

# PRODUCTIVIDAD DE LA APICULTURA EN COMUNIDADES MAYAS DEL LITORAL CENTRO DE YUCATÁN, MÉXICO

## PRODUCTIVITY OF APICULTURE IN MAYA COMMUNITIES OF THE CENTRAL YUCATÁN COAST

Contreras-Uc, L. C.<sup>1</sup>; Magaña-Magaña, M. A.<sup>1\*</sup>; Sanginés-García, J. R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>DEPI-ITC, División de Estudios de Posgrado e Investigación, del Instituto Tecnológico de Conkal. Avenida Tecnológico s/n, Conkal, Yucatán C.P 97345.

\*Autor de correspondencia: drmmagana@gmail.com

### RESUMEN

En este estudio se buscó estimar la productividad de los principales factores e insumos que se emplean en la actividad apícola, así como medir la influencia de las variables socioeconómicas sobre el nivel de rendimiento. La información de campo se obtuvo a través de una encuesta por muestreo estadístico estratificado. La productividad de los insumos y factores se estimó con base en los dictados de la teoría económica, mientras que la influencia de los factores socioeconómicos se midió a través de un modelo de regresión lineal múltiple. Se constató que existe diferencia significativa entre las medias de productividad por estrato; la contribución en ésta de la jornada laboral, kilogramo de azúcar utilizado en la alimentación y por cada mil pesos de inversión en activos, presentaron tendencia hacia la alza al aumentar la tenencia promedio de colmenas. Los factores sociales edad, escolaridad y antigüedad del productor ejercen una limitada influencia sobre la productividad, que pueden considerarse como no determinantes, no así la influencia del capital. Todo cambio favorable en la productividad por colmena, incrementa la importancia de la apicultura a pequeña escala en el medio rural.

**Palabras clave:** Abejas, rendimiento, factores sociales, inversión.

### ABSTRACT

In this study, the objective was to estimate the productivity of the main factors and inputs that are used in bee-keeping, as well as to measure the influence of the socioeconomic variables on the level of yield. The field information was obtained through a survey by stratified statistical sampling. The productivity of the inputs and factors was estimated based on the dictates of economic theory, while the influence of socioeconomic factors was measured through a multiple linear regression model. It was confirmed that there is a significant difference between the productivity means by stratum; its contribution in the workday, kilogram of sugar used in feeding, and investment in assets for every thousand pesos, presented a growing trend when increasing the average possession of beehives. The social factors of age, schooling and seniority of the producer exert a limited influence on the productivity, which can be considered as non-determinant, although not so the influence of capital. Every favorable change in the productivity per beehive increases the importance of small-scale apiculture in the rural environment.

**Keywords:** bees, yield, social factors, investment.

**Agroproductividad:** Vol. 10, Núm. 5, mayo, 2017. pp: 46-50.

**Recibido:** septiembre, 2016. **Aceptado:** abril, 2017.

## INTRODUCCIÓN

Todo proceso productivo diseñado para generar utilidades y bienestar social requiere aspectos operativos, técnicos y económicos para que se sustente en niveles aceptables de productividad. Concepto que refleja en la práctica la conjugación del desempeño técnico, la toma oportuna de decisiones, así como la disponibilidad y calidad de los insumos y factores empleados en dicho proceso. En INEGI (2003) se menciona que la productividad provoca una reacción en cadena al interior de la empresa, que abarca una mejor calidad de los productos, mejores precios, estabilidad de los empleos, permanencia de la empresa en el mercado y mayores beneficios. Miranda y Toirac (2010) exponen que la productividad es clave para la creación de riqueza, ya que unos mayores beneficios permiten invertir en la mejora de los recursos productivos, como nuevas tecnologías con autofinanciamiento, que le dará a las empresas ventaja competitiva en el mercado. En la estructura productiva, la micro, pequeña y mediana empresa constituye el mayor porcentaje de empresas en todos los países de América Latina y el Caribe, llegando a más del 90% del total de ellas, sin embargo, tales empresas participan con 25% y 45% de los empleos y con 15% y 25% de la producción; su nivel de productividad está entre 25% y 50% en comparación a las grandes empresas; y comparativamente a las Pymes Europeas, que pueden estar entre 66% y 82% (Vergara, 2005). A este respecto, Halevy y Naveh (2000) mencionan que la baja sofisticación de las pequeñas empresas conduce a improproductividades de variada naturaleza. Se habla de improproductividades cuando se presenta poca incorporación de valor agregado a los procesos productivos, por estrategias empresariales deficientes y la generación de costos innecesarios (Aguilar, 2009). La apicultura que se practica en comunidades mayas del Litoral Centro de Yucatán, México, tiene carácter económico, pero son explotaciones a pequeña escala sin visión empresarial por parte de los apicultores y sin un manejo técnico adecuado con una productividad limitada. Magaña y Leyva (2011) mencionan que la apicultura puede considerarse como una oportunidad de negocios, siempre y cuando se garantice la rentabilidad, buscando alternativas que permitan aumentar los ingresos por medio del aumento de la productividad y definiendo mejores estrategias de mercado. Se explica que una forma de aumentar la producción, como la apícola, es a través de impulsar cambios favorables en los niveles de productividad, para lo cual es importante identificar las variables económicas y de política que han tenido un impacto positivo en dicha

