

# Evaluación técnica, financiera y comercial de los sistemas de producción de chile manzano (*Capsicum pubescens* R Y P) en México

(Recibido: 26/marzo/2014–Aceptado: 03/junio/2014)

G. Barrios Puente<sup>\*</sup>, L. E. Espinosa Torres<sup>\*\*</sup>, E. Figueroa Hernández<sup>\*\*</sup>  
O. Ramírez Abarca<sup>\*\*</sup>

## Resumen

Los sistemas de producción de chile manzano (*Capsicum pubescens* R y P) en México son de campo abierto bajo sombra de árboles de pino y frutales de temporada, e intensivo en hidroponía bajo condiciones de invernadero. Estos sistemas presentan diferencias significativas en los aspectos técnicos, financieros y comerciales como consecuencia de las innovaciones tecnológicas y por el grado de inversión de capital. Técnicamente el sistema intensivo bajo condiciones de invernadero es el más eficiente, ya que permite un control más eficiente de los factores ambientales, incidencia de plagas, enfermedades y polinización. Además, la vida productiva del cultivo es mayor y se obtienen rendimientos elevados en pequeñas superficies. Los indicadores financieros considerados en el estudio señalan que los sistemas evaluados fueron económicamente rentables. Comercialmente, el chile manzano producido en cualquier sistema no presenta problemas para su venta en los mercados regionales y nacionales. En este sentido el producto de invernadero presenta ventajas comparativas y competitivas respecto del de campo. Por otra parte, se detectó que los agentes que intervienen en la comercialización limitan la participación del productor en el precio de venta final.

**Palabras clave:** capsicum pubescens, sistemas de producción, indicadores financieros, rentabilidad, comercialización.

**Clasificación JEL:** Q13.

<sup>\*</sup> División de Ciencias Económico Administrativas. Universidad Autónoma Chapingo. Km. 38.5 Carretera México – Texcoco. Chapingo, Texcoco, México.

<sup>\*\*</sup> Centro Universitario UAEM Texcoco. Universidad Autónoma del Estado de México. Av. Jardín Zumpango s/n, Fraccionamiento El Tejocote, Texcoco, Estado de México. C.P. 56239. México. Correo-e: (luisespinosatorres@yahoo.com.mx) (Autor responsable).

## Introducción

En México existen unas 500 mil hectáreas de horticultura, de las cuales entre 80 y 100 mil cada año se cultivan con chile, tanto a cielo abierto como en invernadero. De esta superficie 20% es de chile ancho, otro tanto para jalapeño y la misma cantidad aplica en serrano, y el resto se reparte entre guajillo y pasilla. El restante 20% corresponde a otros tipos de chiles (Rocha y Padilla, 2006).

En particular, el chile manzano (*Capsicum pubescens* R. y P.) es cultivado y consumido en las zonas altas y frías del país, en altitudes de 1,700 a 2,400 m (Pérez y Castro, 2008). Con el crecimiento de la demanda de chile manzano en Los Ángeles California y los mercados nacionales, se requiere incrementar la calidad de este producto y tener oferta durante todo el año. Sin embargo, la producción en México se caracteriza por ser principalmente de temporada, lo cual provoca una concentración en los meses de agosto a diciembre y una carencia casi absoluta, de enero a julio. Por ello, en los últimos 10 años han surgido algunas opciones, entre ellas se encuentra la producción intensiva de chile manzano bajo condiciones de invernadero y la de campo abierto con el uso de riego por goteo, entre otros componentes tecnológicos. Estas variantes de producción constituyen sistemas que generan una mayor calidad y rendimiento del fruto. Al respecto, existen publicaciones en donde se concluye que los sistemas de producción intensivos tienen ventajas no sólo en la calidad y cantidad de producto cosechado, sino que también en la oportunidad de su producción (Pérez *et al.*, 1997; Suárez 2002; Pérez *et al.*, 2004; Espinosa, 2005; Espinosa, 2010).

