



doi: 10.5154/r.textual.2017.72.007

SOCIAL AND ECONOMIC CHARACTERIZATION OF BEE HONEY PRODUCTION IN THE NORTH OF THE STATE OF CAMPECHE, MEXICO

CARACTERIZACIÓN SOCIAL Y ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE MIEL DE ABEJA EN EL NORTE DEL ESTADO DE CAMPECHE, MÉXICO

José Reymundo Chan Chi¹; Ignacio Caamal Cauich^{*2}; Verna Grisel Pat Fernández³; David Martínez Luis⁴; Alberto Pérez Fernández⁴

ABSTRACT

The state of Campeche is one of the leading producers of bee honey in Mexico. In 2014 a production of seven thousand tons of honey was recorded with a value of more than two hundred twenty-five million pesos, about seventeen million dollars. The aim of this paper is to socially and economically characterize bee honey production in the north of the state of Campeche, Mexico with data about education, land tenure, organization, costs, income, and profitability. The bee honey producers are ejidatarios, older than fifty years of age, and have low levels of education: more than 75 % have not finished junior high school. Furthermore, it was found that beekeeper production costs were more than eighty-two thousand pesos, of which 78% were for variable costs,

¹Instituto Campechano. Campeche, México.

²Universidad Autónoma Chapingo, DICEA y Coordinador del Centro de Investigación y Servicio en Economía y Comercio Agropecuario (CISECA), km 38.5 carretera México-Texcoco, Chapingo, Texcoco, Estado de México.
email: icaamal82@yahoo.com.mx (*corresponding author).

³Universidad Autónoma Chapingo, Depto. de Preparatoria Agrícola, Línea de Investigación y Servicio del CISECA.

⁴Universidad Autónoma del Carmen. Campeche, México.

Received: November 27, 2017 / Accepted: June 15, 2018

Please cite this article as follows (APA 6): Chan Chi, J.R., Caamal Cauich, I., Pat Fernández, V.G., Martínez Luis, D., & Pérez Fernández, A. (2018). Social and Economic Characterization of Bee Honey Production in the North of the State of Campeche, Mexico. *Textual*, 72, 103-124. doi: 10.5154/r.textual.2017.72.007

mainly costs for paying for sugar, *apistan* (Apistan® Anti-Varroa Strips) and labor; about 22% correspond to fixed costs, basically made up of the depreciation of fixed costs. The average income obtained was higher than one hundred seventy thousand pesos, with a benefit-cost ratio of about two. Therefore, the producers in the north of the state of Campeche are efficient and profitable in producing bee honey.

KEYWORDS: Costs, factors, income, profitability.

RESUMEN

El estado de Campeche es uno de los principales productores de miel de abeja en México, en el año 2014 registró una producción de más de siete mil toneladas de miel, con un valor mayor a doscientos veinticinco millones de pesos, alrededor de diecisiete millones de dólares. El objetivo de este trabajo fue realizar la caracterización social y económica de la producción de miel de abeja en el Norte del estado de Campeche, México, con indicadores de educación, tenencia, organización, costos, ingresos y rentabilidad. Los productores de miel de abeja son ejidatarios, mayores de cincuenta años y tienen bajos niveles de educación, más del 75 % no tienen secundaria concluida. Por otro lado, se obtuvo que los costos de producción de los apicultores fueron mayores de ochenta y dos mil pesos, el 78 % representa a los costos variables, principalmente gastos por la compra de azúcar, apistán y mano de obra; y alrededor del 22 % corresponde a los costos fijos, conformado básicamente por la depreciación de los activos fijos. El ingreso promedio obtenido fue mayor a ciento sesenta mil pesos, generando una relación beneficio costo de alrededor de dos, por lo que los productores del Norte del estado de Campeche son eficientes y rentables en la producción de miel de abeja.

PALABRAS CLAVE: Costos, factores, ingresos, rentabilidad.



INTRODUCTION

Apiculture in Mexico has great social, economic, and ecological importance since it is one of the main livestock activities which generates jobs, income and foreign-exchange for rural producers through the production of honey, wax, pollen, royal jelly, and propolis. Apiculture production also plays a significant role in the equilibrium of the environment in the producing areas since the

INTRODUCCIÓN

La apicultura en México tiene una gran importancia social, económica y ecológica, ya que es una de las principales actividades pecuarias generadora de empleos, ingresos y divisas para los productores rurales, con la producción de miel, cera, polen, jalea real y propóleos. Además, la producción apícola juega un papel relevante en el equilibrio del medio ambiente.

bees, when obtaining food from the flowers, promote fertilization of the plants and their ability to produce (Moritz, 1991).

Honey bees have settled and reproduced almost everywhere in the world, except in the extreme climate regions of the planet such as Antarctica and the Arctic. They live in regions with very cold climates in winter and in the tropics with very high temperatures in summer. As a result of specific climatic conditions and peculiarities of the nectariferous flora of the different regions of the world, many different races of bees developed during the course of evolutionary history, the *Apis mellifera* being the most outstanding, the most widespread of these species in almost all the world (Gupta, 2014).

World bee honey production has undergone a significant increase, reaching record highs in total trade, exceeding four billion dollars in exports and imports in 2014 (USDA, 2017). Among the reasons for the increase in trade is the increase in world demand, which was favored by greater purchases by countries which had traditionally been honey producers (ODEPA, 2014).

The five leading bee honey producing countries are China (30.6 %), Turkey (6.9 %), the United States of America (5.4 %), Iran (5.0 %) and Russia (5.0 %), which account for about 53 % of total production. Mexico is one of the top ten honey-producing countries (eighth place), recording an average yearly production in the last ten years of about 56 thousand tons, 3.7 % of world production (FAOSTAT, 2017).

te en las zonas productoras, ya que las abejas al obtener el alimento de las flores fomentan en las plantas la capacidad de fecundación y generación de producción (Moritz, 1991).

Las abejas melíferas se han asentado y reproducen en casi todo el mundo, a excepción de las regiones de climas extremos del planeta, como en la Antártida y el Ártico. Viven en regiones con climas muy fríos en invierno y en los trópicos con temperaturas muy altas en verano. Como resultado de las condiciones climáticas específicas y las peculiaridades de la flora nectarífera de las diferentes regiones del mundo, se desarrollaron varias razas de abejas durante el curso de su historia evolutiva, destacando la *Apis mellifera*, que es la más extendida de estas especies en casi todo el mundo (Gupta, 2014).

La producción mundial de miel de abeja ha venido experimentado un aumento significativo, llegando a alcanzar los máximos históricos en comercio total, al superar los cuatro mil millones de dólares en exportaciones e importaciones en 2014 (USDA, 2017). Entre las causas del aumento del comercio se encuentra el incremento de la demanda mundial, el cual se vio favorecido por la mayor compra de países que tradicionalmente habían sido productores de miel (ODEPA, 2014).