variable; lo cual permitiría diseñar programas de fortalecimiento para mejorar este indicador de la producción. Por lo mencionado con anterioridad, se estimaron los indicadores de productividad de los principales factores e insumos de la actividad apícola, así como la influencia de variables socioeconómicas sobre el rendimiento por colmena.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Los parámetros e indicadores relevantes para el desarrollo del presente se estimaron con base en los procedimientos de la estadística descriptiva, la información de campo o directa se obtuvo mediante una encuesta por muestreo estadístico a productores apícolas del municipio de Motul, como caso de estudio de la región maya del Litoral Centro de Yucatán, México, que comprendió parte de la ex Zona Henequenera. La muestra se obtuvo de la selección completamente al azar de 30% de la lista integrada de productores (N=183) del municipio de interés y las localidades de Kaxatah, Kiní, Ucí, Santa Teresa, Dzununcán, Santa Cruz Pachón, Kopté y San Pedro Chacabal. Para la definición de la muestra final, y de acuerdo a la varianza obtenida en ésta, se empleó la técnica de muestreo estratificado (Scheaffer, 2007); y se consideraron como parte de los estratos a los productores que explotan hasta 25 colmenas, de 26 hasta 50 y de 51 a 100 colmenas. El tamaño de la muestra final (n=55 productores) resultó inferior al de la muestra preliminar. Al primer estrato le correspondió 58% de la muestra, 28% al segundo y 14% al tercero. Toda vez corroborado la validez de la muestra, la información fue registrada en una hoja de cálculo del programa Excel<sup>®</sup>. Para la estimación de los parámetros de la estadística descriptiva se tomó como base los procedimientos propuestos por Stevenson (2006), mientras que para la estimación de la productividad se consideró como referencia lo propuesto por Gould y Lazear (1994). Para la estimación de la media de productividad por estrato y la correspondiente prueba de hipótesis entre éstas, se empleó un modelo de regresión lineal múltiple con base en variables dicótomas (Gujarati y Porter, 2010), cuya ecuación fue la siguiente:

$$Rend_i = \beta_1 + \beta_2 D_{2i} + \beta_3 D_{3i} + u_i$$

Donde:  $Rend_i$  = productividad o rendimiento por colmena;  $D_{2i}$  = 1 si el rendimiento es de un productor que pertenece al estrato dos y 0 si el rendimiento pertenece a productores de otros estratos;  $D_{3i}$  = 1 si el rendimiento es de un productor que pertenece al estrato tres y 0 si el rendimiento pertenece a productores de otros estratos.

El valor de la media de la productividad que obtienen los productores del estrato dos, es:

$$E(\text{Rend}_i | D_{2i}=1, D_{3i}=0) = \beta_1 + \beta_2$$

La productividad que se obtiene en el estrato tres, es:

$$E(\text{Rend}_i | D_{2i}=0, D_{3i}=1) = \beta_1 + \beta_3$$

La productividad obtenida por los productores del estrato uno, es:

$$E(\text{Rend}_i | D_{2i}=0, D_{3i}=0) = \beta_1$$

Los parámetros y estadísticos del modelo estimado, son los siguientes:

$$\begin{aligned} \text{Rend} &= 26.378 + 6.139D_2 + 12.228D_3 \\ t &= (56.693) \quad (7.540) \quad (11.609); p = (0.000) \quad (0.000) \quad (0.000); R^2 = 0.744 \end{aligned}$$

El valor de los estadísticos del modelo de regresión estimado evidencia que las medias de productividad por estratos son estadísticamente diferentes. Finalmente, se empleó el siguiente modelo de regresión lineal múltiple para estimar la influencia que ejercen las principales variables socioeconómicas sobre la productividad de miel por colmena.

$$\text{Rend}_i = \alpha_0 + \alpha_1 \text{Ed}_i + \alpha_2 \text{Esc}_i + \alpha_3 \text{Ant}_i + \alpha_4 \text{Inv}_i + u_i$$

Donde:  $\text{Ed}_i$ =edad;  $\text{Esc}_i$ =escolaridad;  $\text{Ant}_i$ =antigüedad;  $\text{Inv}_i$ =inversión.

