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

*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.*

ANÁLISIS DE RENTABILIDAD DE LA TUNA EN LOS MUNICIPIOS DE NOPALTEPEC Y AXAPUSCO, ESTADO DE MÉXICO

Orsohe Ramírez Abarca[1], Esther Figueroa Hernández[2],
Luis Enrique Espinosa Torres[3]

Performance analysis of tuna in the municipalities of Nopaltepec and Axapusco, State of Mexico.

ABSTRACT

The prickly pear is a product with origin in Latin America and that was led by the conquerors to other continents that were eligible for cultivation. Mexico has the highest diversity and abundance of species (around 80) and prickly pear cultivars worldwide, so it is regarded as a center of origin and spread of the plant. The production potential of this crop is due to the wealth of genetic material, to the surface dedicated to do so and the many climates where the ground has been established. By 2010, in Mexico there were 415,086 tons, particularly in the State of Mexico, it accounted for 43.0% of national production. The study was conducted in the municipalities of Nopaltepec and Axapusco that are located in the Orient region of the state. The methodological tool which was used for the analysis of profitability is the Policy Analysis Matrix (PAM), in order to quantify the profitability of the tuna production in the affected municipalities. The results obtained show that the producers were profitable production for the 2011 production cycle, production units Nopaltepec do a better management of orchards Axapusco producers, therefore, have higher incomes as well as make greater investments activities also. It generated a significant economic benefit in the purchase of tradable inputs and domestic factors where manual labor is the most important, so the fruit is very demanding labor by the nature of the process of obtaining the product.
Keywords: Tuna, production, profitability, producers

RESUMEN

El nopal tunero es un producto originario de América Latina el cual fue llevado por los conquistadores a otros continentes que reunían las condiciones necesarias para su cultivo. México tiene la mayor diversidad y abundancia de especies (Alrededor de 80) y cultivares de nopal a nivel mundial, por lo cual se le considera como centro de origen y dispersión de la planta. El potencial productivo de este cultivo se debe a la riqueza de material genético, de la superficie establecida y de la multiplicidad de climas en donde se tiene establecido la planta. Para el año 2010, en el país se produjeron 415,086 toneladas; particularmente en la entidad federativa en donde se realiza el estudio que es el Estado de México, ésta aportó el 43.3% de la producción nacional. El estudio se realizó en los municipios de Nopaltepec y Axapusco que se encuentran ubicados en la región Oriente del Estado. La herramienta metodológica de la que se hace uso para el análisis de la rentabilidad es la Matriz de Análisis de Política (MAP), con la finalidad de cuantificar la redituabilidad de la producción de la tuna en los municipios mencionados.

[1] Doctor en Ciencias con especialidad en economía. Universidad Autónoma del Estado de México. Profesor de Tiempo Completo. Licenciatura en Economía. Centro Universitario de Texcoco. Avenida Jardín Zumpango S/N, Fraccionamiento el Tejocote. Texcoco, Estado de México. orsohe@yahoo.com.

[2] Doctor en Ciencias con especialidad en economía. Universidad Autónoma del Estado de México. Profesor de Tiempo Completo. Licenciatura en Economía. Centro Universitario de Texcoco. Avenida Jardín Zumpango S/N, Fraccionamiento el Tejocote. Texcoco, Estado de México. esfigue_3@yahoo.com.mx.

[3] Doctor en Ciencias con especialidad en Horticultura. Universidad Autónoma del Estado de México. Profesor de Tiempo Completo. Licenciatura en Economía. Centro Universitario de Texcoco. Avenida Jardín Zumpango S/N, Fraccionamiento el Tejocote. Texcoco, Estado de México. luisespinosatorres@yahoo.com.mx.

En este sentido, los resultados obtenidos revelan que los productores fueron rentables en la producción para el ciclo productivo 2011, las unidades de producción de Nopaltepec realizan un mejor manejo de las huertas que los productores de Axapusco, por lo tanto, tienen mayores ingresos así como también realizan mayores inversiones en la actividad. Se genera una derrama económica importante tanto en la compra de insumos comerciables y en los factores internos en donde las labores manuales son las más importantes, por lo que la fruta es muy demandante de mano de obra por la naturaleza del proceso de obtención del producto.
Palabras clave: Tuna, producción, rentabilidad, productores

INTRODUCCIÓN

La tuna es una fruta que es parte de la planta del nopal, la cual representa parte de cultura mexicana ante el mundo. El país cuenta con un alto potencial para el desarrollo de las plantaciones de nopal tunero debido a la gran pluralidad agroclimática que beneficia sin duda alguna el crecimiento del cultivo. Esta fruta está cobrando mayor importancia en el ámbito internacional debido al acceso a los mercados europeos de países productores tales como Italia, Sudáfrica, Chile, Israel.

En este sentido, lo que se observa es que México empieza a tener una competencia fuerte con estas naciones en la venta de la fruta particularmente para el mercado de Estados Unidos, aunado a la competencia que puede tener con los países de Latinoamérica tales como Chile, Argentina, Bolivia, Perú y Colombia entre otros; por lo que es necesario que aproveche las ventajas comparativas para que pueda dominar el mercado y desde luego el gobierno mexicano debe de instrumentar una política decidida y agresiva de apoyos así como de organización para que la tuna sea un producto de exportación y genere las divisas necesarias para que los productores mejoren sus condiciones económicas (Flores, 1995).

Con relación a lo que compete analizar, la rentabilidad de cualquier actividad económica no es una tarea fácil de comprender ya que se involucran diferentes agentes económicos tales como aquellos que abastecen los diversos insumos para la producción hasta los agentes de la comercialización que juegan un papel muy sobresaliente en el nivel de rentabilidad de la producción específicamente de la tuna en México. Algunas de sus ventajas que tiene la fruta radica en la riqueza y diversidad del material genético, de la superficie establecida, de la diversidad de las zonas agroclimáticas de las regiones productoras, los bajos requerimientos tecnológicos y el limitado uso de insumos que intervienen en su producción, la falta de tecnificación de alguna manera respeta el ambiente; además, sus características les confieren una notable capacidad de adaptación a los ambientes más hostiles, donde se multiplican y desarrollan fácilmente, además, este fruto puede considerarse entre los más nutritivos y saludables. Por todo lo anterior, permite que este cultivo sea de fácil adopción para los productores, y a la vez les brinda una alternativa económica y social de producción (Méndez, 2006).

Un elemento fundamental en el nivel de redituabilidad de esta actividad definitivamente es la comercialización, debido a los diferentes problemas a los que se enfrentan los productores al momento de vender los productos los cuales constituyen un obstáculo para el aumento en la producción. En este sentido, una estrategia para incrementar y promover el desarrollo agrícola es considerar la comercialización como una tarea prioritaria para las unidades de producción, en donde deben de entender que la comercialización agrícola como la serie de actividades interconectadas que van desde la planificación de la producción, cultivo y cosecha, transporte, almacenamiento, distribución y venta del producto, esto podrá ser más eficiente si los productores tienen un cierto nivel de organización, de lo contrario reciben los precios que definen generalmente los intermediarios.

En México en el proceso de comercialización agrícola el productor se enfrenta particularmente a dos grandes retos para poder consumar su producción, el primero de ellos está representado por el nivel de tecnología que utilice en la producción y desde luego otro elemento importante son los cambios climáticos. El segundo factor que debe de tener muy presente es el mercado, ya que son las fuerzas de la oferta y la demanda a las que se tiene que enfrentar el productor al momento de venta del producto; para el caso específico de la tuna es un problema real debido a la estacionalidad de la producción en los meses de junio a noviembre, aunado a esto, la fruta es un producto perecedero por lo que el productor no puede retrasar la venta del producto (Méndez, 2006), pero esto no solamente es un problema que enfrenta la tuna dentro de los productos estacionales del sector primario, lo cual se debe a que tiene una cadena de comercialización que incluye demasiados intermediarios, lo que resulta en precios bajos al productor y precios altos al consumidor (Corrales y Flores, 2003).

Estados productores de tuna en México

Debido a la diversidad de climas que tiene la República Mexicana permite el crecimiento y desarrollo de la tuna en el cual participan un total de 20 entidades federativas que tienen en conjunto una superficie sembrada de 51,298 hectáreas, el cual ha presentado un incremento del 1.6% para el periodo 2002-2010.

En este sentido, los estados más sobresalientes en este indicador productivo son: Zacatecas, Estado de México, Hidalgo, San Luis Potosí y Puebla que aportan el 33.2, 30.9, 10.5, 9.6 y 5.4% en promedio respectivamente, según los datos que reporta el Sistema de Información Agroalimentaria y de Consulta (SIACON) para el periodo 2002-2010, en donde se resalta que Zacatecas y Estado de México aportan el 64.4% de la superficie nacional.

Cuadro 1. Superficie sembrada de los principales estados productores de tuna en México, 2002-2010 (Hectáreas)

Estados/años	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	PROM.	PART. %	TCMA
Nacional	**49,165**	**48,552**	**52,144**	**50,146**	**50,763**	**53,212**	**54,295**	**53,304**	**55,905**	**51,942.7**	**100**	**1.6**
Zacatecas	15,143	16,165	16,789	16,551	16,901	18,813	19,429	19,062	18,889	17,527	33.7	2.8
México	15,602	15,673	15,677	15,688	15,691	15,835	16,255	16,252	16,652	15,925	30.7	0.8
Hidalgo	5,682	5,543	5,695	5,672	5,485	5,439	5,420	5,617	5,598	5,572	10.7	-0.2
San Luis Potosí	5,969	3,825	5,984	4,310	4,160	4,567	4,552	3,927	3,927	4,580	8.8	-5.1
Puebla	2,322	2,384	2,414	2,599	2,824	2,839	2,847	2,860	4,805	2,877	5.5	9.5
Jalisco	2,195	2,203	2,130	2,126	2,246	2,252	2,268	2,164	2,169	2,195	4.2	-0.1
Tamaulipas	800	410	807	929	890	890	910	1,018	1,370	892	1.7	7.0
Aguascalientes	678	852	931	666	944	855	862	692	734	802	1.5	1.0
Guanajuato	227	802	822	810	828	778	614	592	592	674	1.3	12.7
Querétaro	431	392	510	521	513	533	751	758	744	573	1.1	7.1
Otros	117	303	385	275	281	411	387	362	425	327	0.6	17.6

Fuente: Elaboración propia con información estadística del SIACON. 2002-2010.

Dentro de los tres productores más importantes de tuna, la entidad federativa de Zacatecas además de ocupar el primer lugar en superficie sembrada, es el que muestra mayor dinamismo al presentar en esta variable una tasa de crecimiento media anual de (TCMA) 2.8%, la cual también está por arriba del crecimiento nacional, es decir, cada vez se incorporan más hectáreas a la producción de esta fruta.

Sin embargo, al analizar la información estadística con respecto al volumen de producción, Zacatecas ocupa el segundo lugar con 96,726 toneladas en promedio que representa el 61.2% de lo que produce el Estado de México que es el más importante en cuanto a esta variable con 157,960 toneladas. En parte, este comportamiento se debe a los niveles de rendimientos que se obtiene por hectárea en cada una de las entidades, los datos que se revelan indican que Zacatecas tiene un rendimiento por hectárea de 6.5 toneladas en promedio y para el caso del Estado de México es de 10.3.

Un comportamiento similar se observa en el valor de la producción de estas dos entidades federativas más importantes en la producción de tuna, las cifras muestran que el Estado de México recibe el 45.5% del valor total de la producción en el país, mientras que Zacatecas representa el 23.1%, en tercer lugar se ubica Puebla que recoge el 14.7% y, en conjunto estos estados absorben el 83.3% en la República Mexicana, lo que deja ver definitivamente la concentración de los ingresos que se perciben por la venta del producto.

En el cuadro 2, se presenta la información relacionada a la superficie sembrada de los principales frutales que se han sembrado en México en donde se tiene en promedio 1.38 millones de hectáreas y para el periodo de análisis esta variable tiene un crecimiento de 1.3%.

Dentro del grupo de los frutales con relación a la superficie sembrada, es la naranja la que ocupa el primer lugar al absorber el 24.7% del total nacional, es decir, una cuarta parte de la superficie destinada a los frutales, aunque presenta una tasa de crecimiento del -0.4%, el mango y el limón ocupan el segundo y tercer lugar con 12.9 y 10.6%. En conjunto estos frutales revelan en esta variable el 48.2% de lo que se tiene en la República Mexicana.

Cuadro 2. Superficie sembrada de los principales frutales en México, 2002-2010 (Hectáreas)

FRUTALES	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	PROMEDIO	PART. %
México	**1,297,262**	**1,327,510**	**1,368,549**	**1,361,608**	**1,374,099**	**1,402,537**	**1,433,264**	**1,415,789**	**1,440,761**	**1,380,153**	**100.0**
Naranja	349,237	345,486	348,558	336,766	334,324	336,232	344,687	339,424	339,389	341,567	24.7
Mango	169,463	171,890	176,781	173,769	181,525	179,210	182,971	183,893	183,108	178,068	12.9
Limón	135,910	137,609	145,829	142,746	146,004	151,267	153,139	146,274	153,443	145,802	10.6
Aguacate	97,621	97,787	101,882	112,251	114,842	117,312	122,349	129,354	134,322	114,191	8.3
Plátano	70,281	76,358	80,923	82,062	76,313	82,090	79,375	78,016	78,130	78,172	5.7
Nuez	51,622	63,696	65,685	68,383	74,212	77,582	80,048	84,509	88,055	72,644	5.3
Manzana	61,522	62,995	62,694	62,560	59,826	59,969	61,007	60,229	61,220	61,336	4.4
Tuna	49,165	48,552	52,144	50,146	50,763	53,212	54,295	53,304	55,905	51,943	3.8
Sandia	41,126	45,143	45,298	44,165	45,601	48,807	55,554	45,341	47,338	46,486	3.4
Durazno	44,827	42,569	42,883	44,027	45,839	45,584	45,510	45,562	44,721	44,613	3.2
Otros	226,488	235,426	245,872	244,734	244,851	251,272	254,330	249,883	255,130	245,332	17.8

Fuente: Elaboración propia con información estadística del SIACON. 2002-2010.

Con relación al cultivo de interés, la tuna se ubica en el octavo lugar con 3.8% de la superficie nacional y presenta una tasa de crecimiento de 1.6%, es importante resaltar que es un cultivo que se produce en zonas áridas y semiáridas.

El Estado de México es la entidad en donde se realizó el trabajo de investigación en los municipios de Nopaltepec y Axapusco y al ver el cultivo de interés se observa que la fruta es la que ocupa el primer lugar en la superficie sembrada con el 64.2% de la superficie estatal y presentar un crecimiento del 0.8%, un incremento por debajo del crecimiento estatal que es de 1.3% (Cuadro 3).

En orden de importancia, los frutales que ocupan el segundo y tercer lugar son el durazno y el aguacate con una aportación del 13.4 y 8.6% respectivamente. Sin embargo, son frutas que presentaron una tendencia creciente en esta variable ya que sus tasas de crecimiento son para la segunda fruta de 1.3% y para la tercera es de 7.5%.

Cuadro 3. Superficie sembrada de los principales frutales en el Estado de México, 2002-2010 (Hectáreas)

FRUTALES	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	PROM.	PART. %
Estado de México	**24,381**	**24,129**	**24,423**	**24,474**	**24,399**	**24,402**	**24,873**	**25,257**	**26,997**	**24,815**	**100**
Tuna	15,602	15,672.50	15,677	15,688	15,691	15,835	16,255	16,252	16,652	15,925	64.2
Durazno	2,995	3,506.50	3,540	3,534.25	3,406	3,298	3,296.25	2,981.25	3,321.75	3,320	13.4
Aguacate	2,026	1,581	1,771	1,805	1,917.25	1,946.50	1,993.50	2,619.50	3,614.75	2,142	8.6
Guayaba	742	812	819	887	889	877	874	887	906.5	855	3.4
Mango	592	592	595	595	521.5	523.5	527.5	557.5	539.5	560	2.3
Ciruela	478.5	416	408	399.75	446.5	453	452.5	448.5	441.5	438	1.8
Caña de azúcar otro uso	364	341	341	351	305.5	319.5	319.5	324.5	314.5	331	1.3
Fresa	209	237	232	237.25	272	250	244	247	252	242	1.0
Manzana	354.5	266.5	238	202.75	222.25	205.5	205.5	187	181.6	229	0.9
Limón	191	135	169	148	151.5	144	143	153	150	154	0.6
Otros	827.25	569.5	633	626	576.25	549.75	562	599.75	623.25	619	2.5

Fuente: Elaboración propia con información estadística del SIACON. 2002-2010.

Debido a que es en la región Oriente del Estado de México donde se encuentran los municipios con mayor tradición en la producción de la tuna en esta entidad, es importante conocer el nivel de rentabilidad de la producción de tuna en los municipios de Nopaltepec y Axapusco para diagnosticar si los productores que producen bajo condiciones de temporal tienen la certeza de que están involucrados en una actividad que les permita capitalizar su unidad de producción.

METODOLOGÍA

Los pasos que se siguieron para la culminación del trabajo de investigación y alcanzar los objetivos planteados en el cual se le da respuesta a las interrogantes que se plasmaron en la propuesta. Primeramente, se elaboró el instrumento que permitió recabar los datos del ciclo productivo 2011 de la tuna en donde se levantó información directamente con los productores en los municipios de Nopaltepec y Axapusco en el Estado de México, dentro de estos datos se examinaron las diferentes actividades que se desarrollan en el manejo de la huerta, la cual permitió obtener los diferentes costos derivados de las tareas desarrolladas así también se indagaron los precios de venta de la fruta al mercado para cuantificar los ingresos que tienen los productores en el proceso de producción.

En este sentido, el instrumento metodológico que se utilizó para el análisis económico fue la Matriz de Análisis de Política (MAP) desarrollado por Monke en 1989, su finalidad es medir el impacto de las políticas del gobierno sobre la rentabilidad privada de los sistemas de producción y sobre la eficiencia en el uso de los recursos, la cual fue aplicada a la agricultura en México a inicios de los noventa. Con la información recabada a través de la investigación

de campo se elaboraron las matrices de coeficientes técnicos, análisis de ingreso y de la rentabilidad. Se entrevistaron a empresas privadas y agentes de ventas que facilitaron información relacionada a los precios de mercado de los insumos, de maquinaria y equipo, se obtuvo información del Consejo Estatal del Sistema Producto Nopal y Tuna, finalmente de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) con el propósito de obtener los indicadores para el análisis económico.

La MAP utiliza un sistema de doble entrada, la cual proporciona una completa cobertura para todos los efectos que tienen las políticas sobre la redituabilidad privada y los costos de producción. Permite obtener los niveles actuales de ingreso, costos y ganancias que los productores de una región obtuvieron en el sistema de producción.

Para construir la MAP se contó con información de los coeficientes técnicos de la tecnología de producción bajo la cual se produce la fruta, es decir, de los precios privados de insumos comerciables e indirectamente comerciables así como de los factores de producción. Una vez capturada esta información se procedió a la elaboración de los presupuestos privados de las unidades de producción.

Específicamente, para determinar la rentabilidad de cada una de las unidades de producción muestreadas, se elaboró una hoja de presupuestos que consta de los coeficientes técnicos por hectárea, precios unitarios de los insumos y factores de la producción, rendimientos por hectárea y precio de venta de la fruta.

La ganancia por hectárea se calcula como la diferencia entre ingresos y costos de producción

$$Ganancias = \sum P_i X_i - \left[\sum P_j Y_j + \sum P_k Z_k\right]$$

Donde:

i:	Productos	j:	Insumos	k:	Factores de la producción
P_i :	Precio de los productos	X_i :	Producción por hectárea	P_j :	Precio de los insumos
Y_j:	Insumos	P_k :	Precio de los Factores de la producción	Z_k :	Factores de la producción aplicados por hectárea

La construcción de la hoja de presupuesto privado requiere de una hoja de cálculo en donde se listan todas las actividades realizadas en el proceso productivo, indicando las cantidades utilizadas de insumos y factores de producción. Por otro lado, se requieren los precios que pagan los productores por los insumos y factores productivos, así como es requerido los productos y sus respectivos precios de venta.

En el caso particular del análisis de ingreso (Valor de la producción) se desagregó en sus dos componentes principales: consumo intermedio que es el gasto que el sector agrícola realiza en otros sectores de la economía regional, el cual se integra de los gastos corrientes de la producción (Exceptuando salarios) y el pago por la utilización de maquinaria agrícola; el segundo componente es el valor agregado el cual es la contribución de la actividad agrícola al ingreso del propio sector, se compone de los recursos económicos que se utilizaron para pagar mano de obra, tierra, capital y la administración, y se obtuvo de descontar de los ingresos totales el consumo intermedio.

DESARROLLO (ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS)

En esta parte se analizaron los resultados que se obtuvieron de acuerdo a los propósitos planteados, cuya entidad federativa fue el Estado de México, para lo cual se consultó a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) en donde menciona que esta entidad cuenta con 8 Distritos de Desarrollo Rural (DDR) de los cuales solo en 3 se produce la tuna los cuales son los DDR de Zumpango, Texcoco y Atlacomulco.

El DDR de Zumpango se encuentra ubicado en la región Oriente del Estado de México. Según la información estadística que reporta la SAGARPA para el periodo de 2002-2010 este cuenta con el 99.9% de la superficie sembrada y cosechada de la entidad federativa, el mismo porcentaje es para el volumen y valor de la producción, con relación al precio medio rural éste fue de 3,396.5 pesos por tonelada, para el caso de la tuna de temporal que representa el 99.7% de la superficie de Zumpango y sólo el 0.3% corresponde a una superficie de riego en donde los productores recibieron un precio de 1,900 pesos por tonelada. Con relación al rendimiento por hectárea que se obtuvo es de 10 toneladas por hectárea, el comportamiento de esta variable fue una tendencia que se tiene en general en DDR de Zumpango, al ver el comportamiento de las tasas de crecimiento, se puede observar que tanto para la superficie de riego como la de temporal ha disminuido al ser éstas de -3.1 y -1.5% respectivamente.

La SAGARPA revela que el Distrito de Desarrollo Rural de Zumpango cuenta con 21 municipios de los cuales 9 de ellos se dedican a la producción de tuna que se encuentran dentro de la región V Ecatepec según las regiones que reporta el Gobierno del Estado de México, y está integrada por 9 municipios.

Análisis de la rentabilidad en los municipios de Nopaltepec y Axapusco

Las unidades de producción para que puedan seguir en el mercado de una manera competitiva deben de tener muy claro los ingresos y costos totales en que incurre para de ahí conocer su situación económica, en el sentido de si su actividad económica le está generando ganancias o pérdidas. Específicamente para determinar cualquiera de estos escenarios, se obtiene la diferencia entre los ingresos obtenidos por la venta de la producción por hectárea y los diferentes costos en los que se incurren para la producción de los bienes, en este caso, para la obtención de la tuna, para cada una de las unidades de producción.

En los dos municipios estudiados la producción de tuna es solamente bajo condiciones de temporal, lo cual es explicado por las condiciones climáticas bajo la cual se produce el cultivo que son bajo condiciones extremas tanto de suelo, así como de climas áridos y semiáridos en donde las precipitaciones oscilan entre 400 y 750 milímetros anuales, y también se pueden presentar heladas tardías en los meses de marzo y abril lo que puede ocasionar daños a las huertas del cultivo (ASERCA, 1999).

Como puede observarse en el cuadro 1, se presenta la información del ingreso y los costos del ciclo productivo que va desde julio a noviembre de 2011. En este sentido, se revela que los ingresos promedios que obtuvieron los productores en el municipio de Nopaltepec fueron de alrededor de 34,956.2 pesos por hectárea, esta remuneración responde en general y de acuerdo a la opinión de los productores a que fue un año atípico con relación a las lluvias la cual fue menor que en el año 2010 y los precios que se recibieron por la venta de la fruta fueron mejores, ya que la oferta se vio reducida por las condiciones climatológicas presentadas particularmente en este ciclo de producción. Para el año 2010 en donde las condiciones de lluvia fueron muy favorables para la producción los precios que se pagaron fueron bajos debido al exceso de oferta, lo cual fue en detrimento de los ingresos de las unidades de producción.

Con respecto a la exposición de la estructura de costos de la actividad económica, ésta se analiza desde dos escenarios, el primero no considera el costo de la tierra y el segundo si lo considera dentro de este rubro. Cuando se excluye el costo de la tierra, el valor promedio de los costos totales obtenidos en promedio fue de 27,702.0 pesos por hectárea, generando una ganancia de 7,201.0 pesos. En este contexto, se resalta que la parte en la que más gastan los productores son los factores internos que representó el 70.5% de los costos totales promedio de producción, y son en las labores manuales que hace referencia a los jornales utilizados en las diferentes labores de cultivo en donde más gastan la cual fue de 34.5% del total, y particularmente fue en la cosecha en donde hay una mayor utilización de mano de obra. Los insumos comerciables absorben el 29.5% de los costos de producción y, fueron en los fertilizantes en donde se encuentra concentrado la mayor parte de los costos al reflejar 75.5% dentro de los insumos comerciables.

Cuadro 1. Análisis de rentabilidad promedio de la producción de tuna en el municipio de Nopaltepec, 2011 (Pesos/ha)

Producción: Temporal	**Excluye tierra**		**Incluye tierra**	
Ciclo: 2011	**Absoluto**	**Relativo (%)**	**Absoluto**	**Relativo (%)**
Insumos comerciables	**8,175.3**	**29.5**	**8,175.3**	**25.2**
Fertilizantes	6,191.1	22.3	6,191.1	19.1
Fungicidas	434.7	1.6	434.7	1.3
Herbicidas	112.3	0.4	112.3	0.3
Insecticidas	1,336.0	4.8	1,336.0	4.1
Semilla o planta	101.2	0.4	101.2	0.3
Diesel	0.0	0.0	0.0	0.0
Servicios contratados	0.0	0.0	0.0	0.0
Factores internos	**19,526.7**	**70.5**	**24,084.2**	**%,'(**
Labores manuales	9,552.6	34.5	9,552.6	29.5
Labores mecanizadas	0.0	0.0	0.0	0.0
Crédito de avío (Interés)	879.4	3.2	879.4	2.7
Seguro agrícola	0.0	0.0	0.0	0.0
Uso de agua	0.0	0.0	0.0	0.0
Electricidad	0.0	0.0	0.0	0.0
Materiales diversos	9,094.8	32.8	9,094.8	28.1
Tierra	4,557.4	0.0	4,557.4	14.1
Insumos indirectamente comerciables	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**
Tractor e implementos	0.0	0.0	0.0	0.0
Trilladora o equivalente	0.0	0.0	0.0	0.0
Equipo de bombeo	0.0	0.0	0.0	0.0
Administración y servicios	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**
Ingreso total	**34,956.2**		**34,956.2**	
Costo total (Excluyendo tierra)	**27,702.0**		**27,755.2**	
Costo total (Incluyendo tierra)	**32,259.5**		**32,419.6**	
Ganancia neta (Excluyendo tierra)	**7,254.2**		**7,254.2**	
Ganancia neta (Incluyendo tierra)	**2,696.8**		**2,696.8**	

Fuente: Elaboración propia con información del proyecto. 2011.

En Nopaltepec, al incluir el costo de la tierra a la estructura de costos totales del proceso productivo, los factores internos que es donde se considera el costo de la tierra se ve incrementado en ese concepto representando el 74.7% de los costos totales, siendo nuevamente en los jornales y materiales diversos que se utilizan en la huerta los que reflejan los mayores costos siendo estos de 29.6 y 28.2% respectivamente.

En el cuadro 2, se presentan el ingreso y los costos totales de producción correspondiente a los productores del municipio de Axapusco, de acuerdo a la información obtenida de las unidades económicas. Es importante recalcar que en este municipio se realizan menos labores de cultivo que en Nopaltepec, por lo que esto incide en el nivel de rendimiento y desde luego en los ingresos que tienen los productores por hectárea.

Para el municipio de Axapusco los ingresos promedios que obtuvieron los productores en el cultivo de la tuna fueron de 25,222.2 pesos de acuerdo a los rendimientos obtenidos por hectárea y los precios recibidos por la venta del producto, que en términos generales se vende a los intermediarios en los tianguis de San Martín de las Pirámides y de Otumba (Santiago Tolman) que son los dos centros de distribución más importante de la región Oriente del Estado de México.

Al realizar el análisis de los costos de operación excluyendo el costo de la tierra, el 79.1% corresponde a los costos que ocasionan los factores internos que se utilizan en la producción de la fruta dentro de los cuales son las labores manuales las que más ocasionan costos al ser ésta de 41.0% seguido de los materiales diversos con el 38.1% dentro de los factores internos (Cuadro 2).

Cuadro 2. Análisis de rentabilidad promedio de la producción de tuna en el municipio de Axapusco, 2011 (Pesos/ha)

Producción: Temporal	**Excluye tierra**		**Incluye tierra**	
Ciclo: 2011	**Absoluto**	**Relativo (%)**	**Absoluto**	**Relativo (%)**
Insumos comerciables	**4,006.6**	**20.9**	**4,006.6**	**16.8**
Fertilizantes	3,141.4	16.4	3,141.4	13.1
Fungicidas	167.4	0.9	167.4	0.7
Herbicidas	19.2	0.1	19.2	0.1
Insecticidas	602.2	3.1	602.2	2.5
Semilla o planta	76.4	0.4	76.4	0.3
Diesel	0.0	0.0	0.0	0.0
Servicios contratados	0.0	0.0	0.0	0.0
Factores internos	**15,204.6**	**79.1**	**19,904.6**	**83.2**
Labores manuales	7,880.0	41.0	7,880.0	33.0
Labores mecanizadas	0.0	0.0	0.0	0.0
Crédito de avío (Interés)	7.9	0.0	7.9	0.0
Seguro agrícola	0.0	0.0	0.0	0.0
Uso de agua	0.0	0.0	0.0	0.0
Electricidad	0.0	0.0	0.0	0.0
Materiales diversos	7,316.7	38.1	7,316.7	30.6
Tierra	0.0	0.0	4,700.0	19.7
Insumos indirectamente comerciables	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**
Tractor e implementos	0.0	0.0	0.0	0.0
Trilladora o equivalente	0.0	0.0	0.0	0.0
Equipo de bombeo	0.0	0.0	0.0	0.0
Administración y servicios	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**
Ingreso total	**25,222.2**		**25,222.2**	
Costo total (Excluyendo tierra)	**19,211.3**		**19,211.3**	
Costo total (Incluyendo tierra)	**23,911.3**		**23,911.3**	
Ganancia neta (Excluyendo tierra)	**7,254.2**		**7,254.2**	
Ganancia neta (Incluyendo tierra)	**2,696.8**		**2,696.8**	

Fuente: Elaboración propia con información del proyecto. 2011.

Cuando se considera el costo de la tierra en el proceso productivo de la fruta, desde luego que se percibe un incremento en los gastos y cambian las estructuras porcentuales. En este sentido, los factores internos absorbieron el 83.2% de la estructura de costos y los insumos comerciables presentaron una disminución de 16.8%. Específicamente dentro de los factores internos se revela que las labores manuales significan el 33.0% donde es la mano de obra dedicada a la cosecha la parte más significativa de este rubro; y en los insumos comerciables el concepto que más genera costos son los fertilizantes.

A pesar de que en el cuadro 1 y 2 se muestra que los productores generaron ganancias en la producción, se identificaron diversos problemas en el estudio que de alguna manera inciden en una menor redituabilidad de la producción de tuna, estos factores son: falta de asesoría técnica para el mantenimiento de la huerta, la estacionalidad de la producción, falta de consolidación de las organizaciones de productores, falta de financiamiento, elevados costos de los insumos, carencia de difusión del producto en el mercado, estos factores coinciden con los resultados obtenidos por Jolalpa en 2011 en el estado de Hidalgo, lo que deja como reto para las instituciones de desarrollo así como para los productores tomar mejores acciones para mejorar las condiciones económicas de las huertas. Callejas (2006) también concuerda en que uno de los principales problemas de la producción es la concentración de la oferta debido a que la superficie es de temporal, lo cual trae como consecuencia precios bajos al productor. Por otro lado, la Financiera Rural (FR) en 2011 mencionó que parte de las causas que inciden en la redituabilidad de la tuna es la dispersión de la producción, el minifundismo y las plantaciones que en general son viejas, por lo que en la medida que se resuelvan estos factores los productores tendrán mejores condiciones en la producción.

Análisis de ingreso

La derrama económica que realiza la producción tunera a otros sectores de economía está representado por los distintos insumos que las empresas establecidas en la región obtienen de otras ramas de la producción, esto se le conoce como consumo intermedio.

El consumo intermedio para la producción de tuna está integrado por la totalidad de insumos y servicios que se consumen durante el proceso productivo, en donde los más comunes son los insumos comerciables tales como fertilizantes, fungicidas, herbicidas, insecticidas, semilla o planta, diesel y servicios contratados y, también se incluyen los indirectamente comerciables tales como tractor e implementos utilizados directamente en las labores agrícolas; además se contabilizan los materiales así como el aseguramiento de la producción.

En el cuadro 3, se revela que el municipio de Nopaltepec muestra mayores costos promedios debido a que la huerta se le hace un mejor manejo, el consumo intermedio fue de 49.3% con respecto a los costos promedios totales y el valor agregado representó el 50.7% y; para el caso del municipio de Axapusco la inversión que llevan a cabo los productores en las unidades de producción fue menor que en el municipio anterior, eso también exhibe menores niveles de ingreso y por lo tanto menor gasto en los insumos utilizados en la producción, para el caso del consumo intermedio fue de 44.4%, invirtiéndose 5,946.7 pesos menos que en Nopaltepec y para el valor agregado significó el 55.6% que en pesos fueron 3,787.3 menos que el otro municipio.

Cuadro 3. Ingreso total: Consumo intermedio y valor agregado (Pesos por hectárea)

Concepto	Nopaltepec	Axapusco
Consumo intermedio ($)	17,270.1	11,323.4
Consumo intermedio/ingreso total (%)	49.3	44.4
Valor agregado ($)	17,686.1	13,898.8
Valor agregado/ingreso total (%)	50.7	55.6

Fuente: Elaboración propia con información del proyecto. 2011.

Al considerar la superficie oficial que reporta la SAGARPA se tuvo que el consumo intermedio para Nopaltepec fue de 43.7 millones de pesos y su valor agregado se calculó en 44.7 millones; para el caso de Axapusco en donde se hace un menor manejo a la huerta el consumo intermedio fue de 34.8 millones de pesos y 42.7 millones para el valor agregado.

Mano de obra

La mano de obra es un factor de la producción que cumple con una función trascendental en las actividades productivas ya que es uno de los insumos que generalmente sin él, pudiera ser que las tareas que desarrollan las unidades de producción no se lleven a cabo.

Es importante resaltar que por la naturaleza del cultivo de la tuna, es intensiva en mano de obra, lógicamente esto se debe a la demanda de este insumo con relación a las labores culturales que se le realiza a la tuna y principalmente la que se requiere para la cosecha de ésta.

Cuadro 4. Mano de obra utilizada por hectárea y por la superficie total en los municipios estudiados, 2011

Municipios	Jornales por hectárea	Superficie oficial (ha)	Jornales/Superficie oficial
Nopaltepec	54.0	2,532.0	136,728.0
Axapusco	44.0	3,074.0	135,256.0

Fuente: Elaboración propia con información del proyecto. 2011.

Como se observa en el cuadro 4, los municipios que fueron sujeto de estudio, particularmente para Nopaltepec, éste utilizó en promedio 54 jornales por hectárea y cuenta con una superficie para 2010 de 2,532 hectáreas que se dedicaron a la producción de tuna, por lo que para éste municipio se requieren 2,532 jornales; para Axapusco los jornaleros utilizados por hectárea en promedio fueron de 44 y la superficie con que se cuenta es de 3,074 hectáreas, por lo que su demanda de jornales fue de 135,256. Conjuntamente estos municipios tienen una superficie de 5,606 hectáreas y una demanda de mano de obra de 271,984 para el ciclo productivo de 2011. Esto refleja la importancia que tiene el cultivo en la generación de empleos en la región.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos planteados para implementar el trabajo de investigación realizado en los municipios de Nopaltepec y Axapusco, Estado de México, una vez analizada la información recabada de las unidades de producción se llegaron a las siguientes conclusiones:

1. Primer lugar es importante resaltar que la producción obtenida de la tuna en el ciclo productivo 2011, debido a la escasez de las lluvias, la oferta se vio reducida y, los precios que se obtuvieron específicamente en esta temporada fueron más elevados que los obtenidos en 2010, según la opinión de los productores por lo que en los resultados se muestra que las unidades de producción en promedio fueron rentables, y se encontró que en Nopaltepec los productores llevan a cabo un mayor manejo de sus huertas que en Axapusco, por eso es más redituable la actividad productiva en el primer municipio.

2. En los apartados que considera la MAP para su análisis de rentabilidad, exclusivamente se gasta en insumos comerciables y factores internos. Al incluir el costo de la tierra, en el rubro de los insumos comerciables en Nopaltepec es en donde tuvo una mayor inversión la cual fue de 8,175.3 pesos (25.3% de los costos totales) promedio por hectárea, que se gastaron en fertilizantes e insecticidas; Axapusco muestra el mismo comportamiento en donde se invirtió 4,006.6 pesos (16.8% de los costos). Para el caso de los factores internos en Nopaltepec se invirtió 74.7% de los costos totales los cuales fueron destinados a las labores manuales y materiales diversos y para Axapusco este fue de 83.2% de los costos totales.

3. La derrama económica que realizan los productores de tuna en otros sectores de la economía de donde adquieren principalmente los insumos comerciables al considerar el total de hectárea que tienen los dos municipios estudiados de acuerdo a la superficie cosechada de la fruta según la información estadística de la SAGARPA, la inversión fue de 78.5 millones de pesos, lo cual deja ver la importancia que tiene la actividad en estos municipios.

4. El insumo mano de obra generalmente es muy importante en las actividades productivas por la cantidad que se utiliza en los procesos de producción sobre todo cuando se habla de actividades poco tecnificadas. Al contabilizar la mano de obra que se utiliza en el proceso productivo de la tuna en Nopaltepec y Axapusco se encontró que se utilizan 54 y 44 jornales por hectárea respectivamente, y al considerar el número total de hectáreas para los dos municipios se revela que la totalidad de los jornales fueron de 271,984, lo que demuestra la importancia que tiene la fruta en esta región.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Callejas J. N., Matus G. J., García S. A., Martínez D. M. y Salas G. J. 2006. Situación actual y perspectivas de mercado para la tuna, nopalitos y derivados en el Estado de México, 2006. Agrociencia. Vol. 43. Núm. 1.

2. Corrales G. J. y Flores V. C. 2003. Nopalitos y tunas: producción, comercialización, poscosecha e industrialización. CIESTAAM-Programa nopal. Universidad Autónoma Chapingo.

3. Financiera Rural. 2011. Monografía del nopal y la tuna. Dirección General Adjunta de Planeación Estratégica y Análisis Sectorial.

4. Flores V. C. A., Luna E. J. M. y Ramírez M. P. P. 1995. Mercado mundial de la tuna. Universidad Autónoma Chapingo. Centro de Investigaciones Económicas Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y Agricultura Mundial.

5. Jolalpa B. J., Aguilar Z. A., Ortiz B. O. y García L. L. 2011. Producción y comercialización de tuna en fresco bajo diferentes modalidades en Hidalgo, México. Revista Mexicana de Agronegocios. Vol. XV. Núm. 28.

6. Méndez G., S. J. y García H., J. 2006. La tuna, producción y diversidad. CONABIO. No. 68. México.

7. Monke, A. E. and Scott R. Pearson S. 1989. The policy analysis matrix for Agricultural development. Cornell University Press. Ithaca, N.Y., USA.

8. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y alimentación (SAGARPA). 2000-2010. Indicadores productivos de la tuna.

9. Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta. 2000-2010. Indicadores productivos del cultivo de la tuna en México y sus entidades federativas.

10. Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria. 1999. Claridades Agropecuarias. Tuna y cártamo.

***(Artículo recibido el día 14 de marzo del 2013 y aceptado para su publicación el día 28 de febrero del 2014).**