Los cinco principales países productores de miel de abeja son China (30.6 %), Turquía (6.9 %), Estados Unidos de América (5.4 %), Irán (5.0 %) y Rusia (5.0 %), los cuales aportan cerca del 53 % de la producción total. México es uno de los

Mexico produces high-quality bee honey that is highly valued in different countries in the European Economic Community and in the United States of America for its nutritional and therapeutic properties, as well as for its aroma, taste, and color. From the creamy honey of the Altiplano harvested in the autumn to the orange blossom (*Citrus sinensis*) honey harvested in the spring in Veracruz and Tamaulipas, and from the morning glory (*Ipomoea triloba*) honey from Oaxaca, Puebla, and Guerrero to the aromatic honeys from the Yucatan Peninsula obtained in Ja'abin (*Piscidia piscipula* L.) and Taj (*Viguiera dentata* Blake), (Villanueva & Colli, 1996), Mexican honey is distributed in the domestic market and, mainly, in the international market since, on average, about 50 % of national yearly production is exported, with Mexico placing fourth worldwide (5.7 %) in the export of bee honey (FAOSTAT, 2017).

The main producers of bee honey in Mexico are Yucatán (13.5 %), Campeche (10.5 %), Veracruz (8.6%) and Jalisco (8.3%), (SIACON, 2017). In the state of Campeche, the greatest honey production is concentrated in the municipalities of Campeche and Hopelchen, which account for more than 75 % of state production, followed by Calakmul, Champotón and Escarcega, which generate more than 17 % of production, while the municipalities of Candelaria, El Carmen, Hecelchakán, Tenabo and Calkini provide about 7 %, and, lastly, Palizada produces less than 1 % (SIACON, 2017). The municipality of Palizada has few producers but has a large area to undertake bee honey production (SEMARNATCAM, 2013).

diez principales países productores (octavo lugar) de miel de abeja, ha registrado una producción promedio anual en los últimos diez años de alrededor de 56 mil toneladas, 3.7 % de la producción mundial (FAOSTAT, 2017).

México tiene una producción de miel de abeja de alta calidad, muy apreciada por sus propiedades nutricionales y terapéuticas, así como por su aroma, sabor y color, en diversos países de la Comunidad Económica Europea y en los Estados Unidos de América. Desde la miel cremosa del Altiplano, cosechada en otoño; las mieles de azahar (*Citrus sinensis*) de primavera en Veracruz y Tamaulipas; la miel de campanita (*Ipomoea triloba*) en Oaxaca, Puebla y Guerrero; hasta las aromáticas mieles de la Península de Yucatán obtenidas del Ja'abin (*Piscidia piscipula* L.) y Taj (*Viguiera dentata* Blake), (Villanueva & Colli, 1996). La miel mexicana se distribuye en el mercado interno y, principalmente, en el mercado internacional, ya que se exporta alrededor del 50 % de la producción nacional en promedio anual, ocupando México el cuarto lugar a nivel mundial (5.7 %) en la exportación de miel de abeja (FAOSTAT, 2017).

Los principales estados productores de miel de abeja en México son Yucatán (13.5 %), Campeche (10.5 %), Chiapas (9.4 %), Veracruz (8.6 %) y Jalisco (8.3 %), (SIACON, 2017). En el estado de Campeche la mayor producción de miel se concentra en los municipios de Campeche y Hopelchén, los cuales aportan más del 75 % de la producción estatal, le siguen

The state of Campeche ranks second nationally as a bee honey-producing state. In 2016 it produced 5,834 tons of honey, valued at 196,591,520 Mexican pesos (10,529,069 dollars), and 2.49 tons of bee wax, with a value of 172,100 Mexican pesos, equivalent to 9,217 dollars (SIACON, 2017). Bee honey production in Campeche is one of its most important activities due to the economic and social benefits it represents, since about 12,000 families in the state's rural social sector directly depend on it (SEMARNATCAM, 2013).

The social and economic aspects that are characterized in this study are the level of education, land tenure, and the organization of the producers, as well as the costs, income and profitability of production, among others. The level of education refers to the level of schooling that producers have (primary, junior high, high school, undergraduate and graduate studies). Land tenure refers to the type of property (*ejidal*, private or communal) where production takes place (Ley Agraria, 1992). The organization of the producers refers to whether they belong to a legally constituted organization (Ley Agraria, 1992).

Costs are associated with the sum of expenses incurred to obtain the resources used in production, such as the elaboration and distribution processes of the product or service which can be evaluated at the social or private level (Gould & Edward, 1994). Income refers to the value obtained from the sale of the main product and secondary products when there are any.

Calakmul, Champotón y Escárcega, que generan arriba del 17 % de la producción, mientras que los municipios de Candelaria, El Carmen, Hecelchakán, Tenabo y Calkiní aportan alrededor del 7 % de la producción estatal, y, finalmente, Palizada participa con una producción menor al 1 % (SIACON, 2017). El municipio de Palizada cuenta con pocos productores y tiene una gran extensión para detonar la producción de miel de abeja (SEMARNATCAM, 2013).

El estado de Campeche se ubica a nivel nacional como la segunda entidad productora de miel de abeja, en el año 2016 tuvo una producción de 5,834 toneladas de miel, con un valor de 196,591,520 pesos mexicanos (10,529,069 dólares), y una producción de 2.49 toneladas de cera, con un valor de 172,100 pesos mexicanos, equivalente a 9,217 dólares (SIACON, 2017). La producción de miel de abeja en el estado de Campeche es una de las actividades de mayor importancia, por los beneficios económicos y sociales que representa esta actividad, ya que dependen directamente de ella cerca de 12,000 familias del sector social rural del estado de Campeche (SEMARNATCAM, 2013).

Los aspectos sociales y económicos que se caracterizan en el estudio son, el nivel de educación, la tenencia de la tierra y la organización de los productores; los costos, los ingresos y la rentabilidad de la producción; entre otros. El nivel de educación se refiere al grado de escolaridad que tienen los productores (primaria, secundaria, preparatoria, licenciatura y pos-

Competitiveness at the economic unit level unit considers income, cost, price-cost ratio and rate of profit. The price-cost ratio highlights the ability to obtain benefits from economic units (businesses) by relating market prices with the production costs of the good. The profit rate or margin determines efficiency on the basis of net relative benefits. It is defined as the difference between total sales and total costs (Ibáñez & Caro, 2001).

The aim of this paper is to obtain a social (level of education, land tenure and organization) and economic (costs, income, break-even point, profit and rate of return) characterization of bee honey production in the north of the state of Campeche.