Los parámetros y estadísticos del modelo estimado de regresión lineal múltiple formulado anteriormente, son los siguientes:

$$\begin{aligned} \text{Rend} &= 25.039 - 0.026\text{Ed} - 0.060\text{Esc} - 0.051\text{Ant} + 0.250\text{Inv} \\ t &= (9.414) \quad (-0.643) \quad (-0.518) \quad (-1.425) \quad (22.657) \\ p &= (0.000) \quad (0.522) \quad (0.606) \quad (0.160) \quad (0.000); R^2 = 0.909 \end{aligned}$$

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El volumen de producción de miel del estado de Yucatán en la oferta nacional fue de 16.7% en promedio durante el periodo 1990 a 2014, lo cual le confiere el primer lugar nacional, con una variación cercana a 15% del segundo quinquenio de la primera década del presente, mientras el mayor registro fue de 18.1% para el último quinquenio del siglo anterior (Figura 1).

La variabilidad que presenta la producción de miel en el estado de Yucatán es similar, pero en mayor escala, con lo que ocurre en el ámbito nacional (Figura 1). La tendencia general que ha seguido la producción estatal se caracteriza por dos periodos; el primero, de 1990 al 2005, cuyo comportamiento fue hacia la baja y el segundo periodo, de 2006 a 2014, fue ligeramente a la alza. Este fenómeno tiene relación con la dependencia al clima que presenta la producción apícola. SAGARPA (2000) menciona que aspectos climatológicos, tales como sequía y huracanes, en parale-

lo a la presencia de la Varroasis, (daño generado por el ácaro *Varroa destructor*) han frenado la recuperación plena de los niveles de producción de miel registrados en los años ochenta. Güemes *et al.* (2003) expone que la apicultura ha sufrido un grave deterioro en la península de Yucatán durante el periodo de 1990 a 2003 como consecuencia de fenómenos climatológicos.

### Productividad de miel por colmena

El rendimiento promedio de miel obtenido por colmena en el ámbito nacional fue de 30.4 kg durante el periodo de 1990 a 2014, mientras que para el estado de Yucatán y en el mismo periodo, fue de 32.5 kg. La productividad estatal presenta un ligero comportamiento hacia la baja que, al igual que el volumen total de producción, exhibe altibajos, tendencia que no se observa en forma marcada en el ámbito nacional. La citada productividad estatal es consistente con lo reportado por Goslino (2010) para Costa Rica, país donde se obtiene en promedio 35.1 kg por colmena. La Figura 2 muestra la vocación apícola del estado de Yucatán, el cual dispone de un abundante recurso forestal néctar polinífera en casi todo el estado, mismo que con relación al ámbito nacional favorece el mayor rendimiento. En los últimos años, 2011 y 2013, el efecto de las fuertes sequías en primavera, principal período de cosecha, provocaron que el rendimiento disminuyera.

El valor estimado de la productividad por colmena fue en promedio de 29.8 kg de miel por año. Lo cual difiere con lo publicado por Magaña *et al.* (2007) quien reportó una productividad de 41.3 kg por colmena en

su trabajo realizado en varios estados de la república Mexicana. Con base en los parámetros y estadísticos estimados en el análisis de varianza de la regresión lineal múltiple con variables dicótomas, se comprueba que existe diferencia significativa entre las medias de productividad por estrato, cuyo valor por colmena se presenta en el Cuadro 1.

La productividad de los principales factores e insumos, jornada laboral, kilogramo de azúcar utilizado en la alimentación de las colonias y por cada mil pesos de inversión en activos, presentó una tendencia hacia la alza al aumentar la tenencia promedio de colmenas (estrato), y obedece a mayor intensidad en el uso de los insumos y factores de la producción, ya que por ejemplo, en el primer estrato existe cierta ineficiencia en el uso de los activos fijos de la producción, en especial del equipo de extracción; esto debido al número de veces al año que se realiza la cosecha. Un hecho sobresaliente en el análisis de la productividad apícola, es la cantidad de azúcar que se emplea por colonia, la cual varía de 8 a 17 kg año<sup>-1</sup>, esto según la falta de floración por la distribución errática de las lluvias, lo cual influye sobre la tendencia observada y el bajo nivel de productividad. Este hecho no se observa en el indicador de productividad del capital, ya que este es relativamente limitado, acorde al nivel semi tecnificado de las explotaciones apícolas. Por ejemplo, el valor promedio a precios de nuevo de los activos por colmena, es de \$ 1220.00 pesos MX, para el primer estrato, mientras que en el tercer estrato este valor es de \$ 980.00 pesos MX, estas cifras evidencian la ineficiencia en el uso del capital a medida que el número de colmenas descende. Un hecho relevante en la actividad apícola que se practica