La producción se realiza en huertos de traspatio y en superficies de no más de 5 hectáreas donde se le asocia con árboles frutales dado que es un cultivo de media sombra, es decir, requiere de baja intensidad de luz. Su cultivo depende de la temporada y los rendimientos son relativamente bajos, cinco a siete t/ha/año (Pérez y Castro, 2008).

De acuerdo a las zonas de producción, el chile manzano recibe varios nombres, por ejemplo, en Veracruz y la Sierra Norte de Puebla es conocido como “chile de cera”; en la región de Tacámbaro, Michoacán como “chile perón”, en el Estado de México como chile manzano, como “ciruelo” en Querétaro; y como “Jalapeño” en la Sierra de Chiapas (Rivera, 1996;).

Las principales zonas productoras en México se encuentran en los Estados de Michoacán, principalmente Tacámbaro y Zitácuaro; Veracruz, en Altotonga, Zongólica y Huatusco; Teziutlán en la Sierra Norte de Puebla; Coatepec Harinas y Tenancingo en el Estado de México (Espinosa y Villa, 2008).

La SAGARPA (2003) a través del Sistema de Información Agropecuaria de Consulta (SIACON) publicó información sobre “chile verde manzano” y “chile verde perón”, para los ciclos agrícolas de 1992 a 2003. En dicho periodo, la producción promedio fue de 6.4 toneladas por hectárea, con un precio promedio de \$5,263.00 por tonelada y un valor de la producción de \$14,191,540.

Por otra parte, aunque se conocen las principales zonas productoras de este cultivo, no existe un estudio socioeconómico donde se demuestre la pertinencia financiera y de comercialización de los diferentes sistemas de producción que permita establecer cuantitativamente sus ventajas y desventajas, lo cual puede servir de base para la elección de uno u otro sistema como alternativas viables en la producción de este cultivo en México.

Los objetivos del presente estudio son conocer y describir los diferentes sistemas productivos de chile manzano en México incluyendo su pertinencia financiera y comercial. Obtener información de los costos de producción de los diferentes sistemas en las zonas productoras más importantes de México. Determinar los indicadores financieros que permitan analizar las condiciones concretas en que se desarrollan los diferentes sistemas de producción e identificar y describir los canales y márgenes de comercialización de cada uno de ellos. Por ello se plantea la hipótesis de que el sistema intensivo bajo condiciones de invernadero es el mejor para los productores de chile manzano desde el punto de vista técnico, financiero y comercial, además que, aunque los costos totales en el sistema intensivo bajo condiciones de invernadero son más altos que los de campo abierto, con dicho sistema se obtiene mayor rendimiento económico y, los canales de comercialización existentes en México presentan desventajas económicas para los productores de los diferentes sistemas de producción, aunque es menor para los del intensivo en invernadero por la calidad que se obtiene.

## 1. Materiales y métodos

En el presente trabajo se describe los diferentes sistemas de producción de chile manzano (campo abierto de temporal y asociado a otros cultivos e intensivo, bajo condiciones de invernadero) en las principales zonas productoras en México (Tacámbaro, Michoacán, la zona oriente del Estado de México y Altotonga, Veracruz). La metodología empleada se describe en la fase de campo y otra en el análisis de la información obtenida.

*Fase de campo:* Identificación de productores por región y recopilación de información en: Tacámbaro, Michoacán; y Chapingo, Estado de México.

### *Tacámbaro, Michoacán*

La fase de campo en Michoacán implicó una serie de viajes a las zonas de producción con la finalidad de identificar a los productores a evaluar, así como en visitar las plantaciones de chile manzano con el propósito de conocer los aspectos técnicos del proceso productivo. La recopilación de información fue a través de la aplicación de cuestionarios a los productores con los cuales se pudo obtener datos técnicos, financieros y de comercialización de los sistemas de producción de chile manzano. También se obtuvo información del medio físico natural.

En la región de Tacámbaro, Michoacán se evaluaron a dos productores. Uno de ellos pertenece a la localidad de Yoricostio y el otro a Copitero. Estos productores fueron elegidos debido a que manejan dos sistemas de producción de chile manzano. Uno de ellos cultiva en asociación con árboles frutales y el otro en monocultivo. La recopilación de los datos fue durante un año que corresponde a un ciclo productivo.

### *Estado de México*

En el caso de la zona Oriente del estado de México, se realizó en el Campo Agrícola Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo y consistió en evaluar de forma directa el sistema de producción intensivo bajo condiciones de invernadero. Este proceso inició en el mes de Septiembre de 2003 con la construcción del invernadero continuó con la etapa de producción y manejo del cultivo durante 17 meses y concluyó con la comercialización del chile manzano en la central de abastos de Ecatepec durante nueve meses.

### *Fase de Análisis de la información*

Con la información obtenida en campo y revisión de literatura se distinguieron cuatro sistemas productivos, el del campo abierto bajo sombra de pinos, el de campo abierto asociado al cultivo de aguacate y el intensivo bajo condiciones de invernadero en Chapingo, Estado de México. Para cada uno de ellos se elaboró y analizó lo siguiente:

#### Costos de Producción

- Costos fijos: Inversión en infraestructura, terrenos, renta o adquisición, Mano de obra familiar.

- Costos variables: Materias primas, mano de obra contratada, materiales indirectos, insumos, mantenimiento, etc.

#### Costos de Comercialización

- Transporte
- Márgenes de comercialización

#### Estructura del mercado nacional e internacional

- Agentes en la comercialización
- Precios al productor
- Precios de mercado
- Estacionalidad de la producción
- Estacionalidad de los precios

El objetivo del análisis económico de los diferentes sistemas de producción de Chile manzano en las regiones evaluadas fue comparar los costos y beneficios de cada uno de ellos para determinar cuál de los sistemas es más remunerativo y orientado a contribuir de forma importante al desarrollo de la economía del productor y de los agentes participantes. Además, con este análisis se conocerá si la aportación es suficientemente grande para justificar la utilización de los recursos que son necesarios en esta actividad. Los aspectos financieros se refieren principalmente a consideraciones relativas a la capacidad de obtener ganancias del proyecto (Gittinger, 1973). Para lo cual se calculó lo siguiente:

- Costos de producción totales del Chile manzano en cada sistema.
- Costos de comercialización en que incurren los productores.
- Márgenes de los diferentes canales de comercialización.
- Indicadores financieros: Relación beneficio costo (RB/C), Punto de equilibrio (PE), Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Rentabilidad (TIR).

Las ecuaciones empleadas para el cálculo de los indicadores financieros fueron las siguientes:

$$\text{P.E. (VV)} = \text{CF}/1-(\text{CV}/\text{IT}) \quad (1)$$

$$\text{Qeq} = \text{P.E. (VV)}/(\text{IT}/\text{UV}) \quad (2)$$

Dónde:

P.E. (VV) = Punto de equilibrio en valor de ventas

Qeq = Producción de equilibrio (t/ha)

CF = Costo fijo de producción (\$/ha)

CV = Costo variable de producción

IT = Ingreso total (\$/ha)

UV = Unidades vendidas (t/ha)

La metodología que se utilizó para el cálculo de los indicadores financieros es la de aproximación sucesiva propuesta por Barrios y Portillo (1989) debido a que la TIR presenta alguna complicación mayor que la de los otros indicadores anteriores.

Las expresiones matemáticas de esos indicadores son las siguientes:

$$RB/C = \sum_{t=1}^n B_n \div [(1+i)] \div [C_n \div (1+i)^n] \quad (3)$$

$$VAN = \sum_{t=1}^n (B_n - C_n) \div (1+i)^n \quad (4)$$

$$0 = \sum_{t=1}^n (B_n - C_n) \div TIR \quad (5)$$

Donde:

$B_n$  = Beneficios de cada año

$C_n$  = Costos de cada año

$n$  = Número de años

$i$  = Tasa de actualización

El método de aproximaciones sucesivas implica que si a partir de (4) a la expresión  $B_n - C_n$  la denominamos flujo de caja, entonces el VAN representa el flujo de caja actualizado (FCA). Lo que procede ahora es ir incrementando paulatinamente la tasa de descuento a intervalos no mayores de cinco unidades porcentuales hasta encontrar un valor negativo del saldo del flujo de caja actualizado, lo cual significa que este valor y el último saldo positivo se encuentra un saldo igual a cero al que corresponde una tasa especial de descuento a la cual se ha denominado TIR.

Por lo tanto la ecuación se expresa así:

$$TIR = t + (T - t) [FCA_t \div (FCA_t - FAT)] \quad (6)$$

Donde:

$t$  = Tasa menor       $FFA_t$  = Flujo de caja actualizado a la tasa menor  
 $T$  = Tasa mayor       $FFA_T$  = Flujo de caja actualizado a la tasa mayor

## 2. Resultados

Los resultados que se obtuvieron de la presente investigación se analizaron desde el punto de vista técnico, financiero y comercial de los diferentes sistemas de producción de chile manzano en las regiones productoras de Tacámbaro, Michoacán, la Zona Oriente del Estado de México y Altotonga, Veracruz.

Para destacar las diferencias más significativas de los sistemas evaluados se realizó un análisis comparativo de los aspectos estudiados y los resultados fueron los que se presentan en los Cuadros 1, 2 y 3.

**Cuadro 1**  
**Análisis comparativo de los aspectos técnicos de tres sistemas de producción de chile manzano en México**

<i>Concepto</i>	<i>Sistema a campo abierto bajo sombra de pino</i>	<i>Sistema a campo abierto asociado al cultivo de aguacate</i>	<i>Sistema intensivo bajo condiciones de invernadero</i>
Sistema de producción	Convencional	Convencional	Intensivo en hidroponía
Ambiente físico	Natural (microclimas) Sin control	Natural (microclimas) Sin control	Con mayor control en radiación, H.R. y T °C
Semilla	Criolla	Criolla	Híbridos intervarietales
Fertilización	Manual	Manual	Solución nutritiva
Trasplante	Directo	Directo	Doble trasplante
Tutoreo	Estacas y rafia	Estacas y rafia	Especial en forma de túneles con estructura Metálica y fijo
Riego	Rodado	Gravedad	Localizado (goteo)
Control de plagas y enfermedades	Necesaria y química	Necesaria y química	Integral
Control de malezas	Manual	Manual	No existe
Polinización	Natural (sin control)	Natural (sin control)	Natural e Inducida (abejorros)
Vida útil de la plantación	1.5 años	1.3 años	Hasta 5 años
Rendimiento	16.0 t/ha/ciclo	13.9 t/ha/ciclo	70.6 t/ha/año

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 1 se observa que los sistemas de producción presentan diferencias significativas, principalmente en el rendimiento, ocasionada por la vida útil del cultivo, así como el manejo integral, la nutrición y el control de plagas y enfermedades son parte fundamental del buen funcionamiento del cultivo.

Para el caso del análisis financiero (Cuadro 2) se aprecia que todos los sistemas de producción evaluados son financieramente rentables. Debido a la estructura de los costos que se incurren en la actividad, el punto de equilibrio es menor en el sistema de invernadero, lo que quiere decir que con menor producción se logra igualar los costos de operación con los gastos, a los ingresos, aunque en una menor superficie.

**Cuadro 2**  
**Análisis comparativo del aspecto financiero de los diferentes sistemas de producción de chile manzano en México**

<i>Concepto</i>	<i>Sistema a campo abierto bajo sombra de pino (\$)</i>	<i>Sistema a campo abierto asociado al cultivo de aguacate (\$)</i>	<i>Sistema intensivo bajo condiciones de invernadero (1,500 m<sup>2</sup>)* (\$)</i>
Costos fijos	24,120.00	30,000.00	15,210.87
Costos variables	83,424.00	67,093.40	67,698.40
Costos totales de producción	107,544.00	97,093.40	82,909.27
Ingresos Brutos	160,000.00	123,300.00	159,000.00
Utilidad o Pérdida aparente	52,454.00	26,206.60	76,090.73
Costos de producción	6.72/Kg.	6.99/Kg.	\$7.82/Kg.
Punto de equilibrio Qeq	5.04 t/ha	7.88 t/ha	2.03 t/año
RBC	1.22	1.13	1.10
VAN	23,975.86	12,546.15	60,661.87
TIR	30.08 %	22.65 %	21.41 %

\* Proyección para el segundo año de producción en una superficie de 1,500 m<sup>2</sup>.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 3 se observa que el producto de invernadero tiene más calidad que el de campo abierto, facilitando con ello su acceso a los mercados internacionales, aunque el margen de comercialización para el productor es bajo puede incrementarse si existe un trato directo con los agentes finales. La participación del productor en el precio de venta final se ve limitado por la participación de agentes comerciales y al aumentar dichos agentes el nivel de participación disminuye, por lo que se propone eliminar agentes de la comercialización. Esto se puede lograr conformando asociaciones de productores a nivel local y regional para posteriormente realizar una Asociación Nacional de productores de chile manzano que efectúe trámites de exportación y que pueda regular los precios del mercado, es decir que funcione como apoyo a los productores.



**Cuadro 3**  
**Análisis comparativo de los aspectos comerciales de los diferentes sistemas de producción de chile manzano en México**

<i>Concepto</i>	<i>Sistema a campo abierto bajo sombra de pino</i>	<i>Sistema a campo abierto asociado al cultivo de aguacate</i>	<i>Sistema intensivo bajo condiciones de invernadero, Chapingo, México</i>
<i>Calidad del producto</i>			
Tamaño	Mediano y pequeño	Mediano y pequeño	Grandes, Medianos y pequeños
Forma	Deformes	Deformes	Uniforme
Brillo	Poco	Poco	Abundante
Tipo de mercado	Local y Regional	Local, regional y nacional	Local, Regional
Precio promedio anual de venta*	\$10.00	\$8.87	\$9.74
Margen de comercialización al productor	\$3.28	\$2.01	\$2.21
Participación del productor en el precio de venta final**	13.12%	8.04%	11.05%

Notas:\* Promedio de precio pagado al productor.

\*\* Para el caso de la producción en invernadero, el nivel de participación corresponde a los meses de producción y a un precio promedio de venta de \$9.74/Kg.

n.d. no disponible.

### 3. Discusión

La diferencia en los rendimientos obtenidos son consecuencia del manejo técnico (tipo de semilla, polinización, control de plagas y enfermedades, riego, fertilización), así como el control parcial del medio físico en que se desarrolla el cultivo. El producto obtenido en invernadero, es superior en calidad con respecto al de campo abierto y tiene mayores perspectivas de consumo en mercados más exigentes como son los internacionales.

Por otra parte, los costos de producción fijos en los sistemas de campo abierto son menores a los de invernadero, esto implica una inversión fuerte para el sistema intensivo aunque se retribuye por la vida útil de la infraestructura productiva. Las inversiones fijas pueden permitir el florecimiento de cualquier otro cultivo de forma intensiva en caso de que el chile manzano pueda tener precio incosteable. La variación en el precio a lo largo del año, en las diversas zonas de producción permite que el cultivo siga siendo rentable.

Una nueva industria de transformación que genere valor agregado al producto, podría incrementar las utilidades del cultivo. Además, se diversificaría la gama de productos derivados del chile manzano, lo cual coincide con Espinosa *et al.*, (2010), en el estudio que realizó para medir la vida de anaquel a diferentes

temperaturas de almacenamiento, encontrando que las temperaturas bajas asociadas a un charola plastificada, alargan la vida de anaquel de chile manzano, lo que genera valor agregado.

La conformación de una asociación nacional de productores de chile manzano permitiría regular la oferta y la demanda, así como la búsqueda de nuevos mercados internacionales beneficiaría a los productores. La apertura de mercados internacionales, es fuente de divisas para el sector agrícola y permiten un beneficio económico mayor a los productores de chile manzano.

Aun cuando los aspectos técnicos y económicos presentan diferencias, en la comercialización y en la aceptación de los consumidores no se reflejan dichas diferencias, debido a que la mayor parte de la sociedad mexicana no tiene un poder adquisitivo para poder pagar un precio justo a la calidad de los productos.

El chile manzano presenta ventajas competitivas y comparativas respecto a los productos similares, por tal razón, este tipo de chile se presenta como sustituto de otros chiles, tales como el jalapeño, serrano, pimienta y otros.