METHODOLOGY

FIELD INFORMATION

Field information was obtained from the producers and the production process. Stages, inputs, quantities and prices of inputs and outputs (products) were identified in the production process. Information was obtained in the study area by applying ten questionnaires as a pilot sample to producers in the municipalities of Tenaabo, Hecelchakán and Calkini, from which and by using simple random sampling, a type of sampling in which each of the elements of the sample of size n has the same probability of being selected (Mendenhall, Beaver, & Beaver, 2010) with a 95 % confidence level and a 5 % significance level, the average and the variance of the honey production yield variable was calculated,

grado). La tenencia de la tierra se refiere al tipo de propiedad (ejidal, privada o comunal) en que se lleva a cabo la producción (Ley Agraria, 1992). La organización de los productores se refiere a la pertenencia a alguna organización jurídicamente constituida (Ley Agraria, 1992).

Los costos se asocian a la suma de los gastos realizados, para obtener los recursos utilizados en la producción, así como, en el proceso de elaboración y distribución del producto o servicio, los cuales se pueden evaluar a nivel social o privado (Gould & Edward, 1994). Mientras que los ingresos se refieren al valor obtenido por la venta del producto principal y productos secundarios, cuando existen.

La competitividad a nivel de unidad económica considera el ingreso, el costo, la relación precio-costo y la tasa de ganancia. La relación precio-costo, resalta la capacidad para obtener beneficios entre unidades económicas (empresas) al relacionar los precios de mercado y los costos de producción del bien. Por su parte la tasa de ganancia o margen de beneficio, determinan la eficiencia en función de los beneficios netos relativos. Se define como la diferencia entre las ventas totales y los costos totales (Ibáñez & Caro, 2001).

El trabajo tiene como objetivo realizar la caracterización social (nivel de educación, tenencia de la tierra y organización) y económica (costos, ingresos, punto de equilibrio, ganancia y tasa de ganancia) de la producción de miel de abeja en el Norte del estado de Campeche.

with which the sample size was calculated, yielding a sample of 97 questionnaires.

The producers interviewed were grouped into three levels according to the number of apiaries they own, resulting in the first two levels being formed by 32 producers each and the last by 33. The ranges by level are: Level I, from 1- 100 apiaries; Level II, from 101-150 apiaries; and Level III, more than 150 apiaries.

The variables identified for the social and economic characterization of bee honey production were: age, education, organization, type of tenure, manual labor, number of apiaries, number of hives, implements, food products, pesticides, and prices of inputs and products, among others. Percentage values and production costs were calculated with the expenses incurred for labor and purchases of sugar, vitamins and other items. Income was calculated by taking into consideration the prices and quantities for the sale of the honey. Based on this information, the cost and income structure at different levels was determined to carry out the analysis of costs and profitability of bee honey production.

CALCULATION OF COSTS, INCOME AND PROFITABILITY

The estimated values are the proportions, production costs, cost structure, income, price-cost ratio and profit rate.

Proportions. Proportions were calculated by dividing the partial value by the total value. The calculation procedure was:

METODOLOGÍA

INFORMACIÓN DE CAMPO

La información de campo se obtuvo del productor y del proceso productivo. En el proceso de producción se identificaron etapas, insumos, cantidades y precios de insumos y productos. Se obtuvo información en la zona de estudio, aplicando diez cuestionarios como muestra piloto a los productores de los municipios de Tenabo, Hecelchakán y Calkini, a partir de la cual y empleando el *muestreo simple aleatorio*, tipo de muestreo en donde cada uno de los elementos de la muestra de tamaño n tiene la misma probabilidad de ser seleccionado (Mendenhall, Beaver, & Beaver, 2010), con un nivel de confianza del 95 % y un nivel de significancia del 5 %, se calculó el promedio y la varianza de la variable rendimiento de la producción de miel, con los cuales se calculó el tamaño de la muestra, arrojando una muestra de 97 cuestionarios.

Los productores entrevistados se agruparon en tres estratos de acuerdo con el número de apiarios que poseen, quedando conformados los dos primeros estratos por 32 productores cada uno y el último estrato por 33 productores. Los rangos por estratos son: estrato I, de 1 a 100 apiarios; estrato II, de 101 a 150 apiarios; y estrato III más de 150 apiarios.

Las variables identificadas para la caracterización social y económica de la producción de miel de abeja fueron: edad, educación, organización, tipo de tenencia, mano de obra, número de apiarios, núme-

$$VT = \sum PV$$

$$\% = (VP / VV) * 100$$

Where:

VT = Total value

VP = Partial value

Production costs. Production costs were calculated by multiplying the amount of inputs used per production unit by the unit price of each of them in each of the production stages and, finally, the costs of each production stage were added to obtain the total cost, as shown below:

$$CPE = Qi * Pi$$

$$CPT = \sum CPE$$

Where:

CPE = Production cost per stage (\$)

Qi = Input amount (kg)

Pi = Unit price of input (\$/kg)

CPT = Total production cost (\$)

Cost Structure. Cost structure was obtained by dividing the per-stage production cost by the total production cost, multiplied by one hundred to obtain the percentage.

$$\%CPE = (CPE / CPT) * 100$$

Where:

CPE = Production cost per stage (\$)

CPT = Total production cost (\$)

Income. Income was estimated by multiplying the yields obtained per production unit by the unit price of the product in the market.

ro de colmenas, implementos, productos alimenticios, agroquímicos, precios de insumos y productos, entre otros. Se calcularon valores porcentuales y costos de producción con los gastos en jornales utilizados para las diferentes actividades, los gastos efectuados para comprar azúcar, vitaminas, entre otros. Para el cálculo de los ingresos se consideraron los precios y cantidades por la venta de miel. Con esta información se elaboró la estructura de costos e ingresos en varios niveles para realizar el análisis de costos y rentabilidad de la producción de miel de abeja.

CÁLCULO DE COSTOS, INGRESOS Y RENTABILIDAD

Los valores calculados son las proporciones, los costos de producción, la estructura de costos, los ingresos, la relación precio costo y la tasa de ganancia.

Proporciones. Las proporciones se calcularon dividiendo el valor parcial entre el valor total, el procedimiento de cálculo es:

$$VT = \sum VP$$

$$\% = (VP / VT) * 100$$

Donde:

VT = Valor total

VP = Valor parcial

Costos de producción. Los costos de producción se calcularon multiplicando la cantidad de insumos utilizados por unidad de producción por el precio unitario de cada uno de ellos en cada una de las etapas de la producción y, finalmente, se sumaron

$$Y = R * Pu$$

Where:

Y = Income (\$)

R = Yield (kg·hive⁻¹)

Pu = Unit price of the product (\$·kg⁻¹)

Unit cost-price ratio. The unit cost-price ratio was obtained by dividing the price and the unit cost of a production unit.

$$RPCu = P_x / Cx$$

Where:

RPCu = Unit cost-price ratio

P_x = Unit price of honey at production unit level (\$·kg⁻¹)

Cx = Unit cost of honey production (\$·kg⁻¹)

Profit rate. Profit rate was obtained by subtracting one from the price-cost ratio, thus obtaining the profit rate per peso invested.

$$TG = (P_x / Cx) - 1$$

Where:

TG = Profit rate

P_x = Unit price of honey at production unit level (\$·kg⁻¹)

Cx = Unit cost of honey production (\$·kg⁻¹)

RESULTS AND DISCUSSION

CHARACTERIZATION OF PRODUCERS

The variables characterized in this section are age, education, land tenure, the organization of producers, and the aid they receive from the government.

los costos de cada etapa de producción para obtener el costo total, como se ilustra a continuación:

$$CPE = Qi * Pi$$

$$CPT = \sum CPE$$

Donde:

CPE = Costo de producción por etapa (\$)

Qi = Cantidad de insumo (kg)

Pi = Precios unitario del insumo (\$/kg)

CPT = Costo de producción total (\$)

Estructura de costos. La estructura de costos se obtuvo al dividir el costo de producción por etapa, entre el costo de producción total y multiplicado por cien para obtener el porcentaje.

$$\%CPE = (CPE / CPT) * 100$$

Donde:

CPE = Costo de producción por etapa (\$)

CPT = Costo de producción total (\$)

Ingresos. Los ingresos se lograron multiplicando los rendimientos que se obtuvieron por unidad de producción por el precio unitario del producto en el mercado.

$$Y = R * Pu$$

Donde:

Y = Ingreso (\$)

R = Rendimiento (kg·colmena⁻¹)

Pu = Precio unitario del producto (\$·kg⁻¹)

Relación precio costo unitario. La relación precio costo se obtuvo al dividir el

Age. The average age of the bee honey producers is 53.58 years old; the average age of the small producers is 54.72 years old and that of the medium size ones is 53.22 years old, while the large producers average 52.82 years old. The advanced age of the producers can be a limitation to adopting new technologies to improve yields.

Education level. The level of education of the bee honey producers is low, given that 4.1 % have no schooling, 33 % did not finish primary school, 21.6 % finished primary school, 15.5% did not finish junior high school, which represents close to 75 % of the total. The low level of education of the bee honey producers might be a limitation to adopting technological innovations to improve production.

Land tenure. The bee honey producers have their apiaries on *ejidal* land. One of the advantages of maintaining the *ejidal* regime is that it permits the producers to receive government aid from, among oth-

precio y costo unitario de una unidad de producción.

$$RPCu = P_x / Cx$$

Donde:

RPCu = Relación precio costo unitario

P_x = Precio unitario de la miel a nivel de unidad productiva (\$·kg⁻¹)

C_x = Costo unitario de producción de la miel (\$·kg⁻¹)

Tasa de ganancia. La tasa de ganancia se obtuvo restando uno a la relación precio costo, obteniendo de esa manera la tasa de ganancia por peso invertido.

$$TG = (P_x / Cx) - 1$$

Donde:

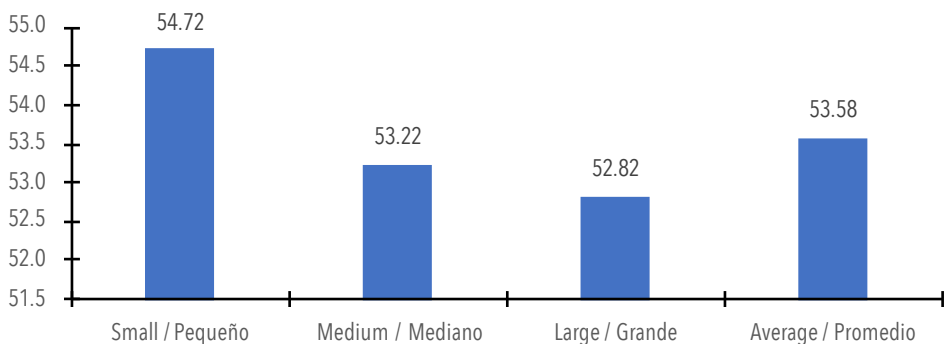
TG = Tasa de ganancia

P_x = Precio unitario de la miel a nivel de unidad productiva (\$·kg⁻¹)

C_x = Costo unitario de producción de la miel (\$·kg⁻¹)

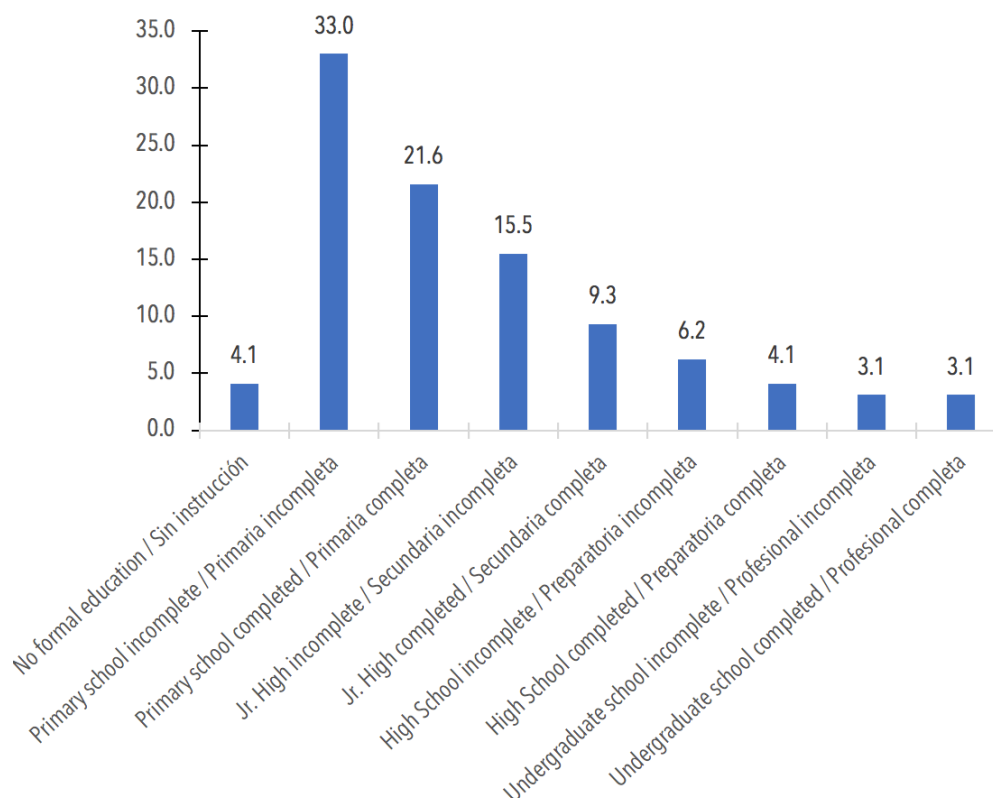
Figure 1. Age of the producers by level.

Figura 1. Edad de los productores por estratos.



Source: Based on field data, 2016. / Fuente: Elaborado con datos de campo, 2016.

Figure 2. The education level of the producers.
Figura 2. Grado de escolaridad de los productores.



Source: Based on field data, 2016. / Fuente: Elaborado con datos de campo, 2016.

ers, the *Programa de Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola* (PROGAN).

Aid and organization for production. An average of 59 % of the producers receive aid from PROGAN, 61 % of the large producers, 56 % of the medium size ones and 59 % of the small producers. This aid corresponds

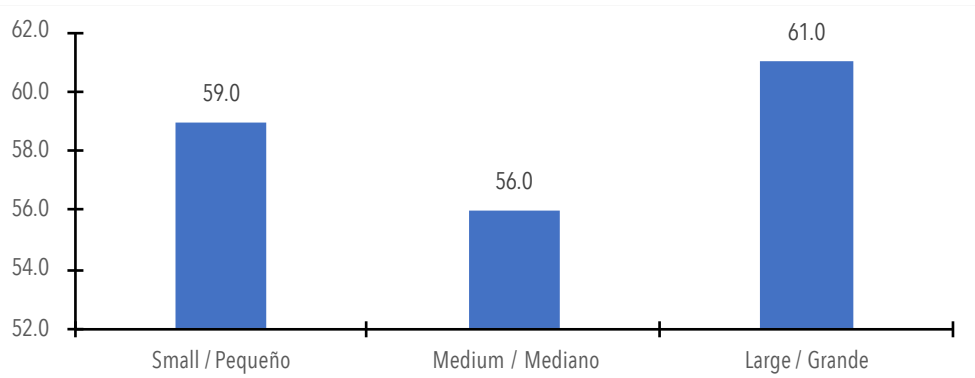
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CARACTERIZACIÓN DE LOS PRODUCTORES

Las variables que se caracterizan en este apartado son la edad, la escolaridad, la tenencia de la tierra, la organización de los productores y los apoyos que reciben del gobierno.

Figure 3. Producers who receive aid from PROGAN, by level.

Figura 3. Productores que reciben apoyo del PROGAN, por estrato.



Source: Based on field data, 2016. / Fuente: Elaborado con datos de campo, 2016.

to \$70 (Mexican pesos) per hive registered in the *Sistema Nacional de Identificación Individual de Ganado* (SINIIGA).

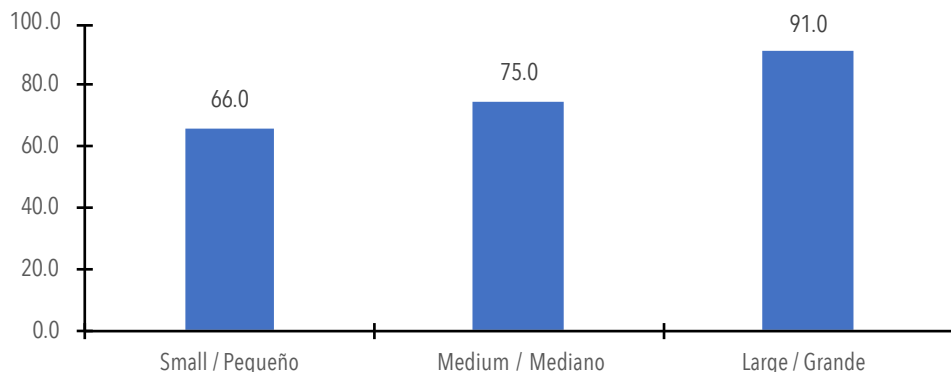
On the other hand, 77 % of the beekeepers belong to a producers' organization and 49 % receive technical assistance, among other types. Sixty-six per cent of the small-level producers belong to some organization, while 75 % of the midlevel and 91% of the high-level ones do. Belonging to a producers' organization is advantageous when undertaking the process for applying for government aid, as well as when buying large volumes of sugar, the main food of the bees when flowering and climate conditions are unfavorable to bee-keeping.

Producers in the large level are those who have a higher academic level and also have greater productivity. Sixty-four per cent of these producers receive technical assistance, and 91 % in this level belong

Edad. La edad promedio de los productores de miel de abeja es de 53.58 años, la edad promedio de los pequeños es de 54.72, la de los medianos es de 53.22 y la de los grandes es de 52.82. La edad avanzada de los productores puede ser una limitante para la adopción de innovaciones tecnológicas para mejorar los rendimientos.

Grado de escolaridad. El grado de escolaridad de los productores de miel de abeja es bajo, puesto que el 4.1 % no tiene instrucción, el 33 % tienen la primaria incompleta, el 21.6 % con primaria completa, el 15.5 % con secundaria incompleta, los cuales representan cerca del 75 % del total. El bajo nivel de educación de los productores de miel de abeja puede ser una limitante para la adopción de innovaciones tecnológicas en la producción.

Tenencia de la tierra. Los productores de miel de abeja tienen ubicado su apiario en terrenos con el régimen ejidal. Una de las

Figure 4. Producers by level who belong to organizations.**Figura 4.** Productores que pertenecen a organizaciones, por estrato.

Source: Based on field data, 2016. / Fuente: Elaborado con datos de campo, 2016.

to some apicultural organization as well. On the other hand, those at the small level are older and have a lower schooling level. The level of education is directly related to receiving development programs in which there is a diffusion of new technologies for apicultural development and operation.

Other activities. The producers, besides beekeeping, are also farmers; of those in Levels I & II, 75 % and 53 % are involved in farming and beekeeping respectively. In Level III, 54 % are also involved in these two activities. The producers undertake different activities for the maintenance of their apiaries. The basic work is checking the hives, cleaning them, and weeding the area; supplying water is also important, especially during the dry season, among others. Most of the beekeepers use medicine such as *apistan* to combat diseases such as varroasis, caused by mites of the genus *Varroa*.

ventajas que tiene conservar el régimen ejidal es que les permite a los productores ser acreedores de los apoyos gubernamentales que se ofrecen, entre otros del Programa de Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN).

Apoyos y organización para la producción. El 59 % en promedio de los productores, reciben apoyo del PROGAN, el 61 % de los productores grandes, el 56 % de los productores medianos y el 59 % de los productores pequeños, dicho apoyo corresponde a \$ 70 por cada colmena registrada en el Sistema Nacional de Identificación Individual de Ganado (SINIIGA).

Por otro lado, el 77 % de los apicultores pertenecen a alguna organización de productores, el 49 % reciben asistencia técnica, entre otros. El 66 % de los productores del estrato pequeño pertenecen a alguna

INVESTMENT AND VARIABLE COSTS

Bee honey production requires fixed capital investments. The fixed capital in apicultural production is defined as the set of tools and equipment available in the production unit which are used for the production of honey, along with the total number of hives that make up the productive module.

The total investment for work equipment (veils, gloves, smokers, bee suit and boots) is practically the same at all levels, despite the difference in the number of hives. Nevertheless, there is variation in the extraction equipment based on the number of racks. Another important factor which explains the difference in investment is the quality of the equipment. For example, a four-rack stainless-steel extractor is worth almost four times more than one made of galvanized steel.

Production costs are classified as fixed and variable costs. Fixed costs are: extraction room, vehicles, electric bills, land rent, and equipment depreciation. Variable costs are: food, medicine, hive up-

organization, el 75 % en el estrato mediano y el 91 % en el estrato grande. La pertenencia en alguna organización de productores proporciona ventajas al momento de realizar gestiones de apoyos gubernamentales, así como también, para realizar compras de mayor volumen de azúcar, alimento principal de las abejas cuando la floración y las condiciones climáticas no favorecen a la actividad apícola.

Los productores que pertenecen al estrato grande son los que cuentan con mayor grado de instrucción académica, son los que tienen una mayor productividad, el 64 % de estos productores reciben asesoría técnica y, asimismo, el 91 % de este estrato pertenece en alguna organización apícola. Por otro lado, los del estrato pequeño son los de edad mayor y de bajo nivel de escolaridad. Los niveles de educación están directamente relacionados con la recepción de programas de desarrollo donde se involucran la difusión y operación de nuevas tecnologías para el desarrollo de la apicultura.

Otras actividades. Los productores, además de la apicultura, se dedican a la agricultura; en el estrato I y II el 75 y el 53 %

Table 1. Investment made by level according to the area of interest.

Tabla 1. Inversión realizada por estrato según rubro de interés.

Level / Estrato	Average No. of hives / Promedio de colmenas (u)	Investment in hives / Inversión en colmenas (\$)	Protection equipment / Equipo de protección (\$)	Total Investment / Total de inversión (\$)
Small / Pequeño	85	46,883.00	1,591.56	48,474.56
Medium / Mediano	129	71,060.13	1,728.75	72,788.88
Large / Grande	182	98,501.39	2,181.33	100,682.73

Source: Based on field data, 2016. / Fuente: Elaborado con datos de campo, 2016.

keep (rack repairs, supers, brood chamber, floors and covers), labor, gasoline, and vehicle maintenance.

The percentage structure of the fixed and variable production costs of bee honey is mainly composed of the variable cost, with the relative share representing 75.6 %, 78.3 % and 79.8 % of the small, medium, and large levels, respectively. Fixed costs represent 24.4, 21.7 and 20.2 % in the small, medium and large levels, respectively.

At the large level, the variable cost is greater than in the others due to the size of the production unit. In order to further analyze the fixed and variable production costs in the study, they were itemized into their components as can be seen in Table 2.

The structure of the itemized production costs of bee honey in the north of the state of Campeche shows that the greatest production costs are labor (37.1 %), fixed capital (24.4 %), food and medicine (10.2 %) and maintenance (1.9 %).

On the other hand, the extent of the fixed costs to produce honey with regards to the total production represents an average of 24.4 %, 21.7 %, and 20.2 % for the small, medium, and large producer, respectively. It can be seen that at the small level, with a stainless-steel food grade extractor, the fixed costs are raised in relation to the total costs. Within the three main fixed-cost outlays, the most important was the depreciation value of the equipment and the depreciation value of the transport vehicles of the production unit.

se dedican a la agricultura y a la apicultura respectivamente, en el estrado III el 54 % se dedican igualmente a estas dos actividades. Los productores realizan diversas actividades para el mantenimiento de sus apiarios, la revisión de las colmenas es una actividad fundamental que consiste en la verificación de cada una de las colmenas, las labores de limpieza y el deshierbe del sitio; asimismo, el suministro de agua, que es importante, sobre todo, en época de secas, entre otros. En la mayoría de los casos los apicultores emplean medicamentos como apistán para combatir enfermedades como la varroasis, ocasionada por el género de ácaros *Varroa*.

INVERSIÓN Y COSTOS VARIABLES

La producción de miel de abeja requiere de inversiones en capital fijo. El capital fijo en la producción apícola se define como el conjunto de herramientas y equipos con que cuenta la unidad de producción y que son destinados a la producción de miel, más el total de colmenas que componen el módulo productivo.

Existen equipos de trabajo (velo, guantes, ahumadores, camisolos y botas) donde la inversión total es la misma prácticamente en este rubro, a pesar de la diferencia en la cantidad de colmenas, sin embargo, en el equipo de extracción sí existe variación por el número de bastidores. Otro aspecto de importancia que explica la diferencia en inversión es la calidad del equipo, por ejemplo, un extractor de acero inoxidable para cuatro bastidores tiene un valor casi cuatro veces superior al de acero galvanizado.

Table 2. Structure of production costs in apiculture activity by level (\$).**Tabla 2.** Estructura de los costos de producción de la actividad apícola por estrato (\$).

Item / Concepto	Small / Pequeño	%	Medium / Mediano	%	Large / Grande	%
Sugar / Azúcar	2,775.8	4.5	4,088.0	4.9	5,650.0	5.4
Medicine / Medicamentos	1,273.1	2.1	1,935.5	2.3	2,726.4	2.6
Wax / Cera	600.0	1.0	450.0	0.5	300.0	0.3
Fuel / Combustible	1,633.8	2.7	1,045.6	1.3	1,730.9	1.7
Subtotal	6,282.7	10.2	7,519.1	9.1	10,407.3	10.0
Hive upkeep / Mantenimiento de colmenas	1,164.4	1.9	1,723.8	2.1	2,253.0	2.2
Subtotal	1,164.4	1.9	1,723.8	2.1	2,253.0	2.2
Labor / Mano de obra	5,278.1		5,555.6		6,502.1	
Harvest / Cosecha	10,934.1	17.8	15,635.3	18.8	16,143.9	15.5
Subtotal	16,212.2	26.4	21,190.9	25.5	22,646.1	21.7
Cost of queens / Compra de reinas	22,746.5	37.1	34,505.4	41.6	47,885.7	45.9
Subtotal	22,746.5	37.1	34,505.4	41.6	47,885.7	45.9
Total, variable costs / Total, costos variables	46,405.8	75.6	64,939.1	78.3	83,192.1	79.8
Fixed costs / Costo fijo						
Fixed operation costs (electricity) / Costo fijo de operación (luz)	t 600.0	1.0	800.0	1.0	1,400.0	1.3
Depreciation of fixed assets / Depreciación de activos fijos	14,376.6	23.4	17,212.0	20.7	19,700.3	18.9
Total, fixed costs / Total, costo fijo	14,976.6	24.4	18,012.0	21.7	21,100.3	20.2
Total production cost / Costo total de producción	61,382.4	100.0	82,951.2	100.0	104,292.3	100.0

Source: Based on field data, 2016. / Fuente: Elaborado con datos de campo, 2016.

INCOME

The income table shows that the yield obtained by the producers is directly related to the size of the production unit, hence, the larger the size, the greater yield obtained. In the same manner, the production volume and income are directly related to the size of the production unit.

Los costos de producción se clasifican en costos fijos y costos variables. Los costos fijos son: sala de extracción, vehículos, pago de luz, renta de terreno y depreciación del equipo. Los costos variables son: alimentación, medicamentos, mantenimiento de colmenas (reparación de bastidores, alzas, cámara de cría, pisos y tapas), mano de obra, gasolina y mantenimiento de vehículo.

Table 3. Income from apiculture by level.**Tabla 3.** Ingreso de la actividad apícola por estrato.

Item / Concepto	Small / Pequeño	Medium / Mediano	Large / Grande
Yield (kg-hive ⁻¹) / Rendimiento (kg-colmena ⁻¹)	33.0	33.8	34.4
Production volume (kg) / Volumen de producción (kg)	2,807.3	4,360.3	6,259.8
Price (\$·kg ⁻¹) / Precio (\$·kg ⁻¹)	38.2	38.3	38.0
Total income (\$) / Ingreso total (\$)	107,240.5	167,001.4	237,873.1

Source: Based on field data, 2016. / Fuente: Elaborado con datos de campo, 2016.

BREAK-EVEN POINT

The break-even point of a company or business refers to the amount of production sold where the total income is equal to the total cost. In other words, the utility is zero. The break-even point indicates the magnitude of production that must be sold to avoid a loss.

At the small level, the annual break-even point is reached with a total production of 1,607.4 kilos of honey, the equivalent of \$61,382.40. This production is possible with 48.4 hives. The average number of hives at this level is 84.88 hives. The apicultural activity is profitable at this level.

At the medium level, the break-even point is reached with a production of 2,168.7 kilos, the equivalent of \$82,951.2. The production level is obtained with 64 hives. The average number of hives at Level II is 129 hives. The apicultural activity is profitable.

At the large level, the break-even point is reached with a production of 2,744.5 kilos, with an income of \$104,292.3. This production level is reached with 79.6 hives. The

La estructura porcentual de los costos de producción fijos y variables de la miel de abeja se compone mayoritariamente por el costo variable, la participación relativa representa el 75.6, 78.3 y 79.8 %, de los estratos pequeño, mediano y grande, respectivamente. Los costos fijos representan el 24.4, 21.7 y 20.2 % en los estratos pequeño, mediano y grande, respectivamente.

En el estrato grande, el costo variable es mayor que en los otros, debido al tamaño de la unidad de producción. Asimismo, con la finalidad de profundizar en el estudio, los costos de producción fijos y variables se desagregaron en sus componentes, los cuales se observan en la tabla dos.

La estructura de los costos de producción desagregados de la miel de abeja en el Norte del estado de Campeche refleja, que la mayor proporción de los costos se encuentra en mano de obra (37.1 %), capital fijo (24.4 %), alimentos y medicinas (10.2 %) y mantenimiento (1.9 %).

Por otro lado, la magnitud del costo fijo de producir miel con respecto al total de la producción representa en promedio el 24.4, 21.7 y 20.2 % para el productor pequeño,

average number of hives at this level is 181, which clearly reflects that the producers at this level are very profitable because economies of scale apply.

It was observed that at the three levels the break-even point varied according to the installed capacity and, therefore, production and sales volumes change, variable costs are modified proportionately according to production, and, as a result, total production costs also change.

Fixed costs also vary according to installed capacity. They do not have an influence on the variations in production volume, so measures must be taken to lower them in order to reach the break-even point more quickly. In order for producers to reach the production level at which the sales benefits are exactly equal to the sum of the fixed costs and variables, it is necessary to work at a set minimum capacity of the fixed factors (extractors, vehicles, extraction room, wages). Therefore, the greater the proportion of installed capacity used, the greater the profitability.

PROFITABILITY INDICATORS

Apiculturists are competitive with the productivity of the hives, with the present technological level. The cost-benefit ratio in apiculture indicates that for every peso invested (variable and fixed costs), a profit of 71 cents is obtained at the small level, \$1.01 pesos at the medium level and \$1.28 pesos at the large level. This indicator shows that apiculture in the study region is profitable since for every peso invested in the activity the amount invested is recouped and a

mediano y grande, respectivamente. Se observa que el estrato pequeño con un extractor de acero inoxidable de grado alimenticio eleva los costos fijos con relación a sus costos totales. Dentro de las tres principales erogaciones del costo fijo, el más importante fue el valor de la depreciación en equipos y el valor de la depreciación de los vehículos de transporte de la unidad de producción.

INGRESO

La tabla de ingreso refleja que el rendimiento obtenido por los productores está directamente relacionado con el tamaño de la unidad de producción, así, a mayor tamaño, se obtiene mayor rendimiento. Asimismo, el volumen de la producción y del ingreso está directamente relacionado con el tamaño de la unidad de producción.

PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio de una empresa o negocio se refiere a la cantidad de producción vendida en la que el total de ingresos es igual al total de costos, en otras palabras, la utilidad operativa es cero. El punto de equilibrio indica la magnitud de la producción que se requiere vender para evitar una pérdida.

En el estrato pequeño, el punto de equilibrio anual se alcanza con una producción total de 1,607.4 kilogramos de miel, que equivale a \$61,382.4, esta producción es factible con 48.4 colmenas. El promedio de colmenas del estrato uno es de 84.88, en este estrato la actividad apícola es rentable.

El estrato mediano obtiene un punto de equilibrio con una producción de 2,168.7

Table 4. Profitability of apiculture per level.**Tabla 4.** Rentabilidad de la actividad apícola por estrato.