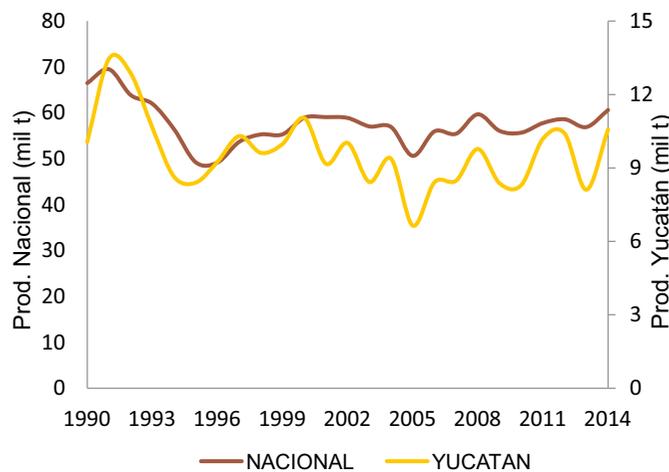


Figura 1. Producción de miel nacional y estatal.

frecuencia debido a la cercanía de la unidad de producción a su localidad de origen.

### Influencia de los factores socioeconómicos sobre la productividad

Con base en los coeficientes del análisis de varianza de la regresión lineal múltiple correspondiente a la influencia que ejercen los factores socioeconómicos, se evidencia que tanto la edad, escolaridad como la antigüedad del productor en la apicultura, resultaron factores sociales cuya influencia sobre la productividad no es concluyente. Este hecho se basa en el valor de los estadísticos  $t$  y  $p$ , los cuales resultaron no significativos; por lo cual a dichos factores no se les puede atribuir el sentido y magnitud de los cambios en la productividad de miel por colmena. Lo expuesto anteriormente y con relación al signo negativo del coeficiente edad del productor, sugiere que la productividad varía en forma inversa a dicha variable, lo cual puede explicarse debido a la forma tradicional de las prácticas de producción que se van arraigando; la edad promedio fue de 57.6 años con una moda de 60. Es importante mencionar que el 57.8% de los productores presentó edad superior a la media; lo cual confirma que la mayoría de los apicultores poseen una edad avanzada. Con relación al signo del coeficiente de escolaridad de los productores, el cual resultó negativo,

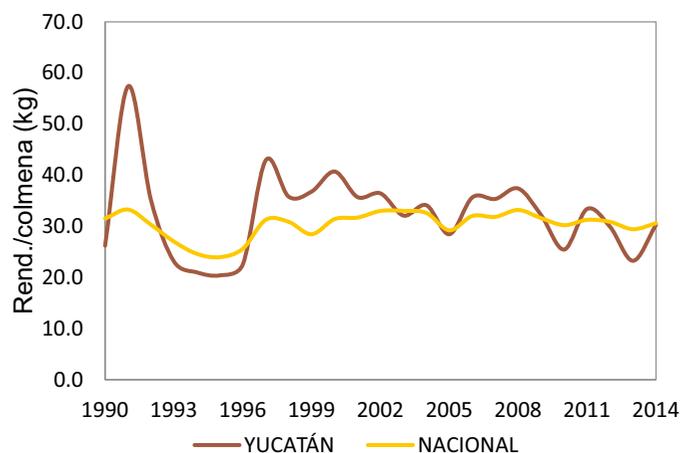


Figura 2. Rendimiento de miel por colmena Fuente: SIACON, SAGARPA.

a pequeña escala, es el tiempo de trabajo que le dedica el productor a la atención del apiario. Para el caso del Litoral Centro de Yucatán, parte de dicho tiempo se considera como no productivo, como por ejemplo la visita que realiza el apicultor para verificar únicamente la condición en la que se encuentra el apiario, y esta visita se realiza con

**Cuadro 1.** Productividad de los principales factores e insumos.

Referencia	Colmena (kg)	Jornada laboral (kg)	Azúcar (kg)	Inversión por cada mil pesos de activos (kg)
General	29.82	4.71	2.56	25.39
Estrato i	26.38	3.69	2.26	21.27
Estrato ii	32.52	5.28	2.82	27.33
Estrato iii	38.61	7.79	3.33	38.54

Fuente: Encuesta a productores.

