

Caracterización de sistemas apícolas en la zona centro del Ecuador

Diego Armando Masaquiza Moposita¹, Guido Osvaldo Llerena Hidalgo², Byron Leoncio Díaz Monroy³, Lino Curbelo Rodríguez⁴, Robinson Ulises Carrasco Carrasco⁵ & Raúl Adolfo Guapi Guamán †⁶,

Fecha de recibido: 3 de febrero 2017

Fecha de aceptado: 23 de agosto de 2017

RESUMEN

Con la finalidad de caracterizar sistemas apícolas en las provincias de Tungurahua y Chimborazo de la República del Ecuador para el trabajo de extensión rural, se recolectó información cuantitativa y cualitativa de 131 productores encuestados en ambas provincias que fueron caracterizados mediante seis variables cuantitativas y veinte y cuatro cualitativas. Esta información fue analizada mediante técnicas de estadística multivariada exploratoria (análisis de correspondencias múltiples y de conglomerados), para generar tres sistemas apícolas: SA 1 (33 %), SA 2 (22 %) y SA 3 (45 %). La caracterización de cada uno de los grupos se realizó utilizando estadística de tendencia central. En el primer sistema apícola posee mayor experiencia, practica la trashumancia, realiza mayor número de cosechas en el año y presenta deficiencias en asesoramiento sanitario, capital para invertir y conocimientos para alimentar sus colmenas. Las explotaciones en el segundo sistema apícola se caracterizan por el mayor grado de escolaridad de sus propietarios, ingresos económicos y capacitación, en contraposición con la falta de capital para invertir. Con estos y otros resultados se concluye que SA 3 es el grupo con mayores necesidades de apoyo en cuanto a la extensión rural; finalmente se recomienda replicar la

¹Ingeniero Zootecnista, Master en Producción Animal, Estudiante de Postgrado, Centro de Estudio para el Desarrollo de la Producción Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey (Cuba): diegomasaquiza@gmail.com

² Egresado de Zootecnia, Tesista, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (Ecuador): guidollerena2016@gmail.com

³Ingeniero Zootecnista, Dr. C. Veterinarias, Profesor Titular, Laboratorio de Biotecnología animal, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (Ecuador): holabyron@yahoo.es

⁴ Dr. C. Profesor Titular, Centro de Estudios de Producción Animal (CEDEPA), Universidad de Camagüey Ignacio Agramonte Loynaz: lino.curbelo@reduc.edu.cu

⁵Ingeniero Zootecnista, Master en Producción Animal, Docente Investigador, Grupo de Investigación Causana Yachay, Extensión Norte Amazónica, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (Ecuador): robinson.carrasco@epoch.edu.ec

⁶ Ingeniero Zootecnista, Master en Producción Animal, Estudiante de Postgrado, Centro de Estudio para el Desarrollo de la Producción Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey (Cuba) †

Disponible en: <http://www.agrisost.reduc.edu.ec>

investigación con un alcance regional y realizar análisis de eficiencia productiva para los grupos más significativos.

PALABRAS CLAVE/: *Apis mellifera*, trashumancia, extensión rural, apicultura

Characterization of Beekeeping Systems in Central Ecuadoran Regions

ABSTRACT

Six quantitative and twenty-four qualitative variables were used to characterize agricultural systems for rural extension actions in the provinces of Tungurahua and Chimborazo, Republic of Ecuador, for which information was collected from 131 farmers in both provinces. The information was analyzed through exploratory multivariate statistics (multiple correspondence and cluster analyses), and three beekeeping systems were generated: SA 1 (33 %), SA 2 (22 %) and SA 3 (45 %). Group characterization was made using central trend statistics. The first farm system determined after the analysis is more experienced, with transhumance practices, and the largest number of annual harvests, though it is deficient in sanitary advice, lacks investment capital and know-how to feed the hives. The second farm system was characterized by having a more instructed staff, higher income and training, but lacks investment capital. The previous results led to the conclusion that SA 3 was the group with the greatest needs of support concerning rural extension. Accordingly, it was recommended to replicate this research at a regional scale, and carry out analysis of production efficiency for the most significant groups.

KEY WORDS/: *Apis mellifera*, transhumance, rural extension, apiculture

INTRODUCCIÓN

La conservación y el empleo sostenible de la biodiversidad en la agricultura desempeñan un papel crucial en la obtención de alimentos y la lucha contra el hambre, garantizando la sostenibilidad medioambiental. Este proceso es indispensable hacerlo de forma sostenible: explotar los recursos sin comprometer el capital natural, incluidos los servicios ecosistémicos y la biodiversidad, y aprovechar al máximo los procesos biológicos (FAO, 2013).

La apicultura en el Ecuador en los últimos años ha tomado gran importancia, debido a la alta demanda nacional e internacional de productos que se obtienen de las abejas. También influye el aumento de la mortalidad de las abejas en todo el mundo con una disminución alarmante del 30 % (Greenpeace 2013). Por este motivo hay organizaciones internacionales como la FAO que incentivan a crear y promover proyectos de conservación y protección de las abejas.

Por otro lado, es importante entender cómo funciona el sector, sus deficiencias y fortalezas; es el primer paso para diseñar políticas sectoriales correctoras que permitan desarrollar la producción apícola. Es por todo esto que se hace imprescindible una caracterización de los sistemas apícolas en la zona centro del Ecuador para obtener suficiente información de la actividad apícola, que potencie el desarrollo de este sector, enfocada a la extensión rural y que a su vez sirva de base a los programas de desarrollo rural.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se seleccionaron 131 apiarios pertenecientes a las provincias de Tungurahua y Chimborazo en la República del Ecuador. Para la confección de las encuestas se tomó como base la caracterización de explotaciones apícolas entre la IV y X región de Chile del año 2007. Fueron consideradas 80 variables que se validaron por el grupo de expertos del Centro para el Desarrollo de la Producción Animal (CEDEPA) de la Universidad de Camagüey, Cuba y del Laboratorio de Biotecnología y Microbiología Animal (LABIMA) de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador. La investigación recoge información correspondiente al año 2015.

Para la aplicación de las encuestas, se contó con el apoyo del personal calificado del Ministerio de la Agricultura y del Consejo Provincial de Tungurahua. Fueron realizadas de forma individual y colectiva, visitando las comunidades en días de reuniones grupales.

De la gama de variables tomadas y las incluidas en la base de datos se discriminaron mediante el coeficiente de variación (CV) utilizándose como valor de aceptación mínimo el 50 % de CV (Cabrera et al., 2004) y también se consideraron variables con importancia para el estudio con valores inferiores (García y Ramírez, 2011). La caracterización se realizó mediante técnicas de estadística multivariada propuesta por Cabrera et al. (2004) que consta de: reducción dimensional de variables (selección, asociación, reducción dimensional, selección de factores), tipificación (análisis de conglomerados K medias) y caracterización de grupos.

Tabla 1. Variables utilizadas para la caracterización de Sistemas Apícolas.

Generales del apicultor	Generales de la explotación	Productivos	Manejo	Capacitación, Asistencia Técnica y Adopción Tecnología
Años de experiencia	Característica del apiario: fijo o trashumante	Fuente ingresos	Uso de registros	Principales limitantes para la producción
Grado de escolaridad		Orientación productiva miel-polen-otros	Abastecimiento de reinas	Asesoría técnica
		Comercialización	Identificación de reinas	Necesidades para mejorar la producción
		Materiales y equipos utilizados para la cosecha	Método incrementar sus colmenas	Alimentación artificial de abejas en épocas de escases
		Análisis que realiza a la miel	Recambio de cera en las colmenas	
			Origen de cera que recambia	

RESULTADOS Y DISCUSION

Caracterización de los sistemas estudiados.

Las características promedio para las variables cuantitativas para los tres sistemas apícolas se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Caracterización de los grupos de apicultores.

Grupos	Experiencia (años)	No. de apiarios	No. de colmenas	Castras/año	Ingreso bruto (\$)/año	Producción (kg) última temporada
SA 1	N	30	30	30	30	30
	Media	13	2	16	3	1302
	Mínimo	1	1	6	1	400
	Máximo	40	4	48	4	3500
SA 2	N	20	20	20	20	20
	Media	12	1	18	2	1463
	Mínimo	2	1	7	1	250
	Máximo	30	3	47	4	2500
SA 3	N	41	41	41	41	41
	Media	13	1	12	2	902
	Mínimo	3	1	5	1	100
	Máximo	30	2	42	4	3000

Características generales del apicultor

Los resultados obtenidos en forma general indican que existe un 47 % de encuestados que tienen más de cinco temporadas en la explotación apícola y en Chimborazo está el grupo que lleva más tiempo dedicado al rubro con 55,6 % del total de apicultores de esta provincia y que solo un 14,5 % del total de encuestados está en su primera temporada correspondiendo la mayor cantidad a la provincia de Tungurahua con un 22,1 % de su total; estos resultados demuestran que existe un gran número de apicultores que tiene una larga trayectoria en el rubro, casi con el 50 % del total de apicultores. Según indicó Contreras (2007), el número de temporadas como apicultor no es un indicador del grado de especialización y profesionalización de la actividad apícola; sin embargo, en la investigación se observó cierto grado de especialización en aquellos productores con más tiempo en la actividad.

En cuanto a la edad y la experiencia de los productores Masaquiza (2014) al estudiar la incidencia del uso de tecnologías en la ganadería vacuna de Chimborazo-Ecuador, observó que en la mayoría de los casos las personas de edad avanzada fueron más reticentes a los cambios, mientras que los jóvenes mostraron un espíritu más renovador y los productores más experimentados manejan mejor sus propiedades, lo que concuerda con lo expresado por Díaz (2008). Este comportamiento pudiera ser similar en la actividad apícola, más cuando está casi siempre es colateral a la producción lechera.

En lo que se refiere al grado de escolaridad (Figura 1), el 93,9 % de encuestados tienen algún nivel de escolaridad y solo el 6,1 no poseen ningún nivel. Estos datos muestran que los apicultores de las dos provincias cuando menos saben leer y escribir.

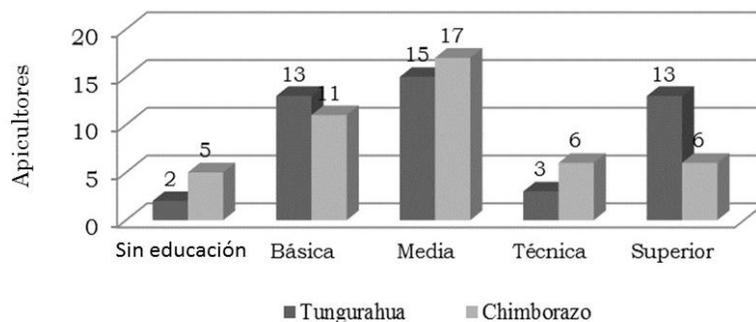


Figura 1. Grado de escolaridad de los apicultores por provincia.

Se puede observar que el SA 2 tiene la mayor producción, con una media de 139 kg/temporada; esto podría estar influenciado por el nivel de educación técnico que poseen los productores de este grupo, seguida por el SA 1 que está conformado por productores sin educación, con educación básica, media y técnica y con una producción de 134 kg/temporada., finalmente el SA 3 está formado por productores con nivel de educación básica y media y con la producción más baja que es de 93 kg/temporada. Por lo que se puede indicar que el nivel de educación de los productores es proporcional al nivel de producción obtenido. Masaquiza (2014) indicó que los factores sociales y económicos son esenciales para la adopción tecnológica y han sido destacados por investigadores del tema (Díaz, 2008; Salas *et al.*, 2013), quienes plantean que en general los productores con mayor nivel escolar y con una situación económica más favorable, son receptivos a los procesos de adopción tecnológica.

Características generales de la explotación

En relación a las características de los apiarios se identificó que existe un número bajo de productores que practican la trashumancia de sus apiarios, siendo estos el 11 % del total en las dos provincias, con mayor presencia de apicultores que practican este tipo de apicultura en la provincia de Tungurahua (13 %); sin embargo, cabe señalar que la mayor producción de miel en las dos provincias proviene de la apicultura trashumante (51 %). Datos similares fueron encontrados por Cabrera (2012), quien señaló que un 40 % de la producción de miel de abejas proviene de la apicultura trashumante entre la Costa y la Sierra. Apreciándose que el SA 1 tiene la mayor concentración de apicultores que tienen apiarios que practican la trashumancia (27 %) lo que está altamente relacionado con el número de castras que se realizan con una media de tres castras/temporada, también hay apicultores que trasladan sus colmenas en el SA 3 (12 %), con una media de dos castras/temporada, se corrobora que el SA 2 está conformado en su totalidad por apiarios fijos.

Características productivas

En lo referente a las principales fuentes de ingresos se aprecia que la actividad de mayor importancia es la agricultura, tanto en el SA 3 con 65,9 % de productores y en el SA 1 con 53,3 %, respectivamente; en el SA 2 la principal fuente es la actividad profesional con el 40 % de productores, y la apicultura una actividad complementaria al resto de actividades.

Estos datos concuerdan con los obtenidos en Chimborazo por ATPTCh (2011), quien señaló que la principal actividad productiva es la producción agropecuaria, y en Tungurahua la economía presenta una estructura laboral socialmente inclusiva que combina economías campesinas agropecuarias con actividades de manufactura a pequeña escala (PDOTT, 2015).

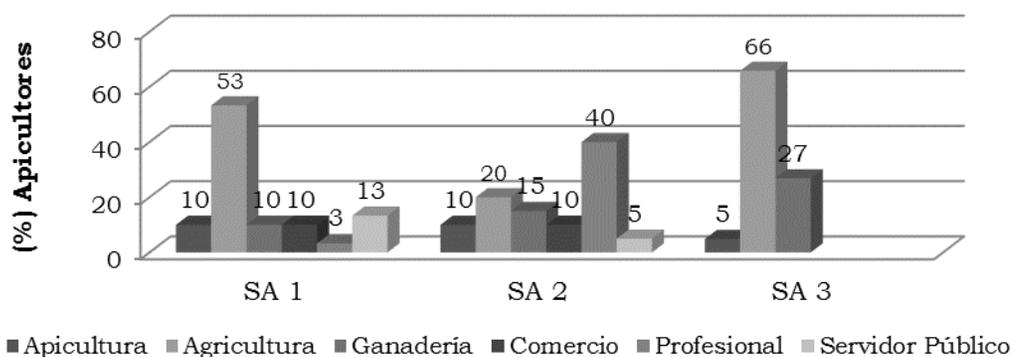


Figura 2. Principales fuentes de ingresos por grupo

Debido a que es una actividad complementaria, podemos deducir que el ingreso económico por año no es muy alto para esta actividad, teniendo una media de \$ 1 302,00 para el SA 1, y de \$ 1 463,00 para el SA 2, siendo los del SA 3 los que tienen el menor ingreso con \$ 9 02. No obstante, existen productores en ambas provincias que hacen de la apicultura su actividad principal de ingresos económicos, por lo que superan las medias encontradas. Resultados similares encontró Cabrera (2012) que planteó que el 90 % de los apicultores manejan las abejas por hobby y solamente un 10 % vive de la apicultura.

Para la orientación productiva se identificó que los apicultores basan sus ingresos principalmente en la producción de miel, y es la producción de polen el segundo de mayor importancia, presentándose en el SA 2 la mayor afluencia de productores (60 %) dedicados a esta producción, seguido por el SA 1 con el 40 %. Datos similares fueron encontrados por Cabrera (2012) quien señala, que la mayoría de los apicultores producen miel de abejas 85 % y muy poco los otros productos de la colmena, cera de abejas 5 %, polen 3 %, propóleo 6 %, jalea real 1 %, apitoxina 0.1 %

Referente a la comercialización se pudo identificar que la mayor parte de los apicultores comercializan sus productos en mercados regionales SA 3 (83 %), seguido por el SA 2 (60 %), pero cabe recalcar que el SA 1 (77 %) tiene la mayor afluencia de apicultores que comercializan a nivel nacional. Existe además miel destinada al autoconsumo; esto puede ser debido a que en ciertos sectores un porcentaje mínimo de productores están enfocados solo a la actividad de polinización de sus cultivos.

En lo que concierne a los materiales y equipos utilizados para la cosecha se puede destacar la presencia de apicultores que poseen salas de cosecha individuales propias en el SA 2 (45 %) y en

el SA 1 (40 %). Pero también existen apicultores en el SA 1 (57 %), SA 2 (45 %) y en el SA 3 (51 %) que no poseen salas especializadas para esta actividad (los más frecuentes), realizando con poca tecnificación y con materiales y técnicas empíricas en lugares cercanos a los apiarios solo con una centrífuga portátil. Identificándose una cantidad apreciable de productores que no utilizan para la cosecha tecnificación ni equipos; lo realizan de una manera artesanal mediante el escurrimiento de los panales desoperculados o por prensado de los panales sin larvas.

Manejo

Se identificó que en el SA 2 el 70 % de productores llevan registros y que el método más común es la libreta de campo, existiendo mayor concurrencia de productores que utilizan esta herramienta (55 %), notándose además el interés por la inclusión de métodos computacionales (15 %) en los apiarios; esto puede deberse al nivel de educación de los productores incluidos en este grupo.

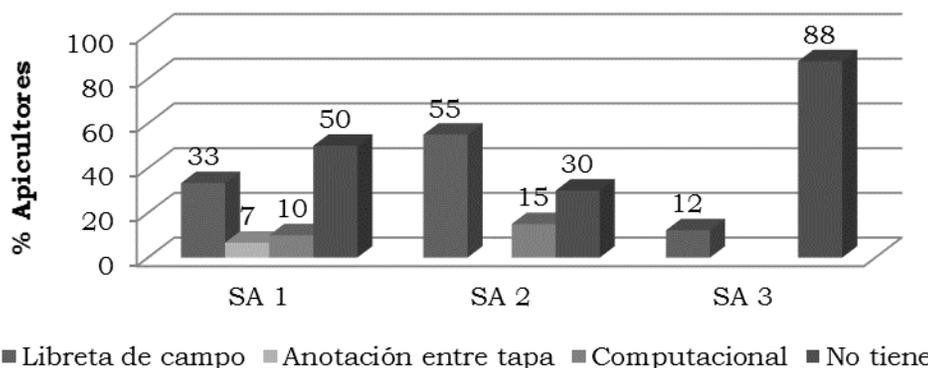


Figura 3. Registros de manejo utilizados, por grupo

Además se identificó que la mayor cantidad de apicultores de los otros sistemas apícolas no llevan ningún sistema de registro de sus apiarios.

Se encontró en los resultados que el método que prefieren los apicultores para recambiar sus reinas es el natural, por lo que el SA 3 (90 %) y en el SA 1 (73 %) tienen la mayor afluencia de apicultores que optan por este método, pero no es el más óptimo debido a que no permite la selección de reinas con mejores características genéticas que es fundamental para mejorar la producción. Hay que destacar el empleo de métodos más técnicos como el injerto de celdilla real en el SA 2 (60 %) y en menor medida en el SA 1 (27 %).

En lo referente a la identificación de reinas, es una técnica que en la mayoría de los apiarios no está implantada, debido al desconocimiento de las ventajas que puede ofrecer, es así que cerca del 80 % de productores no marcan a sus reinas, hay que destacar que en el caso de los apicultores en los SA 1 y SA 2 hacen uso de esta técnica.

Nuestra región es una zona óptima para la implementación de la apicultura por su variada diversidad de flora existente, permitiendo la posibilidad a la mayoría de apicultores para poder incrementar sus colmenas, identificándose en este estudio que las principales especies de plantas melíferas de las que depende la apicultura en las dos provincias son el eucalipto (*Eucalyptus globulus*), diente de león (*Taraxacum officinale*), trébol (*Trifolium spp.*), cultivos melíferos, el llantén (*Plantago major*), alfalfares (*Medicago sativa*), maíz (*Zea mays*), capulí (*Prunus*

serotina), guayaba (*Psidium guajava*), aguacate (*Persea americana*), mora (*Morus spp.*) y (*Rubus spp.*), limón (*Citrus limon*), tuna (*Opuntia tuna*), nabo (*Brassica rapa*), tomate de árbol (*Solanum betaceum*), como también la vegetación de quebradas como la chilca (*Baccharis salicifolia*), ñachag (*Bidens humilis*) y el monte natural.

En los últimos años se ha incrementado la tala de las principales especies melíferas, en especial del Eucalipto (*Eucaliptus spp.*), que sin dudas es la especie más utilizada por los apicultores para la producción de miel, teniendo una presencia del 90 % en los apiarios de Tungurahua y Chimborazo.

Aunque se han realizado campañas de reforestación para las zonas afectadas, apoyadas por muchas organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, el principal problema de estos programas es que se utilizan especies no melíferas y no siempre incluyen la flora natural, limitando así el desarrollo de esta actividad.

Otro elemento que se debe tomar en cuenta para el crecimiento de los apiarios es la necesidad de constar con capital para invertir, la falta de este limita el incremento del tamaño de los apiarios, ya que los costos de los materiales y las colmenas son altos.

Quizás por la limitación de recursos monetarios el método más utilizado para incrementar el número de colmenas es la captura de enjambres, siendo este procedimiento inadecuado debido a posibles problemas de ingreso de nuevos parásitos y enfermedades a los apiarios, problemas de consanguinidad.

Otra de las técnicas más importantes que se utiliza para el incremento de colmenas es la formación de núcleos; el grupo que más adopta esta técnica es el SA 2 (85 %), seguido por el SA 1 (70 %) y por último el SA 3 (46 %), lo que es proporcional a los productores con mayor número de apiarios

A pesar de estas limitantes existen productores que tienen como uno de sus objetivos crecer, por lo que el SA 1 es el que ha obtenido los mayores incrementos con un 20 % de apicultores que incrementaron sus colmenas más de la mitad, y un 67 % que creció en la mitad, seguido por el SA 2 con un incremento del 10 % que crecieron más de la mitad y con un 40 % que crecieron en la mitad, dejando al SA 3 con un crecimiento mínimo.

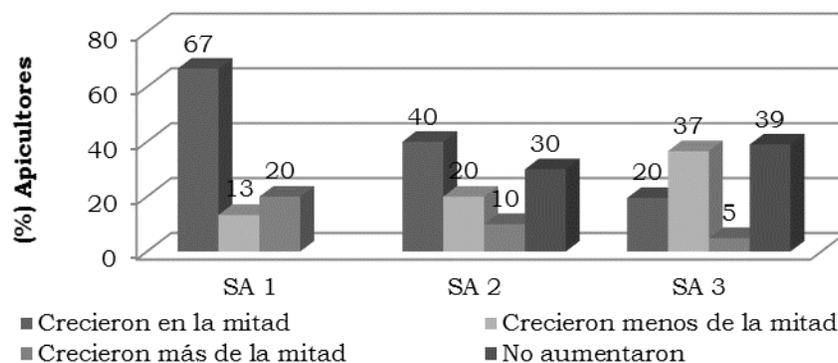


Figura 4. Crecimiento de los colmenares por grupo.

Capacitación , asistencia técnica y adopción de tecnologías

La mayor parte de los encuestados consideran que las principales limitantes para aumentar las producciones de las abejas son el desconocimiento de la mayoría de las enfermedades, que tiene mayor repercusión en el SA 3 (80 %) y SA 1 (57 %); también se notala influencia del

conocimiento empírico para el manejo de sus apiarios en el SA 3 (63 %) y SA 1 (57 %) e identifican la necesidad de incorporar un manejo técnico para sus producciones.

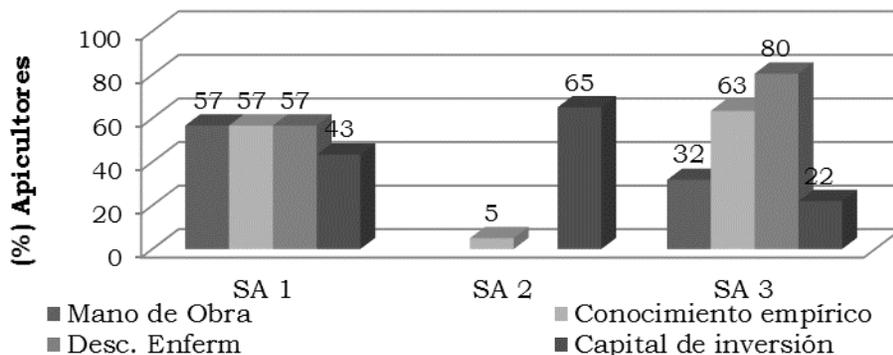


Figura 5. Principales limitaciones de la actividad apícola por grupo

Se identificó un bajo nivel de apicultores que reciben asistencia técnica (38 %) y aquellos que la reciben lo hacen de forma esporádica, existiendo mayor presencia de este servicio en el SA 1 (47 %) seguido por el SA 2 (40 %) y la mayoría de productores (52 %) no cuentan con algún tipo de ayuda o asesoramiento; esto puede ser debido a varios factores como el limitado personal técnico para poder cubrir a todos los productores en la zona.

También se dió la creencia de algunos apicultores con más temporadas en el rubro de no necesitar asesoría técnica, tomando en cuenta que hay algunos casos que desconocen de estos servicios y no lo solicitan. Verastegui (1996) señaló que existe en el medio la creencia generalizada que a mayor experiencia hay mayor conocimiento, lo cual no es necesariamente cierto y que por este motivo, los apicultores dejan de considerar necesaria la asistencia técnica.

Lo relacionado con las principales necesidades, considera el criterio de los productores que requieren de capacitación para mejorar la producción y se puede identificar como prioritaria en los grupos SA 3 (90 %) y el SA 1 (67 %). Lográndose identificar que el SA 2 es el grupo en el cual la mayoría de productores reciben capacitaciones permanentes, por lo que realizan un manejo técnico de su apiario y el resultado se ve reflejado en los niveles de producción.

En la actualidad, una de las limitantes en la producción son las enfermedades que atacan a la colmena, siendo estas las responsables de la baja producción y del colapso de ciertos apiarios. Se ha podido detectar principalmente en sus apiarios el acaro varroa (*Varroa destructor*) con una presencia en la provincia de Tungurahua del 38 % y en Chimborazo en el 53 % de sus apiarios.

Los grupos más afectados son el SA 1 y SA 3, por lo que se reconoce en esta investigación la importancia del nivel de educación para aplicar un manejo técnico y eficaz para obtener altos rendimientos productivos. Además se identificó la una presencia mínima de enfermedades como la Nosemiasis, Cría tiza, Loque americano, Acariasis, y de plagas como piojos y hormigas.

Se pudo identificar una baja adopción de tecnologías, llegándose a determinar que la principal tecnología adoptada es la alimentación artificial de abejas en épocas de escases, con un 30 % de adopción en las dos provincias, siendo el de mayor adopción el SA 2 (70 %).

Asimismo, se puede apreciar que en el SA 1 (83 %) no dan alimentación artificial a las abejas en épocas de escases, esto puede ser debido a la característica que poseen estos apiarios existiendo

Disponible en: <http://www.agrisost.reduc.edu.ec>

una relación directa con aquellos que realizan trashumancia. Según el INCA (2010) esta actividad la desarrollan los apicultores para proporcionar alimento a las abejas en momentos de escasez, mediante el uso de miel o de compuestos similares a la miel con el fin de cubrir sus necesidades nutritivas.

CONCLUSIONES

- Se encontraron tres grupos en los que se puede clasificar a los productores de las provincias de Tungurahua y Chimborazo, de los cuales el SA 1 le corresponde el 20 % de apicultores, al SA 2 una proporción similar y describe el 34 % de apicultores, correspondiendo el 46 % de apicultores restante al SA 3.
- En el análisis de variables cuantitativas se determina mayor necesidad de apoyo para el aprovechamiento de recursos por medio de la extensión rural en SA 3 y SA 1, no obstante la superioridad de SA 2 puede verse influenciada por el grado de escolaridad, el número de colmenas y capacitación, reflejando eficiencia sistémica respecto a los demás grupos.

RECOMENDACIONES

- Replicar la investigación con un alcance completo de la región, la creación de un instrumento de categorización individual de productores por medio de los resultados de este documento, la elaboración de un plan de extensión rural con objetivos definidos para cada grupo encontrado, y finalmente, el control estratégico de estas acciones mediante una réplica dentro del área de influencia actual.
- Realizar un estudio de indicadores de eficiencia productiva para cada uno de los grupos encontrados.

REFERENCIAS

- Agenda para la Transformación Productiva Territorial de Chimborazo ATPTCh (2011).
- Cabrera, D., García, A., Acero, R., Castaldo, A., Perea, J., & Martos, J. (2004). Metodología para La Caracterización y tipificación de sistemas ganaderos. Metodología, Universidad de Córdoba, Departamento de Producción Animal, Córdoba-España.
- Cabrera, J. (2012). La Apicultura en el Ecuador: Antecedentes Históricos. Laboratorios La Melífera, Quito – Ecuador
- Contreras, M. (2007). Caracterización de explotaciones apícolas entre la IV y X región de Chile, segunda temporada. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. Escuela de Agronomía. Valdivia-Chile.
- Díaz, J. A. (2008). Experiencias del Instituto de Ciencia Animal en la transferencia de tecnologías a la ganadería mexicana. Conferencia. Evento GEPROP. La Habana, Cuba.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations FAO, (2013). Biodiversidad para un mundo sin hambre. <http://www.fao.org/biodiversity/group/es/>
- García, I., Ramírez, L. (2011). Tipificación de sistemas de producción ganadera del Municipio de Bolívar, Valle del -Cauca, Colombia. Revista Colombiana de Ciencia Animal, Vol. 4, No. 1.
- Greenpeace (2013). El declive de las abejas. Peligros para los polinizadores y la agricultura de Europa. Nota técnica de la Unidad Científica de Greenpeace. Amsterdam (Países Bajos).
- Masaquiza, D. (2014). Efecto económico productivo de la adopción de tecnologías en fincas lecheras del cantón Chunchi, Chimborazo, Ecuador. Universidad de Camagüey “Ignacio Agramonte Loynaz”. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Camagüey-Cuba.

Disponible en: <http://www.agrisost.reduc.edu.cu>

Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Chimborazo (PDOTCh), (2011). Sistema Territorial Actual, Tendencial y Propuesto. Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo.

Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Tungurahua (PDOTT), (2015). Fase de Diagnostico. Dirección de Planificación. Gobierno Provincial de Tungurahua.

Salas, J., Leos, J., Sagarnaga, M., Zavala, M. (2013). Adopción de tecnologías por productores beneficiarios del programa de estímulos a la productividad ganadera (PROGAN) en México. Revista Mexicana. Ciencias Pecuarias. Pp. 243-254.

Verastegui, J. (1996). Diagnóstico tecnológico y de gestión productores apícolas. PROFO productores apícolas VIII Región. Concepción, Chile. 32 p.