Indicator / Indicador	Small / Pequeño	Medium / Mediano	Large / Grande
Total income (\$) / Ingreso total (\$)	107,240.5	167,001.4	237,873.1
Total cost (\$) / Costo total (\$)	61,382.4	82,951.2	104,292.3
Cost benefit (u) / Beneficio costo (u)	1.75	2.01	2.28
Profit rate (u) / Tasa de ganancia (u)	0.75	1.01	1.28

Source: Based on field data, 2016. / Fuente: Elaborado con datos de campo, 2016.

surplus is obtained. The profit rate, which is positive in all three levels, reflects the surplus generated by each peso invested.

CONCLUSIONS

Bee honey producers in the north of the state of Campeche are *ejidatarios*, advanced in age, have a low level of education, and nearly 80 % are organized, which may permit them to take advantage of economies of scale when acquiring goods and equipment.

Variable costs grow as the number of hives per producer increase, proportionately increasing the total amount produced and production costs. Managing economies of scale is important for increasing producer competitiveness since it reduces costs and thereby increases the profitability of each production unit.

Bee honey production in the north of the state of Campeche is profitable and competitive. As the size of the production unit grows, profitability increases, which can be explained by the use of economies of scale.

kilogramos, que representa \$82,951.2, este nivel de producción se obtiene con 64 colmenas. La cantidad promedio de colmenas del estrato II es de 129, en este estrato la actividad apícola es rentable.

En el estrato grande se observó que el punto de equilibrio se obtiene con una producción de 2,744.5 kilogramos, con un ingreso de \$104,292.3, este nivel de producción se alcanza con 79.6 colmenas. La cantidad promedio de colmenas para este estrato fue de 181, lo que refleja claramente que los productores pertenecientes a este estrato son altamente rentables, debido a que aplican economías de escala.

Se observó que en los tres estratos el punto de equilibrio varía de acuerdo con la capacidad instalada y, por lo tanto, cambian los volúmenes de producción y el volumen de ventas, los costos variables se modifican en proporción a la producción, por consiguiente, los costos totales de producción también cambian.

Con relación a los costos fijos también varían de acuerdo con la capacidad instalada, estos no influyen en las variaciones

Producers should take advantage of belonging to an organization to buy inputs, such as sugar, in large amounts in order to lower production costs. Likewise, they can obtain beekeeping equipment that allows them to reduce costs and improve profit levels.

End of English version

REFERENCES

- FAOSTAT. (2017). *Cultivos y productos de ganadería*. Base de datos estadísticos de la FAO. En línea, obtenido de <http://www.fao.org/faostat/en/#home>
- Gould, J. P., & Edward P. L. (1994). *Teoría microeconómica*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Gupta, R. K. (2014). Taxonomy and Distribution of Different Honeybee Species. En *Beekeeping for Poverty Alleviation and Livelihood Security. Vol. 1: Technological Aspects of Beekeeping*. Eds. Gupta, R. K., Reybroeck, W., Van Veen, J. W. Gupta, A. Netherlands: Springer.
- Ibáñez C., & Caro T., J. (2001). *Algunas teorías e instrumentos para el análisis de la competitividad*. San José, Costa Rica: IICA.
- Ley Agraria. (1992). *Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de febrero de 1992*. Últimas reformas publicadas DOF 27-03-2017. LXIII Legislatura. H. Congreso de la Unión-Cámara de Diputados. En línea, obtenido de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lagra.htm>
- Mendenhall, W., Beaver, R. J., & Beaver, B. M. (2010). *Introducción a la probabilidad y estadística*. 13 Ed. México: Cengage Learning Editores S.A. de C.V.

del volumen de producción, por lo que se debe buscar que sean menores para que se alcance más rápido el punto de equilibrio. Para que los productores alcancen el nivel de producción en el cual son exactamente iguales los beneficios por ventas a la suma de los costos fijos y variables, es necesario trabajar a una determinada capacidad mínima de los factores fijos (extractores, vehículos, sala de extracción, salarios), y a medida que se aproveche una mayor proporción de la capacidad instalada, permitirá una mayor rentabilidad.

INDICADORES DE RENTABILIDAD

Los apicultores son competitivos con la productividad de las colmenas, con el nivel tecnológico actual. La relación beneficio costo indica que, en la apicultura, por cada peso invertido (costo variable y fijo) se obtiene una rentabilidad de 71 centavos en el estrato pequeño, en el estrato mediano de 1.01 pesos y en el estrato grande 1.28 pesos. Este indicador refleja que la apicultura en la región de estudio es rentable, puesto que, por cada peso invertido en la actividad se recupera lo invertido y se obtiene un excedente. La tasa de ganancia, que es positiva en los tres estratos, refleja el excedente generado por cada peso invertido.

CONCLUSIONES

Los productores de miel de abeja del Norte del estado de Campeche son ejidatarios, grandes en edad, tienen bajos niveles de educación y cerca del 80 % se encuentran organizados, lo que les puede permitir aprovechar economías de escala en la adquisición de insumos y equipos.

- Moritz, A. (1991). *Manual del apicultor aficionado*. México: Ediciones Roca, S. A.
- Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA). (2014). *Miel chilena: consolidación y nuevos mercados*. Chile: Gobierno de Chile.
- SEMARNATCAM. (2013). *Campeche es uno de los principales productores de miel*. México: SEMARNAT-Gobierno del estado de Campeche. En línea, obtenido de <http://www.semarnatcam.campeche.gob.mx/campeche-es-uno-de-los-principales-productores-de-miel/>.
- Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON). (2017). Módulo agrícola de la SIACON. México: SIAP-SAGARPA.
- United States Department of Agriculture (USDA). (2017). Data & Analysis. Foreign Agricultural Service. En línea, obtenido de <https://www.fas.usda.gov/>
- Villanueva G., R., & Colli U., W. (1996). *La apicultura en la península de Yucatán, México y sus perspectivas*. México: Apitec.

El costo variable crece a medida que aumenta la cantidad de colmenas por productor, incrementando proporcionalmente la cantidad total producida y los costos de producción. El manejo de economías de escala es importante para el incremento de la competitividad de los productores, ya que reduce costos y, por tanto, aumenta la rentabilidad de cada unidad productiva.

La producción de miel de abeja en el Norte del estado de Campeche es rentable y competitiva, a medida que aumenta el tamaño de la unidad de producción, la rentabilidad aumenta, lo cual se explica por el uso de economías de escala.

Los productores deben aprovechar la organización para la compra de insumos en grandes cantidades, como es el caso del azúcar, con la finalidad de disminuir los costos de producción. De la misma manera, para adquirir equipos apícolas, con el propósito de reducir los costos y mejorar los niveles de rentabilidad.

Fin de a version en español



Colmena / PollyDot@pixabay.com