evidenció que esta variable no es relevante en la productividad. Esta situación obedece a que la actividad se desarrolla en forma semi tecnificada y no requiere un elevado nivel de estudios, lo cual coincide con lo publicado por Magaña *et al.* (2016). El signo negativo del coeficiente antigüedad del productor en la apicultura, se explica por la simple sucesión de prácticas tradicionales de producción, las cuales no se han ajustado del todo a las modernas prácticas de manejo. Por último, el signo positivo del coeficiente de capital fue acorde con lo esperado, lo cual reflejó que a mayor inversión en activos mayor productividad. Además, este factor es indispensable en la sustitución de equipos tradicionales y para la adecuación a las exigencias de inocuidad de la miel en los mercados internacionales. En general los factores sociales estimados y su relación con la productividad, difieren con lo publicado por Lema y Delgado (2000), quienes determinaron para productores de Buenos Aires, Argentina, que la educación, la antigüedad y número de colmenas en explotación reducen la ineficiencia técnica; la de mayor efecto resultó la última variable.

## CONCLUSIONES

La productividad apícola estimada en el Litoral Centro del estado de Yucatán resultó inferior al alcanzado tanto en el ámbito estatal, como en el nacional. El insumo con el menor nivel de productividad fue el azúcar empleado en la alimentación de las colonias, que por la cantidad que se emplea al año representa una de las ineficiencias del manejo apícola; en orden de importancia siguieron la jornada laboral y la inversión en activos. Los factores sociales edad, escolaridad y antigüedad del productor en la producción apícola ejercen una muy limitada influencia que pueden considerarse como no determinantes de la productividad. Lo anterior obedece generalmente a que dichos factores no favorecen la sistematización y la adopción tanto de nuevas prácticas de producción, como de tecnologías modernas acordes a las características de los sistemas de producción; la tendencia en los cambios

observados se orientan únicamente a cumplir en parte con las exigencias de inocuidad de la miel en los mercados internacionales.

## LITERATURA CITADA

- Aguilar-Santamaría P.A. 2009. La productividad como factor de competitividad para PYMES, una perspectiva a nivel micro, Colegio de Estudios Superiores de Administración, CESA.
- Gould J.P., Lazear E.P. 2004. Teoría Microeconómica. Cuarta reimpresión. Fondo de Cultura Económica, S.A. de C.V. México, D.F. pp: 219-341.
- Gosliño M. 2010. Programa Nacional de fomento y desarrollo apícola 2010-2020. En: Swiscontact [www.pymerural.org/uploaded/content/category/641709048.pdf](http://www.pymerural.org/uploaded/content/category/641709048.pdf).
- Güemes R.F., Villanueva G.R., Eaton G. K. D. 2003. Honey production by the Mayans in the Yucatán Peninsula, *Bee World*. Vol. 84 (4): 144-154.
- Gujarati D.N., Porter D.C. 2010. Econometría. Quinta edición. Editorial MC Graw Hill. México, D.F.
- Halevy A., Naveh E. 2000. Measuring and reducing the national cost of nonquality, total quality management. Vol. 11(8): 1095-1110.
- INEGI. 2003. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. El ABC de los indicadores de la productividad, segunda edición, México.
- Magaña-Magaña M.A., Aguilar-Arrieta A., Lara-Lara P., Sanginés-García R. 2007. Caracterización socioeconómica de la actividad apícola en el Estado de Yucatán, México. *Revista de agronomía*. 15 (2): 17-24.
- Magaña-Magaña M.A., Leyva-Morales C. E. 2011. Costos y Rentabilidad del proceso de producción apícola en México. *Contaduría y Administración*. No. 235, 99-119.
- Magaña-Magaña M.A., Tavera-Cortés M. E., Salazar-Barrientos L. L., Sanginés-García J. R. 2016. Productividad de la apicultura en México y su impacto sobre la rentabilidad. *Rev. Ciencias Agrícolas*. Vol. 7(5): 1103-1115.
- Miranda J., Toirac L. 2010. Indicadores de productividad para la industria Dominicana. *Rev. Ciencia y Sociedad*. Vol. XXXV (2):235-290.
- Lema D., Delgado G. 2000. Productividad y fuentes de eficiencia técnica en apicultura: estimación de fronteras estocásticas de producción con datos de panel.
- SAGARPA. 2000. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo rural, Pesca y Alimentación. Situación actual y perspectiva de la apicultura en México 1990-1998. En: <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Estudios%20de%20situacion%20actual%20y%20perspectiva/Attachments/25/sppa9098.pdf>
- Vergara M. S. 2005. Pequeñas y medianas empresas en América Latina, división de desarrollo productivo y empresarial, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL.