doctorado. Colegio de Postgraduados, Campus Puebla, Programa en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional, 28-46.
- Muñante, D. (2002). Manual de formulación y evaluación de proyectos. UACH. Texcoco, México.
- Padilla L E., Rumayor A., Pérez O. y Reyes E., 2010. Competitiveness of Zacatecas (Mexico) Protected Agriculture: The Fresh Tomato Industry. International Food and Agribusiness Management Review Volume 13. Pp: 45:64.
- Rucoba G.A., Anchondo N.Á., Luján Á.C., & Olivas G.J. (2006). Análisis de rentabilidad de un sistema de producción de tomate bajo invernadero en la región Centro-Sur de Chihuahua. Revista Mexicana de Agronegocios, 10(19).
- Sánchez, E. F., & Ordás, C. J. V. (1996). El proceso de innovación tecnológica en la empresa. Investigaciones europeas de dirección y economía de la empresa, 2(1), 29-46.
- Secretaría de Agricultura, ganadería, desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, SAGARPA, 2015. [Consultado 10 de junio de 2015]. Disponible en: <https://www.gob.mx/sader/hidalgo/articulos/produccion-de-jitomate-bajo-condiciones-de-invernadero?idiom=es>
- Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. SIAP. (2014). Cultivo de Tomate rojo (jitomate) bajo invernadero, en la producción agrícola para el año 2014 en la modalidad de riego y temporal. [Consultado 10 de Enero de 2017]. Disponible en: http://infosiap.siap.gob.mx/aagricola_siap_gb/icultivo/index.jsp
- Terrones C.A., Sánchez T.Y. (2011). Análisis de la rentabilidad económica de la producción de jitomate bajo invernadero en Acaxochitlán, Hidalgo. Revista Mexicana de Agronegocios, 15(29), 752-761.
- Velasco H.E., Nieto Á.R., Navarro L.E.R. (2011). Cultivo del tomate en hidroponía e invernadero. Universidad Autónoma de Chapingo, 126 pp.