## **Conclusiones**

Las conclusiones del presente trabajo de acuerdo a los objetivos e hipótesis planteadas son las siguientes:

Se describieron de los diferentes sistemas de producción de chile manzano en México en los aspectos técnicos, financieros y comerciales.

El sistema intensivo bajo condiciones de invernadero, campo abierto asociado, campo abierto bajo sombra de árboles de pino fueron económicamente rentables.

Se considera que a mediano y largo plazo, los sistemas de producción a campo abierto se podrán ver limitados, ya que en las zonas de producción en donde implementan en monocultivo, los cultivos tienen problemas fitosanitarios más graves como el problema de la secadera del chile y el periodo de producción es más corto.

Los agentes de la comercialización no se pueden eliminar del todo, sin embargo, una disminución de dichos agentes conlleva a un beneficio y participación elevada del productor en la cadena comercial, lo cual puede empezarse a resolver con la organización de los productores en cada una de las regiones productoras.

El cultivo de chile manzano presenta perspectivas amplias para su desarrollo y auge comercial en mercados nacionales e internacionales, esto se logrará con el desarrollo de investigaciones en las universidades y centros de investigación.

## Referencias

- Barrios-Puente, G. y M. Portillo-V., (1989). “Elaboración y evaluación de proyectos de inversión en el sector forestal”. *Revista Agrosociedad*. Año II No. 1, vol. 1. pp. 19-37.
- Espinosa-Torres Luis Enrique y Villa-Galindo Alejandra, (2008). “Regiones productoras de chile manzano”. *Revista Extensión al Campo*. Universidad Autónoma Chapingo. Año II, nums. 07-08. pp. 8-12.
- Espinosa-Torres Luis Enrique, (2005). *Los sistemas de producción de chile manzano (Capsicum pubescens R. y P.) en México*. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma Chapingo. pp. 134.
- Espinosa-Torres Luis Enrique, (2010). *Cultivo en invernadero, postcosecha y comercialización de chile manzano*. Tesis de Doctorado. Universidad Autónoma Chapingo. pp. 94.
- Espinosa-Torres, L.E.; Pérez-Grajales, M.; Martínez-Damian, M.T.; Castro-Brindis, R.; Barrios-Puente, G., (2010). “Efectos de empaques y temperaturas en el almacenamiento de chile manzano (*Capsicum pubescens* Ruiz y Pávon)”. *Revista Chapingo Serie horticultura*, vol. 16, núm 2. pp. 115-121.
- Gittinger-Price, J., (1983). *Análisis de proyectos agrícolas*. Ed. Tecnos. Madrid, España. 532 p.
- Pérez- Grajales, M; *et. al.*, (1997). *Mejoramiento Genético de Hortalizas*. Universidad Autónoma Chapingo.
- Pérez Grajales, Mario; H.V.A.; Mendoza, C. M. C.; Peña, V. C. (2004). “Physiological characterization of manzano hot pepper (*Capsicum Pubescens* R & P) landraces”. *Revista HortSciencie*. 129 p.
- Pérez-Grajales, M. y R. Castro-B. (2008). *El Chile Manzano*. Editorial de la Universidad Autónoma Chapingo. 128 p.
- Rivera-Yescas, Martha, (1996). *Distribución y Descripción Morfológica de Colectas de Chile Manzano (Capsicum pubescens R. y P.) en México*. Tesis de Licenciatura. Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo.
- Rocha López, Enrique y Padilla Vera, Liliana, (2006). “Propuesta alterna para la solución de la problemática de la cadena de comercialización de la carne de porcino”. *Revista Mexicana de Agronegocios* [en línea], volumen X. 16 p.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa). (1995-2003). “Anuario Estadístico de la Producción Agrícola”. *Sistema de Información y Estadística Agroalimentaria* (SIEA).
- Suárez-Blanco, N. (2002). *Evaluación Financiera de la producción de chile manzano (Capsicum pubescens R. y P.) bajo cubierta en Zitácuaro, Michoacán*. Tesis de Licenciatura. Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo.