



Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas

ISSN: 2007-0934

revista\_atm@yahoo.com.mx

Instituto Nacional de Investigaciones

Forestales, Agrícolas y Pecuarias

México

Magaña Magaña, Miguel A.; Tavera Cortés, María E.; Salazar Barrientos, Lucila L.;  
Sanginés García, José R.

Productividad de la apicultura en México y su impacto sobre la rentabilidad  
Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, vol. 7, núm. 5, junio-agosto, 2016, pp. 1103-  
1115

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias  
Estado de México, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=263146723011>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

## **Productividad de la apicultura en México y su impacto sobre la rentabilidad\***

## **Productivity beekeeping in Mexico and its impact on profitability**

**Miguel A. Magaña Magaña<sup>1§</sup>, María E. Tavera Cortés<sup>2</sup>, Lucila L. Salazar Barrientos<sup>1</sup> y José R. Sanginés García<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>División de Estudios de Posgrados e Investigación- Instituto Tecnológico de Conkal, Avenida Tecnológico S/N, Conkal, Yucatán. C. P. 97100. <sup>2</sup>Instituto Politécnico Nacional (UPIICSA). Av. Té, Núm. 950, Granjas México, C. P. 08400. Delegación Iztacalco, México, Distrito Federal. (mtavera@ipn.mx; maluvi19@gmail.com; roberto.sangines@gmail.com). <sup>§</sup>Autor para correspondencia: drmmagana@gmail.com

### **Resumen**

La apicultura en México es una actividad importante del subsector pecuario, su volumen de producción y nivel de productividad la ubican en el sexto lugar mundial; en América ocupa la tercera posición en ambos rubros y por sus exportaciones ocupa el tercer lugar. El objetivo es caracterizar las tendencias de la producción de miel, evaluar la productividad de su proceso de obtención y la influencia que ésta ejerce sobre la rentabilidad. La tendencia de la producción nacional de miel ha seguido de 1990 a 2012 un comportamiento hacia la baja con altibajos, su reducción general fue de 11.9%, asociado principalmente con la influencia de la africanización de las colonias, la varroasis y los huracanes; en lo particular, se encontró que los niveles de productividad por colmena, jornada laboral, kilogramo de azúcar empleado en la alimentación de las colonias y por cada mil pesos (\$ 78.31 USD) de inversión en activos fue de 29.1, 14.6, 6.8 y 119.6 kg, respectivamente. Asimismo, se demostró que la productividad ejerce una menor influencia sobre la rentabilidad en comparación con el precio de venta de la miel y el de compra del azúcar, variable que ejerce la segunda mayor influencia sobre la utilidad obtenida.

**Palabras clave:** México, producción apícola, rendimiento por colmena, rentabilidad.

### **Abstract**

The beekeeping in Mexico is an important activity in the livestock subsector, production volume and productivity level of the world placed sixth place; in America ranks third in both categories and exports ranked third. The aim is to characterize trends honey production, evaluate the productivity of its production process and the influence it has on profitability. The trend of domestic honey production has continued from 1990 to 2012 downward behavior with ups and downs, overall reduction was 11.9%, mainly associated with the influence of the africanization of the colonies, varroa and hurricanes; in particular, it was found that the levels of productivity per hive, working hours kilogram of sugar used in the feeding of colonies and per thousand pesos (\$ 78.31 USD) investment in assets was 29.1, 14.6, 6.8 and 119.6 kg, respectively. It also showed that productivity exerts less influence on profitability compared to the selling price of honey and purchase of sugar, the second variable that exerts greater influence on the profit obtained.

**Keywords:** Mexico, beekeeping, profitability, yield per hive.

\* Recibido: febrero de 2016  
Aceptado: mayo de 2016

## Introducción

La apicultura en México, en especial en las regiones tropicales, es una actividad que se practica desde hace varias centurias y en la actualidad ha adquirido gran relevancia socioeconómica, ya que representa una fuente importante de empleos e ingresos en el medio rural (Magaña *et al.*, 2007) y de divisas para el país (SAGARPA, 2010). Sin embargo, dicha actividad ha tenido que enfrentar graves problemas debido a la africanización de las colonias (Güemes *et al.*, 2002), la presencia del ácaro *Varroa destructor*, precipitaciones pluviales erráticas, el embate de los huracanes sobre la infraestructura de producción y la flora (Villanueva y Collí, 1998; Güemes *et al.*, 2002), así como los originados por la estructura oligopsonista del mercado interno y la repercusión de la competencia en el mercado internacional, entre otros factores; los cuales afectan tanto los niveles de productividad como la rentabilidad (CREEBBA, 2005).

Pero a pesar de lo anterior y que a partir de 1990 la producción de miel presenta una tendencia general hacia la baja (SIACON, 2013), México ocupa el sexto lugar en el ámbito mundial por su volumen de producción y nivel de productividad por colmena, mientras que en el Continente Americano se sitúa en el tercer lugar en ambos rubros (FAOSTAT, 2014).

Por otra parte, el bajo consumo per cápita de miel y los elevados volúmenes de producción interna son, entre otros aspectos, condiciones que le dan al país su vocación exportadora (Güemes *et al.*, 2003), cuya contribución en este rubro lo ubica en el tercer lugar mundial (FAOSTAT, 2014). No obstante, el nivel de competencia entre países exportadores por mejores mercados, la exigencia de los países importadores por disponer de productos inocuos y de mayor calidad, obliga al productor tanto a adoptar o modificar sus formas tradicionales de manejo de la colmena, así como adquirir nuevos insumos para alimentar a las colonias o para solucionar los problemas sanitarios; acciones que repercuten en el costo de producción y riesgo de contaminación de la miel (SAGAR, 2000).

Al respecto, en la teoría económica se indica que el uso de insumos de mejor calidad o el incremento en su cantidad afectan el producto medio o productividad del insumo y el producto marginal correspondiente, variables que tienen relación directa con el costo variable medio, el costo marginal y la rentabilidad (Gould y Lazear, 2004). En respuesta a lo planteado, el estudio tiene por objetivos

## Introduction

The Beekeeping in Mexico, especially in tropical regions, it is an activity that has been practiced for several centuries and today has acquired great socio-economic importance, as it represents an important source of employment and income in rural areas (Magaña *et al.*, 2007) and foreign exchange for the country (SAGARPA, 2010). However, this activity has had to face serious problems because of the africanization of the colonies (Güemes *et al.*, 2002), the presence of the mite *Varroa destructor*, erratic rainfall, the onslaught of hurricanes on production infrastructure and flora (Villanueva and Collí, 1998; Güemes *et al.*, 2002), as well as those arising from the oligopsonic structure of the domestic market and the impact of competition on the international market, among other factors; which affect both productivity levels and profitability (CREEBBA, 2005).

But despite this and that from 1990 honey production presents a general downward trend (SIACON, 2013), Mexico ranks sixth in worldwide for its production volume and level of productivity per hive, while in the Americas it stood at the third place in both areas (FAOSTAT, 2014).

Moreover, the low per capita honey and high volumes of domestic production consumption are, among other things, conditions that give the country its export-oriented (Güemes *et al.*, 2003), whose contribution in this area places it in third in the world (FAOSTAT, 2014). However, the level of competition among exporting countries for better markets, the requirement of importing countries have friendly products and higher quality, obliges the producer both to adopt or modify their traditional hive management forms, as well as acquiring new inputs to feed the colonies or to solve health problems; actions that affect the cost of production and the risk of contamination of honey (SAGAR, 2000).

In this regard, in economic theory it indicates that the use of better quality inputs or increased quantity affect the average output or productivity of the input and the corresponding marginal product, variables that are directly related to the average variable cost, the cost and marginal profitability (Gould and Lazear, 2004). In response to the issues raised, the study is aimed at characterizing the behavior and the importance of honey production in Mexico and, in particular, evaluate the productivity indicators of the main factors and inputs used in the production process of honey and to analyze the influence of these factors and inputs on the

caracterizar el comportamiento y la importancia de la producción de miel en México y, en lo particular, evaluar los indicadores de productividad de los principales factores e insumos utilizados en el proceso de producción de la miel, así como analizar la influencia que ejercen dichos factores e insumos sobre la rentabilidad que obtienen los apicultores; con lo cual se pretende contribuir a incrementar la escasa información económica acerca de la actividad apícola regional y nacional. Por último, la hipótesis de trabajo ubica al factor mano de obra como principal determinante de la productividad por colmena y ésta ejerce la mayor influencia sobre el nivel de rentabilidad.

## Materiales y métodos

El estudio se basó en un enfoque deductivo y se utilizaron herramientas cualitativas y cuantitativas para el análisis de los datos. La información indirecta se obtuvo de las bases de datos de FAOSTAT y del Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON) de la SAGARPA, mientras que la de campo se obtuvo en las temporadas de cosecha 2007-2008 por medio de una encuesta por muestreo estadístico en Yucatán, Campeche, Quintana Roo, Chiapas, Veracruz, Guerrero y Jalisco. La muestra preliminar fue de 1 500 apicultores y la variable fundamental asociada al muestreo fue el rendimiento de miel por colmena.

La técnica de muestreo fue el estratificado (Scheaffer *et al.*, 1987) y se consideró a cada estado como un estrato; se consideró como límite de error de estimación 3.5% (1 kg) del valor medio del rendimiento por colmena (29.1 kg). El número de productores se obtuvo del VII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007 (INEGI, 2009) y como fracción de asignación por estado (estrato) se consideró su importancia relativa como productor de miel. La muestra final fue de 618 productores, la cual resultó inferior a la muestra preliminar. El tamaño de la muestra preliminar obedeció a que se esperaba una mayor varianza.

La estimación de parámetros estadísticos se realizó con apego a lo propuesto por Stevenson (2006). Los indicadores de productividad y rentabilidad se calcularon con base en la aplicación de los conceptos de la teoría económica (Gould y Lazear, 2004) y del enfoque del presupuesto tipo empresa de la administración agropecuaria (Kay, 1990). Los valores monetarios se actualizaron al año 2013.

returns achieved by beekeepers; which it is intended to help increase the low economic information about regional and national beekeeping. Finally, the working hypothesis places the hand labor factor as the main determinant of productivity per hive and it exerts the greatest influence on the level of profitability.

## Materials and methods

The study was based on a deductive approach for qualitative and quantitative data analysis tools were used. Indirect information was obtained from the databases of FAOSTAT and Agricultural Information System Consultation (SIACON) of the SAGARPA, while the field was obtained in the 2007-2008 harvest seasons through a statistical sampling survey in Yucatan, Campeche, Quintana Roo, Chiapas, Veracruz, Guerrero and Jalisco. The preliminary sample was 1 500 beekeepers and the fundamental variable associated with the sampling was the performance of honey per hive.

The sampling technique was stratified (Scheaffer *et al.*, 1987) and each state was considered as a stratum; is considered estimation error limit 3.5% (1 kg) the average yield per hive (29.1 kg). The number of producers was obtained from the VII Census Agricultural, Livestock and Forestry 2007 (INEGI, 2009) and as a fraction of allocation by state (stratum) their relative importance was considered as a producer of honey. The final sample consisted of 618 producers, which was lower than the preliminary sample. The preliminary sample size due to greater variance expected.

The estimation of statistical parameters was performed with attachment as proposed by Stevenson (2006). The productivity and profitability indicators were calculated based on the application of the concepts of economic theory (Gould and Lazear, 2004) and the approach of the company type of agricultural administration budget (Kay, 1990). The monetary values were updated to 2013.

## Results

Beekeeping world. Honey production of the 144 countries included in the database of the FAO averaged one million 433 900 tons per year in the period 2000 to 2012, grew

## Resultados

Producción apícola mundial. La producción de miel de los 144 países considerados en la base de datos de la FAO fue en promedio de un millón 433.9 mil toneladas por año en el período 2000 a 2012, creció a una tasa media anual de 2.07 % y en dicha actividad fueron explotadas 75 millones de colmenas, lo que resulta en una productividad promedio aproximada de 19.12 kilogramos de miel por colmena (FAOSTAT, 2014). Del total de países antes citado, 15 figuran como principales productores, aportan 71.7% de la oferta total de miel y poseen 66.2% del inventario de colmenas; pero a pesar de esta relevancia, el nivel de productividad en varios de éstos no corresponde con su posición internacional como productor. Por continentes, Asia ocupó el primer lugar en volumen de producción, pero su nivel de productividad fue inferior (38.9%) al de América, región que ocupó el segundo lugar en producción.

Tendencia de la producción apícola en México. Aproximadamente 44 mil productores practican esta actividad pecuaria en todo el país y en 2012 poseían un poco más de un millón 898 mil colmenas. La producción de miel durante el período 1990 a 2012 presentó una tendencia general hacia la baja con marcados altibajos (Figura 1) y el volumen promedio anual fue de 57.3 mil toneladas.

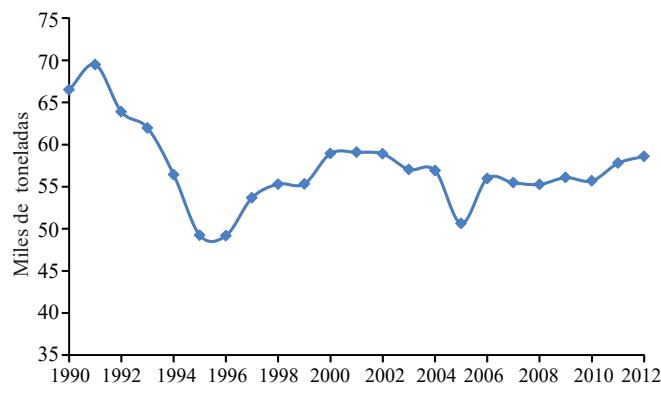
Los diez principales estados productores de miel en México, son: Yucatán, Campeche, Jalisco, Veracruz, Guerrero, Chiapas, Puebla, Quintana Roo, Oaxaca y Michoacán. De estos estados, Yucatán es el que ha tenido la mayor participación en la oferta nacional y su contribución fue de 16% en 2000-2012.

En cuanto a las regiones apícolas de México, se constató que la más importante es la Sureste o Península de Yucatán (1990-2012). En esta región se ubican los estados con relevancia nacional como Yucatán, Campeche, Quintana Roo y Chiapas; mientras que en la región Pacífico se localizan el estado de Jalisco y Michoacán y, en la región Golfo, se ubican Veracruz, Puebla y Oaxaca.

Estructura y capacidad de producción. La miel es el principal producto por peso y valor que se obtiene de las colmenas, su destino es tanto la venta como el autoconsumo de la familia y se obtiene de procesos que se diferencian por los insumos utilizados y por las formas de manejo de la colonia. El segundo producto apícola de importancia es la cera y es

at an average annual rate of 2.07% and the activity were exploited 75 million beehives, resulting in an estimated average productivity of 19.12 kilograms of honey per hive (FAOSTAT, 2014). Of all countries cited above, 15 are listed as major producers, contributing 71.7% of the total supply of honey and have 66.2% of the inventory of hives; but despite this importance, the level of productivity in several of these does not match its international position as a producer. By continent, Asia ranked first in volume production, but their productivity was lower (38.9%) to that of America, a region that ranked second in production.

Trend beekeeping in Mexico. Approximately 44 000 livestock producers practice this activity throughout the country and in 2012 had a little over one million 898 thousand hives. Honey production during the period 1990-2012 showed a general downward trend with marked ups and downs (Figure 1) and the average annual volume was 57.3 thousand tons.



Fuente: SIACON-SAGARPA.

**Figura 1. Comportamiento de la producción de miel en México.**  
**Figure 1. Behavior of honey production in Mexico.**

The ten major producing states of honey in Mexico, are: Yucatán, Campeche, Jalisco, Veracruz, Guerrero, Chiapas, Puebla, Quintana Roo, Oaxaca and Michoacán. Of these states, Yucatán is the one that has had the largest share of domestic supply and their contribution was 16% in 2000-2012.

As for the beekeeping regions of Mexico, is found that the most important is the southeast or the Yucatán Peninsula (1990-2012). In this region are located the states with national relevance as Yucatan, Campeche, Quintana Roo and Chiapas; while in the Pacific are located state of Jalisco and Michoacán are located and in the Gulf region, Veracruz, Puebla and Oaxaca.

obtenida por 68.4% de los apicultores. Los otros productos con menor importancia relativa por cantidad son el polen, propóleo y la jalea real.

Los apicultores de los estados de Jalisco y Guerrero son, en el ámbito nacional, los únicos que presentan una mayor diversificación en su actividad, es decir, obtienen más de dos tipos de productos de la colmena. Pero de estas dos entidades, en Jalisco se ha desarrollado una mayor integración agroindustrial de la apicultura, esto tanto en forma horizontal, como vertical.

La capacidad de producción del apicultor es muy variable. Por ejemplo, en Jalisco la tenencia promedio es de 335 colmenas, mientras que en Chiapas es de 21, la menor registrada para los estados de interés productivo. El estado de Veracruz ocupa el segundo lugar en este rubro, con una tenencia de 88 colmenas en promedio por apicultor. Por su parte, los apicultores de los estados de Campeche y Quintana Roo poseen en promedio menos colmenas que los del estado de Yucatán (37.1). La capacidad productiva del apiario, acorde a la tenencia y características de las colmenas, está integrada en promedio por 7.7% de sólo cámaras de cría; 58.2% por cámara de cría y un cubo adicional con cuadros para miel o alza (doble); 29.5% con una cámara de cría y dos alzas y, finalmente, cámara de cría y tres alzas (4.6%).

Por su parte, se constató que los apicultores cuentan con diferente número de apiarios en explotación, cuyo promedio nacional es de tres. Por ejemplo, en estados como Campeche (1.4), Quintana Roo (1.5) y Yucatán (2.1), esta tenencia promedio es baja y obedece generalmente a la escasez de áreas disponibles para la actividad. En otros estados como Chiapas (1.2), donde existe un número considerable de productores, la tenencia es parecida al de los estados antes citados. Los estados de Jalisco (9.8) y Veracruz (4.1) son los lugares de la república donde es mayor la tenencia promedio de apiarios por apicultor.

Productividad de los principales factores e insumos. El valor estimado de la productividad fue en promedio de 29.1 kg de miel por colmena al año y representa el resultado de la conjugación de varios factores, entre los que figuran la tecnología y el ambiente físico-natural. En lo particular, la productividad de la jornada laboral fue de 14.6 kg de dicho dulce, mientras que por cada mil pesos de inversión en activos fijos se logra 119.6 kg y, por cada kilogramo de azúcar empleado en la alimentación de las colonias, se obtiene una productividad de 6.8 kg de miel (Cuadro 1).

Structure and production capacity. The honey is the main product by weight and value obtained from the hives, their destiny is both the sale and the consumption of the family and is obtained from processes which differ by the inputs used and the ways of managing the colony. The second important apiculture product is the wax is obtained by 68.4% of beekeepers. The other products with relatively minor quantity are pollen, propolis and royal jelly.

The beekeepers in the states of Jalisco and Guerrero are, at the national level, the only ones that have greater diversification in its activity, i.e. achieve more than two types of bee products. But of these two entities, in Jalisco it has developed a greater agro industrial integration of beekeeping, this both horizontally and vertically.

The production capacity of the beekeeper is very variable. For example, the average tenure in Jalisco is 335 hives, while in Chiapas is 21, the lowest recorded for the states of productive interest. Veracruz State ranks second in this category, with a holding of 88 hives on average beekeeper. Meanwhile, beekeepers in the states of Campeche and Quintana Roo have less beehives than the state of Yucatan (37.1) average. The productive capacity of the apiary, according to tenure and characteristics of hives, consists on average only 7.7% of brood chambers; 58.2% by brood chamber and an additional bucket with honey or pictures to increase (double); 29.5% with a brood chamber and two hikes and finally brood chamber and three increases (4.6%).

Meanwhile, is found that beekeepers have different number of apiaries in operation, whose national average is three. For example, in states like Campeche (1.4), Quintana Roo (1.5) and Yucatán (2.1), the average tenure is low and generally due to the shortage of available areas for activity. In other states like Chiapas (1.2), where there is a considerable number of producers, tenure is similar to that of the above states. The states of Jalisco (9.8) and Veracruz (4.1) are the places of the republic where the average tenure of apiaries by beekeeper is higher.

Productivity of the main factors and inputs. The estimated value of productivity was on average 29.1 kg of honey per hive per year and represents the result of the combination of several factors, which include technology and physical-natural environment. In particular, the productivity of the working day was 14.6 kg of the sweet, while per thousand pesos of investment in fixed assets is achieved 119.6 kg, per kilogram of sugar used in the feeding of colonies is obtained a productivity of 6.8 kg of honey (Table 1).

**Cuadro 1. Productividad de los principales factores e insumos alimenticios.****Table 1. Productivity of the main factors and food supplies.**

Referencia	Colmena (kg)	Jornada laboral (kg)	Kilogramo de azúcar (kg)	Mil pesos de inv. en activos (kg)
Promedio est.	29.1	14.6	6.8	119.6
Campeche	30.4	16.4	7.6	123.9
Chiapas	25.4	9.1	7.4	91.1
Guerrero	24.8	13.1	5.2	103.1
Jalisco	25.3	19.4	5.5	79.7
Quintana roo	30.6	13.9	6	104.6
Veracruz	36.6	14.9	7.1	135.4
Yucatán	35.6	12.8	6.9	142.4

Fuente: encuesta a productores.

Con relación a la productividad por jornada laboral, se observó que en el estado de Jalisco alcanzó el mayor valor promedio de esta variable, lo cual indica que el uso del recurso humano se lleva a cabo bajo principios de eficiencia técnica. El hecho de que los indicadores de esta variable en los estados de Yucatán, Chiapas y Quintana Roo resulten los más bajos de la muestra, obedece a que en estos estados los apíarios son pequeños y muy dispersos que impiden el trabajo continuo durante la jornada laboral. Asimismo, en la diferencia de productividad contribuyen los períodos en el cual se realizan las prácticas de alimentación y suministro de agua a las colonias.

El indicador de productividad apícola relacionado con el factor económico (inversión) resultó, como era de esperarse, diferente en valor entre los estados de la muestra. Por ejemplo, el registro más bajo lo presentó el estado de Jalisco, del cual se contabilizó un poco menos de 80 kilogramos de miel por cada mil pesos de inversión en activos fijos. Por su parte, Yucatán presentó la mayor productividad en este rubro, lo cual se debió principalmente al bajo nivel de inversión total en activos fijos, especialmente en infraestructura y equipos, ya que la mayor parte de los apicultores son pequeños. Asimismo, este indicador de productividad evidencia que en Jalisco se estarían utilizando los activos fijos con alguna ineficiencia; por ejemplo, la elevada inversión en infraestructura que sirve sólo pocas veces por año.

Por otra parte, el grado de asociación que existe entre el nivel de productividad por colmena y las principales variables socio-demográficas, como antigüedad del productor en la apicultura, edad y escolaridad (Cuadro 2), evidencia que la primera variable ejerce una mayor influencia que el grado de escolaridad. Esta situación, donde productores con menor

Regarding productivity per working day, was observed that in the state of Jalisco reached the highest average value of this variable, which indicates that the use of human resources is carried out under the principles of technical efficiency. The fact that indicators of this variable in the states of Yucatan, Chiapas and Quintana Roo result the lowest in the sample, is because in these states apiaries are small and widely dispersed that impede the continuous work during the workday. Also, the productivity gap contribute periods in which feeding practices and water supply to the colonies are made.

The apiculture productivity indicator related to economic factor (investment) was, as expected, different in value between the states of the sample. For example, the record lowest it presented the state of Jalisco, of which a little less than 80 kilograms of honey per thousand pesos recorded investment in fixed assets. Meanwhile, Yucatán had the highest productivity in this area, which was mainly due to the low level of total fixed asset investment, especially in infrastructure and equipment, as most beekeepers are small. Also, this productivity indicator evidence in Jalisco would be using fixed assets with some inefficiency; for example, the high investment in infrastructure that serves only a few times a year.

Moreover, the degree of association between the level of productivity per hive and the main socio-demographic variables as age of the producer in beekeeping, age and schooling (Table 2), shows that the first variable exerts a greater influence the degree of schooling. This situation, where farmers with lower level of education, or without it (17.9%), obtained a productivity equal to or greater than the producer with higher education, is that the production

grado de escolaridad, o sin ésta (17.9%), obtienen una productividad igual o superior al del productor con mayor nivel educativo, se debe a que el proceso de producción está fuertemente influenciado por los factores ambientales y, segundo, el nivel tecnológico de la actividad (que generalmente es semitecnificado), no requiere de elevados niveles educativos para la realización de las prácticas de manejo.

**Cuadro 2. Coeficientes de correlación entre productividad de la colmena y algunas variables socio-demográficas.**

**Table 2. Correlation coefficients between productivity of the hive and some socio-demographic variables.**

Concepto	Productividad	Antigüedad	Edad	Escolaridad
Productividad	1			
Antigüedad	0.162	1		
Edad	0.048	0.595	1	
Escolaridad	-0.044	-0.278	-0.461	1

Fuente: encuesta a productores.

Es importante exponer como información complementaria del Cuadro 2, la relación negativa que se establece entre el nivel de escolaridad y la antigüedad del productor en la apicultura, esto con el propósito de presentar más evidencias sobre la relación entre escolaridad y productividad. Así, con respecto a esta última relación se observó el hecho de que las personas con mayor nivel académico tienen mejores opciones de empleo e ingresos cuando se integran al sector terciario o secundario de la economía, por lo que éstas dejan la actividad apícola o, como se tienen evidencia, la practican como actividad secundaria, lo cual provoca un aparente descuido en la realización de las actividades del apiario y una consecuente reducción en la productividad.

Con respecto a la correlación que se establece entre productividad y las variables número de apiarios en explotación ( $r= 0.013$ ) y total de colmenas (0.008), resulta muy baja y su influencia puede considerarse como efecto del tamaño o escala de la empresa sobre la variable referida; el signo de los respectivos coeficientes evidencian un cambio en el mismo sentido, lo cual es acorde con los principios de la teoría de la producción.

Productividad, costos de producción y rentabilidad. La estructura porcentual de los costos de producción de la miel en México se compone mayoritariamente por el costo variable (67.1%), los principales rubros de éste, son el valor de los salarios (31.2%) y el de la adquisición de los insumos

process is strongly influenced by environmental factors, second, the technological level of activity (which is generally semi technified), does not require high educational standards for conducting management practices.

Is important to expose as supplementary information in Table 2, the negative relationship established between the level of education and age of the producer in beekeeping,

this in order to present more evidence on the relationship between schooling and productivity. Thus, with regard to the latter relationship that people with higher levels of education have better employment options and income when the secondary or tertiary sector of the economy are integrated noted, so they leave beekeeping or, as have evidence, they practiced as a secondary activity, causing an apparent carelessness in carrying out the activities of the apiary and a consequent reduction in productivity..

With respect to the correlation established between productivity and variable number of apiaries in operation ( $r= 0.013$ ) and total hives (0.008), it is very low and their influence can be considered as an effect of size or scale of the company on the Variable referred; the sign of the respective coefficients show a change in the same direction, which is in line with the principles of the theory of production.

Productivity, production costs and profitability. The percentage breakdown of the costs of honey production in Mexico is mainly composed of the variable cost (67.1%), the main items of this, are the value of wages (31.2%) and the acquisition of food supplies (12.2%). In the case of fixed costs, its main item includes the value of the depreciation of the apiary infrastructure and extraction (20.3%).

The average profitability of beekeeping apiary production obtained positive for all states of interest, but when stratified by segmenting or total ownership of hives (1-20;

alimenticios (12.2%). En el caso de los costos fijos, su principal rubro comprende el valor de la depreciación de la infraestructura del apiario y de extracción (20.3%).

La rentabilidad promedio de la producción apícola por apiario obtenida resultó positiva para todos los estados de interés, pero cuando se segmenta o estratifica por tenencia total de colmenas (1-20; 21-50; 51-100; 101-250; 251-500 y más de 500), se observa que la rentabilidad se incrementa a medida que aumenta el número de colmenas en posesión, pero en los niveles más altos de tenencia (último estrato) la rentabilidad inicia un descenso. Este fenómeno que se observa en la actividad apícola es propio de las economías de escala o por tamaño, en la cual la teoría evidencia que la empresa al crecer después de cierto límite presenta diversas ineficiencias operativas o administrativas que impactan tanto en los costos como en los ingresos, lo cual explica este comportamiento.

Un aspecto de interés en el análisis de la rentabilidad es la magnitud de los indicadores que se derivan de sus dos componentes (ingreso por venta y costo de producción), los cuales permiten observar tanto el efecto de la productividad de los factores e insumos sobre los costos medios o unitarios de producción, como la recuperación esperada de la inversión y la estrategia que siguen los productores para mantener o elevar su valor. La rentabilidad por colmena fue de 185.7 pesos (\$ 14.54 USD) y por cada mil pesos de inversión (\$ 78.31 USD) ésta fue de 229.1 pesos (\$ 17.94 USD). Por su parte, el indicador que expresa la relación entre los beneficios y costos de producción (beneficio/costo) fue de 0.37.

Por último, la información contenida en el Cuadro 3 permite constatar que de las dos variables que determinan el ingreso, precio de la miel que recibe el apicultor y volumen de producción enviada al mercado, variable derivada de la productividad o rendimiento promedio por colmena, tiene un efecto directo sobre la rentabilidad correspondiente, pero ligeramente inferior al efecto que ejerce el precio de venta; lo cual privilegia tanto la mejora en las relaciones actuales de venta o negociación con los compradores, como los aspectos técnicos para el logro de mayores niveles de utilidad. De las variables del costo, el pago del flete del apiario a los centros de extracción o al mercado, cuando la miel se extrae *in situ*, tienen el mayor efecto negativo sobre la rentabilidad, consecuencia del aumento en el valor del combustible; mientras que el precio del azúcar ejerce la segunda influencia negativa de interés.

21-50; 51-100; 101-250; 251-500 and more than 500), is observed that profitability increases as the number of hives in possession, but at the highest levels of tenure (last layer) initiates a decrease profitability. This phenomenon observed in beekeeping is typical of economies of scale or size, in which the theory evidence that the company growing after a certain limit has various operational and administrative inefficiencies that impact both costs and the income, which explains this behavior.

One aspect of interest in the profitability analysis is the magnitude of the indicators derived from its two components (sales revenue and production costs), which allow us to observe both the effect of productivity factors and inputs on means or unit production costs, as the expected return on investment and the strategy pursued by producers to maintain or increase its value. The yield per hive was 185.7 pesos (\$ 14.54 USD) and per thousand pesos of investment (\$ 78.31 USD) was 229.1 pesos (\$ 17.94 USD). Meanwhile, the indicator that expresses the relationship between the benefits and costs of production (cost/benefit) was 0.37.

Finally, the information contained in Table 3 reveals that the two variables that determine income, price of honey received by the beekeeper and production volume sent to the market, derived variable productivity or average yield per hive, has a direct effect on the corresponding profitability, but slightly less than the effect that the selling price; which favors both the improvement in the current sale or trading relationships with buyers, as the technical aspects for achieving higher levels of utility. Variable cost, payment of freight centers apiary extraction or market, when honey is extracted *in situ*, they have the greatest negative effect on profitability due to the increase in the value of fuel; while the price of sugar exerts the second negative influence of interest.

## Discussion

Based on the available statistical information, is found that almost half (48.3%) of world honey production for the period 2000 to 2012 was contributed by China, the United States, Argentina, Turkey, Ukraine and Mexico, countries with a little less than a third of all hives (27.2%) and of these, the Asian and the two Latin American, contributing 45.4% of all honey marketed in the international market

**Cuadro 3. Coeficientes de regresión entre la rentabilidad promedio por colmena y las variables del ingreso y costos de producción.**

**Table 3. Regression coefficients between the average yield per hive and variables of income and production costs.**

Concepto	Coeficientes	Error típico	Estadístico t
Intercepción	-264.5101	42.63128	-6.2046
Precio de la miel ( $\$ \text{kg}^{-1}$ )	22.49695	0.96651	23.27637
Produc./colmena (kg)	14.99436	0.53725	27.90964
Precio del azucar ( $\$ \text{kg}^{-1}$ )	-12.80438	3.59191	-3.56478
Salario por jornada (\$)	-0.15437	0.10513	-1.46837
Flete transp. miel ( $\$ \text{kg}^{-1}$ )	-42.76573	2.41569	-17.70334
Dep. infraest./colm. (\$)	-1.48875	0.3001	-4.96084

Nota:  $R^2=0.82156449$ . Fuente: encuesta a productores.

## Discusión

Con base en la información estadística disponible, se constata que casi la mitad (48.3%) de la producción mundial de miel durante el periodo 2000-2012 lo aportaron China, Estados Unidos de América, Argentina, Turquía, Ucrania y México, países que poseen un poco menos de un tercio del total de colmenas (27.2%) y de éstos, el asiático y los dos latinoamericanos, aportan 45.4% del total de la miel que se comercializa en el mercado internacional (FAOSTAT, 2014). Por su parte, más de la mitad de los 15 principales países productores de miel presentan una productividad promedio de 20 kg o menos por colmena al año, mientras que casi en un tercio de dicho grupo esta productividad supera los 30 kg.

En general, son diversos los factores técnicos, sociales, económicos y ambientales que influyen sobre el proceso de producción apícola y su productividad (Manrique, 1995; Villegas *et al.*, 2000; Thomas y Pal, 2002). Por ejemplo, al considerar las áreas continentales en el mundo, donde tales condiciones son diferentes, se comprueba que el rendimiento por colmena varía en forma significativa; fenómeno que se observa a su vez en las regiones de América, México y Argentina favorecen, por su importancia y dinámica pecuaria, la producción de miel y la productividad apícola de sus respectivas regiones.

En el ámbito nacional, la tendencia que presentó la producción de miel estuvo influenciada por factores tanto intrínsecos como externos; entre éstos se pueden citar la africanización de las colonias (Uribe *et al.*, 2003), la presencia del ácaro *Varroa destructor* (Güemes *et al.*, 2003), cuyo mayor efecto se manifestó con tendencia hacia la baja

(FAOSTAT, 2014). Meanwhile, more than half of the top 15 honey producing countries have an average productivity of 20 kg or less per hive per year, while almost a third of that group this productivity exceeds 30 kg.

In general, there are various technical, social, economic and environmental factors that influence the process of honey production and productivity (Manrique, 1995; Villegas *et al.*, 2000; Thomas and Pal, 2002). For example, when considering the continental areas in the world where such conditions are different, it is found that the yield per hive varies significantly; phenomenon observed in turn in regions of America, Mexico and Argentina favor, because of its importance and livestock dynamics, production of honey and apiculture productivity in their respective regions.

At the national level, the trend presented honey production was influenced by both intrinsic and external factors; among these they may be mentioned the africanization of the colonies (Uribe *et al.*, 2003), the presence of the mite *Varroa destructor* (Güemes *et al.*, 2003), whose main effect was manifested downward trend during the years 1992-1995 (Chihu *et al.*, 1992; Martínez and Medina, 2011). The lowest production record (1996) is related to the effect of hurricanes Opal and Roxana affecting the state of Campeche in 1995; while decreasing production presented from 2002 to 2005 is related to the effect of Hurricane Isidore, which affected both the inventory of hives of apiaries, as the vegetation of the state of Yucatán; in general the effect of hurricanes that have affected the states of the Pacific and Atlantic (SAGARPA, 2010), as well as deforestation of jungles and forests (Nahmad, 2000) and, in recent years, the effect of climate change have prevented and achieved production levels of the past as of 1986 (SIACON, 2013).

durante los años 1992 a 1995 (Chihu *et al.*, 1992; Martínez y Medina, 2011). El registro de producción más bajo (1996) tiene relación con el efecto de los huracanes Ópalo y Roxana que afectaron al estado de Campeche en 1995; mientras que la disminución que presentó la producción de 2002 hasta 2005 se relaciona con el efecto del huracán Isidoro que afectó tanto el inventario de colmenas de los apíarios, como a la vegetación del estado de Yucatán; en general el efecto de los huracanes que han afectado a los estados del Pacífico y el Atlántico (SAGARPA, 2010), así como la deforestación de selvas y bosques (Nahmad, 2000) y, en los últimos años, el efecto del cambio climático han impedido que se alcancen los niveles de producción del pasado, como del año 1986 (SIACON, 2013).

Lo expuesto en el párrafo anterior, coincide con lo reportado por SAGARPA (2010) respecto a la apicultura en México, en el que se señala la “disminución que afectó a la apicultura a lo largo de los últimos años, se generó por la pérdida de colmenas a consecuencia de huracanes, principalmente en el Sureste del país, y por el retiro de colmenas de la actividad, debido a la pérdida del material biológico (abejas) por la baja disponibilidad de flora néctar polinífera en regiones como la Costa de Guerrero, Chiapas, Oaxaca, Tabasco y Michoacán, así como en la Península de Yucatán por el exceso de lluvias; sumándose las heladas tempranas en el altiplano mexicano que afectaron parte de la cosecha de Puebla, Tlaxcala e Hidalgo, así como la sequía que se registró en el norte del país”.

En conjunto con lo ya mencionado, los factores de mercado, como los precios internos o externos, así como la competitividad, han tenido su efecto en este periodo, pero si se considera que el ingreso de una parte significativa de productores no depende únicamente de la apicultura, o que en promedio 40.1% de los productores poseen hasta 20 colmenas (Magaña *et al.*, 2007), los cambios en las variables microeconómicas no se observan con claridad en los volúmenes de la producción nacional.

Por su parte, la diferencia que existe entre los volúmenes de producción de miel por región se puede explicar considerando la delimitación geográfica de las seis regiones apícolas, ya que en éstas las diversas condiciones físico-naturales del medio y de las prácticas tecnológicas ejercen una influencia determinante sobre la producción de los apíarios (SAGARPA, 2010). Es importante mencionar que estas regiones apícolas conforman un mapa de producción y oferta, que deberían integrar un mercado interno bastante desarrollado, pero por la baja preferencia de los consumidores, la sustitución de la miel por jarabes de maíz y maple (Herrera, 2010), así como

Set forth in the preceding paragraph, coincides with that reported by SAGARPA (2010) regarding beekeeping in Mexico, where the "decline affecting beekeeping over recent years, he says, was generated by the loss of hives as a result of hurricanes, mainly in the Southeast of the country, and the withdrawal of hives of activity, due to the loss of biological material (bees) by the low availability of nectar plants pollen in regions such as the Costa de Guerrero, Chiapas, Oaxaca, Tabasco and Michoacán, as well as in the Yucatán Peninsula by excessive rainfall; adding early frosts in the Mexican highlands that affected part of the harvest of Puebla, Tlaxcala and Hidalgo and drought that occurred in the north of the country".

In conjunction with the above, market factors, such as internal or external prices and competitiveness, have had their effect in this period, but if it is considered that the entry of a significant part of producers does not depend solely on the apiculture, or on average 40.1% of farmers have up to 20 hives (Magaña *et al.*, 2007), changes in microeconomic variables are not observed clearly in the volumes of domestic production.

For its part, the difference between the volumes of honey production by region can be explained by considering the geographical demarcation of the six beekeeping regions, since in these various physical and natural environmental and technological practical conditions exert an influence determinant on the production of the apiaries (SAGARPA, 2010). It is noteworthy that these beekeeping regions make up a map of production and supply, which should integrate a well-developed domestic market but by low consumer preference, substituting honey for corn syrup and maple (Herrera, 2010) as well as the low level of household income, domestic demand in the period 2000-2012 represented 56.4% of total production (SIACON, 2013; FAOSTAT, 2014).

With respect to that income level, determining variable of consumer demand in the report of the National Commission for the Evaluation of Social Development Policies reference to this variable is as follows: first, 21.2 million Mexicans in 2010 (18.8%) suffered from food poverty and second, 51.2% of the total population of Mexico suffered patrimonial poverty (CONEVAL, 2013). These figures lead to assume that in the medium term these markets do not represent the best option to sell honey.

In particular, the different productive conformation that have honey-producing states due to the following: first, abundance of bee flora in the area; second, prevailing climatic factors

por el bajo nivel de ingreso de las familias, la demanda interna en el período 2000-2012 representó 56.4% de la producción total (SIACON, 2013; FAOSTAT, 2014).

Respecto al citado nivel de ingreso, variable determinante de la demanda del consumidor, en el reporte de la Comisión Nacional para la Evaluación de las Políticas de Desarrollo Social se hace referencia a esta variable, como sigue: primero, 21.2 millones de mexicanos en 2010 (18.8%) padecían pobreza alimentaria y, segundo, 51.2% del total de la población de México padecía pobreza patrimonial (CONEVAL, 2013). Estas cifras conducen a suponer que en el mediano plazo tales mercados no representan la mejor opción de venta de miel.

En lo particular, la diferente conformación productiva que presentan los estados productores de miel obedece, a lo siguiente: primero, abundancia de flora apícola en la zona; segundo, factores climáticos predominantes (humedad, luminosidad y temperatura); tercero, frecuencia y duración del período de producción polínifero (Villegas *et al.*, 2000); cuarto, disponibilidad de capital y, quinto, la capacidad de trabajo del apicultor y su familia. Estas cinco circunstancias determinan a su vez el tamaño del apiario, el cual generalmente no contiene más de 35 colmenas.

Lo relevante a comentar de la productividad lograda por los apicultores en los estados que se distinguen por su volumen de producción en el ámbito nacional, es el hecho de que se observa un grupo de cuatro estados que tienen un rendimiento por colmena igual o superior al promedio del Continente Americano, el mayor en la escala mundial. Por otra parte, el segundo grupo conformado por tres estados presentan un nivel de rendimiento, el que a pesar de ser inferior al del primer grupo, supera al promedio mundial y al del Continente Europeo. Asimismo, el coeficiente de variación de la productividad en la muestra (16.5%) evidencia que la diferencia en esta variable no es tan grande entre los estados de interés.

Estos datos resultan consistentes con lo reportado para Centroamérica por Goslino (2010), quien señala que en esta región el rendimiento promedio nacional más bajo corresponde a El Salvador (9.8 kg/colmena), como resultado de su mayor densidad de colmenas en el pequeño territorio de este país, en tanto que Costa Rica es el más importante en dicho rubro (35.1 kg/colmena).

Los indicadores sociales estimados, con relación al nivel de productividad, escolaridad y antigüedad, concuerdan en parte con lo encontrado por Lema y Delgado (2000), quienes

(humidity, light and temperature); third, frequency and duration of production polliniferous (Villegas *et al.*, 2000); fourth, availability of capital and, fifth, the working capacity of the beekeeper and his family. These five circumstances determine in turn the size of the apiary, which generally contains no more than 35 hives.

The relevant to comment on the productivity achieved by beekeepers in states that are distinguished by their volume of production at the national level, is the fact that a group of four states that have a yield per hive or above the average observed the Americas, the largest in the world scale. On the other hand, the second group of three states have a level of performance, which despite being smaller than the first group than the world average and the European Continent. Also, the coefficient of variation of productivity in the sample (16.5%) shows that the difference in this variable is not as great among the states of interest.

These data are consistent with those reported for Central America Goslino (2010), who points out that in this region the national average yield lowest corresponds to the Salvador (9.8 kg/hive) as a result of its higher density of beehives in the small territory this country, while Costa Rica is the most important in this category (35.1 kg/hive).

The estimates social indicators, relative to the level of productivity, education and seniority, agree in part with what was found by Lema and Delgado (2000), who when investigating the sources of technical efficiency in beekeeping of a sample of small and medium producers southwest of the province of Buenos Aires determined that education, experience in the activity and the number of hives in operation reduce technical inefficiency; the largest effect was the last variable.

With regard to cost items and profitability of the process of honey production in Brazil, Feitosa *et al.* (2004), found that honey production is very profitable, which coincides with the present study. Meanwhile, the results of CREEBBA (2005) presents evidence of the crisis of profitability of small and medium producers of Argentina; while Engler *et al.* (2008), observed for Chile that the profit margin in beekeeping is minimal, especially for those traditional production systems. In particular, the indicators obtained in this study corroborate that the national beekeeping is profitable, because for every peso invested in the activity far exceeds the recovery of an equivalent investment in fixed income bank notes or CETES.

al investigar las fuentes de eficiencia técnica en la apicultura de una muestra de pequeños y medianos productores del suroeste de la provincia de Buenos Aires determinaron que la educación, la experiencia en la actividad y el número de colmenas en explotación reducen la ineficiencia técnica; la de mayor efecto resultó la última variable.

Con respecto a los rubros de costos y rentabilidad del proceso de producción apícola en Brasil, Feitosa *et al.* (2004), encontraron que la producción de miel es muy rentable, lo que coincide con el presente estudio. Por su parte, los resultados del CREEBBA (2005), presenta las evidencias de la crisis de rentabilidad de los pequeños y medianos productores de Argentina; mientras que Engler *et al.* (2008), observaron para Chile que el margen de utilidad en la actividad apícola es mínimo, en especial para aquellos sistemas tradicionales de producción. En particular, los indicadores obtenidos en el presente estudio corroboran que la apicultura nacional es rentable, ya que por cada peso invertido en la actividad se supera con creces la recuperación de una inversión equivalente en pagarés bancarios de renta fija o en CETES.

## Conclusiones

El volumen de producción y nivel de productividad alcanzada por la apicultura en México, ubican al país en un lugar notable en el ámbito mundial y no menos importante en el Continente Americano; esta relevancia se ha mantenido a pesar de la ligera disminución de su oferta interna de miel. Los principales factores e insumos determinantes de la productividad por colmena figuran en orden de importancia el nivel de inversión en infraestructura y equipos, aspecto asociado al nivel tecnológico del manejo de los apiarios; el número de jornadas laborales y según la abundancia y calidad de la floración, la cantidad de azúcar suministrada a las colonias de abejas. En cuanto a los factores sociales relacionados con la productividad, resultaron de mayor importancia la experiencia en la actividad y edad del apicultor, que por las características del proceso de proceso, superaron al nivel de escolaridad.

La productividad por colmena, resultado de factores técnicos, sociales y ambientales, ejerce una menor influencia sobre el nivel de rentabilidad obtenida por apiario que la ejercida por el precio de venta de la miel, mientras que en los rubros de costos el valor del transporte y del azúcar fueron los de mayor influencia negativa sobre dicha utilidad. Por último, se determinó que la actividad apícola es rentable y por lo cual se encuentra en un proceso de revaloración y fortalecimiento.

## Conclusions

Production volume and productivity level achieved by beekeeping in Mexico, places the country in a remarkable place in the global arena and not least in the Americas; this importance has been maintained despite the slight decrease in its domestic supply of honey. The main factors determining inputs and productivity per hive listed in order of importance the level of investment in infrastructure and equipment, appearance associated with the technological level of the management of apiaries; the number of working days and according to the abundance and quality of flowering, the amount of sugar supplied bee colonies. As for social factors related to productivity, were most important experience in the activity and age of the beekeeper, which process characteristics of process, exceeded the level of schooling.

Productivity per hive, the result of technical, social and environmental factors, exerts less influence on the level of profitability obtained by apiary that exerted by the selling price of honey, while the cost items the value of transport and sugar were the most negative influence on the utility. Finally, it was determined that beekeeping is profitable and which is in a process of re-evaluation and strengthening.

*End of the English version*



## Literatura citada

- CREEBBA. 2005. La rentabilidad de la apicultura. Estudios especiales, Indicadores de actividad Económica, 80:12-18.
- Chihu, D.; Rojas, L. M. y Rodríguez, S. R. 1992. Presencia en Veracruz, México del ácaro *Varroa jacobsoni*, causante de la varroasis de la abeja melífera (*Apis mellifera* L.). Téc. Pec. Méx. 30(2):133-135.
- Comisión Nacional para la Evaluación de las Políticas de Desarrollo Social (CONEVAL). 2013. Mapas de pobreza por ingresos y rezago social en México. 27-38 pp.
- Engler, A.; Toledo, R. y Manríquez, R. 2008. Estudio económico del rubro miel a partir de información registrada por centros de gestión. Informe técnico, Convenio Red Nacional de Centros de Gestión y el Instituto de Desarrollo Agropecuario. [www.cegeschile.cl](http://www.cegeschile.cl).
- FAOSTAT. 2014. Base de datos estadísticos. <http://faostat.fao.org/default.aspx?lang=es>.
- Feitosa, D. G.; Saeed, A. e Ramos, L. M. 2004. Nivel tecnológico e rentabilidad e de producao de mel de abelha (*Apis mellifera*) no Ceará. RER. 42(1):171-188.
- Goslino, M. 2010. Programa Nacional de fomento y desarrollo apícola 2010-2020. [Swiscontact www.pymerural.org/uploaded/content/category/641709048.pdf](http://www.pymerural.org/uploaded/content/category/641709048.pdf).

- Gould, J. y Lazear, E. 2004. Teoría microeconómica. Cuarta reimpresión. Fondo de Cultura Económica, S. A. de C. V. México, D. F. 219-341 pp.
- Güemes, F.; Echazarreta, C.; Villanueva, R. y Pat, R. 2003. La apicultura en la Península de Yucatán. Actividad de subsistencia en un entorno globalizado. *Rev. Mexicana del Caribe*. 7(16):117-132.
- Güemes, R. F. J.; C. Echazarreta y R. Villanueva. 2002. Condiciones de la apicultura en Yucatán y del mercado y sus productos. [www.miel.uqroo.mx/princip/ensayoyuc.htm](http://www.miel.uqroo.mx/princip/ensayoyuc.htm).
- Herrera, E. 2010. Situación actual del mercado de la miel de abeja en el estado de Yucatán. Tesis de licenciatura, Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán, México. 57-60 pp.
- INEGI. 2009. VII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. 2007. <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/tabuladosbasicos/default.aspx?c=17177&s=est>.
- Kay, D. 1990. Administración Agrícola y Ganadera. Planeación, control e implementación. A. G. Mendoza, Compañía Editorial Continental, S. A. de C. V, México, D. F. 37-97 pp.
- Lema, D. y Delgado, G. 2000. Productividad y fuentes de eficiencia técnica en apicultura: estimación de fronteras estocásticas de producción con datos de panel. [http://inta.gob.ar/documentos/productividad-y-fuentes-de-eficiencia-tecnica-en-apicultura-estimacion-de-fronteras-estocasticas-de-produccion-con-datos-de-panel/at\\_multi\\_download/file/apicultura.pdf](http://inta.gob.ar/documentos/productividad-y-fuentes-de-eficiencia-tecnica-en-apicultura-estimacion-de-fronteras-estocasticas-de-produccion-con-datos-de-panel/at_multi_download/file/apicultura.pdf).
- Magaña, M.; Aguilar, A.; Lara, P. y Sanginés, J. 2007. Caracterización socioeconómica de la actividad apícola en el estado de Yucatán, México. Agronomía, Universidad de Caldas, Colombia. 15(2):17-24.
- Manrique, J. 1995. Evaluación de prácticas de manejo de abejas sobre la producción de miel y cera. *Zootecnia Tropical*. 13(2):215-223.
- Martínez, J. F. y Medina, L. A. 2011. Evaluación de la resistencia del ácaro *Varroa destructor* al fluvalinato en colonias de abejas (*Apis mellifera*) en Yucatán, México. *Rev. Mex. Cienc. Pec.* 2(1):93-99.
- Nahmad, S. 2000. El Proyecto del Fondo Mundial para la protección del medio ambiente (Gef) en cuatro áreas naturales protegidas de México y su impacto social. *J. Pol. Ecol.* 7:19-41.
- Scheaffer, R.; Mendenhall, W. y Ott, L. 1987. Elementos de muestreo. Iberoamérica. México, D. F. 77-118 pp.
- SAGAR. 2000. Situación actual y perspectiva de la apicultura en México 2000. <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/publicaciones/lists/estudios%20de%20situacion%20actual%20y%20perspectiva/attachments/26/sppa00.pdf>.
- SAGARPA; Coordinación General de Ganadería. 2010. Situación actual y perspectiva de la apicultura en México. Claridades Agropecuarias. 199:3-34.
- SIACON. 2013. Base de datos de la actividad agrícola, pecuaria y pesquera en México. [http://infosia.siap.gob.mx/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=369](http://infosia.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=369).
- Stevenson, W. 2006. Estadística para administración y economía. Octava reimpresión. Alfaomega. México, D. F. 231-262 pp.
- Thomas, D.; Pal, N. and Subba, K. 2002. Bee management and productivity of Indian honeybees. *Apiacta* 3. <http://archive.today/www.culturaapicola.com.ar>.
- Uribe, J. L.; Guzmán, E.; Hunt, G.; Correa, A.; y Zozaya, J. A. 2003. Efecto de la africanización sobre la producción de miel, comportamiento defensivo y tamaño de las abejas melíferas (*Apis mellifera* L.) en el altiplano mexicano. *Veterinaria México*. 34(1):47-59.
- Villanueva, R. y Collí, W. 1997. La apicultura en la Península de Yucatán, México y sus perspectivas. Apitec 6. México.
- Villegas, G.; Bolaños, A.; Miranda, J. y Zenón, A. 2000. Flora nectarífera y polinífera en el estado de Chiapas. Primera edición. COTECOCA-SAGAR. México.: 4-26 pp.