

SELECCIÓN DE ABEJAS (*Apis mellifera* L) CON BAJA DEFENSIVIDAD Y SU RELACIÓN CON EL AMBIENTE EN JALISCO, MÉXICO

BEE SELECTION (*Apis mellifera* L) WITH LOW DEFENSIVENESS AND ITS RELATIONSHIP WITH THE ENVIRONMENT IN JALISCO, MEXICO

Samir Esquivel Rojas¹, ^{IV}José Octavio Macías-Macías¹, José María Tapia-González¹, Francisca Contreras-Escareño², María José de León Mantecón¹, Amador Silva-Contreras³

¹Departamento de Desarrollo Regional. CUSUR. Universidad de Guadalajara. México. ²Departamento de Producción Agrícola. CUCSUR. Universidad de Guadalajara. México. ³Centro Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 55. Cd. Victoria, Tamaulipas. México.

RESUMEN

La apicultura tiene gran importancia económica en México, por lo cual ocupa el tercer lugar como exportador de miel y el sexto lugar como productor. El desarrollo de la actividad apícola en Jalisco enfrenta diversos problemas, en especial, la alta defensividad de abejas derivada de la africanización, afecta a los apicultores al dificultar el manejo de las colonias y provoca accidentes de picaduras de abejas a personas y animales, por lo que el objetivo de esta investigación fue seleccionar colonias con bajo comportamiento defensivo para su futura reproducción, con la finalidad de facilitar su manejo a los apicultores y revertir la situación de rechazo social hacia ellos. Se hicieron pruebas de comportamiento defensivo con una bandera de gamuza para determinar la respuesta defensiva de las colonias, medida con el número de agujones que dejaron en dicha bandera. Adicionalmente, para conocer la respuesta de las abejas a otros factores se registraron datos geográficos ambientales y la fortaleza de las colonias y se relacionaron con su actitud defensiva. Se encontró una baja correlación estadística de la fortaleza y los parámetros geográficos ambientales con la defensividad de las abejas, esto permite inferir que no hay mucha influencia de estos factores con el comportamiento defensivo. Se seleccionaron 206 colonias de un total de 283 (72.7%), que cumplieron con los requisitos para iniciar con un esquema de mejoramiento, lo que puede indicar que el “pool” genético presente en esta zona contiene material valioso

^{IV}José Octavio Macías Macías. Departamento de Desarrollo Regional. Centro Universitario del Sur. Universidad de Guadalajara. Av. Enrique Arreola Silva 883. Cd. Guzmán, Jalisco. México. CP. 49000. joseoc@cusur.udg.mx

Recibido: 28/10/2014. Aceptado: 16/01/2015.
Identificación del artículo: abanicoveterinario5(1):44-50/0000060

Sistema Superior Editorial sisupe.org

para iniciar con un programa efectivo de selección para tener en el futuro colonias con bajo comportamiento defensivo.

Palabras clave: mejoramiento genético, africanización, defensividad.

ABSTRACT

Apiculture has great economic importance in Mexico; therefore, it occupies the 3rd place as honey exporter and the 6th place as producer. The development of the beekeeping activity in Jalisco faces several problems, specially, the high defensiveness in bees derived from africanization, this has been affecting beekeepers in the handling of the colonies and provoking accidents with bee stings to people and animals, for that reason the objective of this investigation was to select colonies with low defensiveness behavior for their future reproduction in order to facilitate the handling by beekeepers and revert the social reject situation towards apiculturists producers. Defensive behavior tests were made with a suede flag to determine the defensive response from the colonies by the number of stings left on this flag. Additionally to know the answer of bees to other factors, environmental geographic data and the strength of the colonies were recorded and related to defensiveness. Low statistical correlation between the strength and environmental geographic parameters with defensiveness of bees was found, therefore it is inferred that there is no influence within this factors and defensive behavior. 206 colonies of a total of 283 (72.7 %) were chosen that fulfilled the requirements to start with an improvement scheme, which may indicate that the genetic pool present in this zone contains valuable material to initiate an effective selection program to have in the future colonies with low defensiveness behavior.

Keywords: Genetic improvement, africanization, defensiveness.

INTRODUCCIÓN

Las abejas melíferas africanizadas han sido muy exitosas desde el punto de vista biológico, ya que han colonizado con facilidad el continente Americano, reemplazando con gran rapidez a las poblaciones de abejas europeas; debido a que encontraron un ambiente muy propicio para su multiplicación.

Sin embargo, la alta conducta defensiva de estas abejas sigue causando problemas por picaduras a personas y animales; hecho que dificulta el manejo de las mismas y disminuye la productividad de la apicultura mexicana (Guzmán-Novoa, 2004; Guzmán-Novoa *et al.*, 2011). Esta situación ha provocado que varios productores abandonen la actividad y que la sociedad rechace a los apicultores; por lo que es importante realizar acciones que contrarresten los efectos negativos de esta conducta de defensa.

Al ser el comportamiento defensivo una variable altamente heredable (Moritz *et al.*, 1987; Guzmán y Page, 1993); esta característica se convierte en punto de interés en el mejoramiento genético de las abejas, por lo que resulta de gran utilidad para los productores apícolas de Jalisco iniciar con un programa de selección de colonias con baja defensividad para mejorar la conducta de defensa de sus abejas.

En la zona sur y sureste de Jalisco, se localizan más de la mitad de los productores apícolas de la entidad, con un registro aproximado de 23,000 colonias, que producen casi el 50 % de la miel que se obtiene en todo el Estado (Contreras-Escareño *et al.*, 2013).

En estas regiones, la actividad apícola se desarrolla de manera intensiva, producen miel de alta calidad que es muy apreciada en el extranjero, por lo que los resultados de este proceso de selección tendrán un impacto positivo para tener en el futuro colonias con bajo comportamiento de defensa, que faciliten el trabajo de los apicultores.

El objetivo del presente trabajo fue seleccionar las colonias menos defensivas en el sur y sureste de Jalisco, para iniciar con un programa de reproducción de colonias de abejas con bajo comportamiento defensivo, y relacionar la conducta defensiva con los factores geográficos y ambientales de las regiones donde se ubican los apiarios.

MATERIAL Y MÉTODOS

Participaron ocho municipios de 21 que pertenecen a las zonas sur y sureste de Jalisco, los cuales se dividieron en dos regiones de acuerdo a su clima y que se eligieron por su participación en el programa de asesoría apícola del gobierno estatal: de montaña (Tapalpa, Atoyac) y valle (Ciudad Guzmán, Sayula, Zacoalco de Torres, Cocula, San Martín de Hidalgo y Tamazula). Las regiones se pueden observar en la figura 1.

Se evaluó la defensividad de 283 colonias, que fueron seleccionadas previamente con base en la producción de miel (Tomás Martínez, datos sin publicar). Se utilizó la prueba de conducta defensiva, mediante el uso de la bandera de gamuza negra (Collins y Kubasek, 1982; Guzmán-Novoa *et al.*, 2003).

Dicha prueba se realizó de manera simultánea en las colonias seleccionadas por cada apiario, sin utilizar humo; en un horario de las 12:00 a las 2:00 pm. Se expuso una banderilla de gamuza de color negro de 10 x 10 cm delante de la piquera, y se agitó suavemente con movimientos de forma de péndulo por 60 segundos; con lo cual las abejas salieron a defender la colonia picando y dejando sus aguijones en la banderilla.

Al concluir este tiempo se retiró la banderilla y se depositó en una bolsa de plástico rotulada, con los datos de la colmena seleccionada. Posteriormente se contabilizaron los aguijones y se seleccionaron las colonias que tuvieron menos de la cantidad

promedio, que se obtuvo de todas las colonias que participaron en la prueba (menos de 100 agujones).



Figura 1. Regiones de estudio, zona sur y sureste del Estado de Jalisco que están marcadas en líneas punteadas.

Estas pruebas de defensividad se realizaron durante el verano. Al momento de realizar la prueba y en tres ocasiones más por la mañana, y por la tarde se registró en cada apiario la temperatura ($^{\circ}\text{C}$), la humedad relativa (HR) y la velocidad de viento (Km/h), con un higrotermómetro y anemómetro digital (Digital instruments, LM-8010). De cada apiario que participó en las pruebas, se registró la altitud con un GPS (Sportrack color Magellan).

Para determinar si alguno de estos parámetros pudo influir en la actitud defensiva de las abejas, se procedió a realizar una correlación de Pearson (Zar, 1999); adicionalmente para establecer diferencias entre las dos zonas de estudio; en cuanto al número de agujones, se realizó una prueba de T de student (Zar, 1999). Para el análisis estadístico se utilizó el software Statgraphics Plus (2002®).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Del total de colonias evaluadas, 72.79% (206 colonias) cumplieron con el parámetro establecido de menos de 100 agujones. El promedio de agujones de todas las colmenas seleccionadas fue de 21.32 ± 20.19 . En la zona de montaña se tuvo un promedio de 15.75 ± 14.15 ; mientras que en la región valle fue de 23.35 ± 22.19 . Por municipios, el que presentó mayor número de agujones fue Cocula, con promedio de 43.00 ± 28.87 ; mientras que en Cd. Guzmán fue 13.25 ± 12.56 agujones. El número total de colmenas que participaron por municipio, el número de colmenas seleccionadas y el número promedio de agujones, se observan en la figura 2.

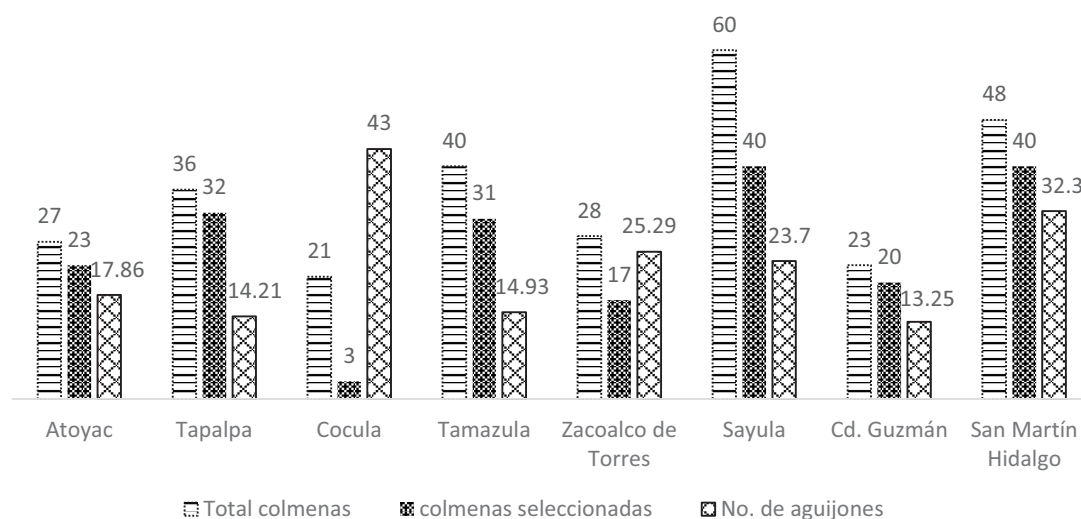


Figura 2. Número total de colonias por municipio, número de las colonias que pasaron la prueba y número promedio de aguijones de las colmenas seleccionadas.

Se encontraron diferencias estadísticas significativas entre las dos zonas de estudio en cuanto al número de aguijones ($T=-3.12$, $P<0.05$); en la zona Valle, se presentó el mayor número de aguijones. De acuerdo con los resultados obtenidos, se observó que el número de colonias que pasaron la prueba en relación al universo de estudio fue alto (72.79 %).

En otros trabajos realizados en Yucatán y Tabasco (Ramírez, 2004 y Payro *et al.*, 2008), observaron que menos del 50% de las colonias evaluadas presentaron bajo comportamiento defensivo. En este mismo sentido, Mantilla *et al.* (1997) en Medellín, Colombia y Silva-Contreras *et al.* (2013) en Güemes, Tamaulipas, obtuvieron resultados similares a los que se reporta en este trabajo.

Estos resultados permiten afirmar que en estas regiones de Jalisco, existe un buen porcentaje de colonias con baja defensividad, para utilizarlas como progenitoras para iniciar un proyecto de reproducción de colonias con baja respuesta defensiva; que puede ser heredada a las siguientes generaciones (Stort, 1975; Guzmán-Novoa y Page, 1994; Guzmán-Novoa *et al.*, 2002; Barrera, 2013).

De manera general, se encontró una baja correlación estadística entre el número de aguijones, los parámetros ambientales y la altitud sobre el nivel del mar, ($P > 0.05$); lo que indica que estos parámetros no tienen mucha influencia en la respuesta defensiva. Estos resultados se contraponen a lo observado por Southwick y Moritz, (1987), quienes mostraron evidencias de que el comportamiento defensivo tiene una significativa intercorrelación entre los diversos factores meteorológicos. Sin embargo,

Mantilla *et al.* (1997) tampoco encontró relación estadística en un trabajo realizado en Colombia; en donde explica que esta situación puede ser como consecuencia de que las bajas en temperaturas predominantes en esa zona, no permiten la presencia de abejas africanizadas; esto permite suponer que las abejas presentes en ese lugar, no reaccionaron de manera defensiva ante los cambios ambientales.

Esto mismo puede suceder en Jalisco, especialmente en las zonas de montaña, donde el clima templado pudiera jugar un papel fundamental para que las abejas africanizadas no proliferen demasiado, y que la conducta defensiva de las colonias no sea tan marcada. Una evidencia indirecta que puede soportar esta afirmación, es que los promedios de números de aguijones en la zona de montaña, fueron menores que en la zona valle; con el antecedente de que en esta zona, las temperaturas son mayores; y que éstas permitirían la incidencia y reproducción de las abejas africanizadas.

CONCLUSIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos en el presente estudio, se concluye que los factores geográficos y ambientales no influyen sobre el comportamiento defensivo de las colonias, y que las colonias de la región sur y sureste de Jalisco presentan baja defensividad; característica deseable que puede ser heredable a las siguientes generaciones, por lo que se pueden esperar buenos resultados en la continuación de este proyecto de selección, y obtener en el futuro colonias poco defensivas que beneficien a la actividad apícola de la región.

LITERATURA CITADA

- BARRERA RA. Manual de cría de abejas reinas. Programa nacional para el control de la abeja Africana Recuperado de: SAGARPA. <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Manuales%20apcolas/Attachments/7/manreina.pdf>. Publicado en 2013. Acceso el 14 de Septiembre 2013.
- COLLINS AM, Kubasek KJ. Field test of honey bee (Hymenoptera: Apidae) colony defensive behavior. *Annals of Entomological Society of America*. 1982; 75: 383-387.
- CONTRERAS-ESCAREÑO F, Pérez AB, Echazarreta CM, Cavazos AJ, Macías-Macías JO, Tapia-González JM. Características y situación actual de la apicultura en las regiones Sur y Sureste de Jalisco, México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*. 2013; 4(3): 387-398.
- GUZMÁN-NOVOA E, Espinosa GL, Correa A, Guzmán NG. Colonización, impacto y control de las abejas melíferas africanizadas en México. *Veterinaria México*. 2011; 42 (2): 149-178
- GUZMÁN-NOVOA E, Hunt GJ, Uribe JL, Smith C, Arechavaleta ME. Confirmation of QTL effects and evidence of genetic dominance of honey bee defensive behavior: results of colony and individual behavioral assays. *Behavioral Genetics*. 2002; 32.

- GUZMÁN-NOVOA E, Page RE. Backcrossing africanized honey bees Queens to european drones reduce colony defensive behavior. *Annals of Entomological Society of America*. 1993; 86: 352-355.
- GUZMÁN-NOVOA E, Prieto MD, Uribe RJ, Hunt G. Relatively reliability of four field assays to test defensive behavior of honey bees (*Apis mellifera*). *Journal of Apicultural Research*. 2003; 42: 42-46.
- GUZMÁN-NOVOA E. Impacto de la africanización de las abejas en México. *Imagen Veterinaria*. 2004. 4 (2): 22-25.
- GUZMÁN-NOVOA E. Page RE. Genetic dominance and worker interactions affect honeybee colony defense. *Behavioral Ecology*. 1994; 5: 91-97.
- MANTILLA CC, Idárraga AJJ, García MI, Bravo AS. Relación entre factores internos y externos a una colonia de abejas africanizadas (*Apis mellifera* *scutellata* híbrida) (Hymenoptera: Apidae) y su efecto en el comportamiento de manejo y pecoreo. *Revista de la Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia*. 1997; 5,1: 46-57.
- MORITZ RF, Southwick EE, Harbo JB. Genetic analysis of defensive behavior of honeybee colonies (*Apis mellifera* L) in a field test. *Apidologie*. 1987; 18 (1): 27-42.
- PAYRO CE, Vázquez EP, Sánchez C, Zaldívar CJ, Gómez LJ. Comportamiento defensivo de las abejas melíferas (*Apis mellifera* L.) en el estado de Tabasco. Tabasco. (Tesis de licenciatura). Universidad Autónoma de Tabasco. Tabasco 2008.
- RAMÍREZ RJA. Selección de abejas africanizadas (*Apis mellifera* L.) para incrementar la producción de miel y reducir el comportamiento defensivo en Yucatán, México. (Tesis de Maestría) Universidad Autónoma de Yucatán. 2004. 96 p.
- SILVA-CONTRERAS A, Martínez-González JC, Briones-Encinia F, Cienfuegos-Rivas E G, López-Zavala R, Tapia-González JM. Defensividad de colonias de abejas (*Apis mellifera* L.) en Guemez, Tamaulipas. *Memorias XVII Seminario Americano de Apicultura*. Villahermosa, Tabasco, México. 22 al 24 de mayo 2013.
- SOUTHWICK EE, Moritz RFA. Effects of meteorological factors on defensive behaviour of honey bees. *International Journal of Biometeorology*. 1987; 31 (3): 259-265
- STATGRAPHICS Plus For Windows 4.1 Copyright©, By Statistical Graphics Corp, All Rights Reserved. 2002.
- STORT AC. Genetic study of the aggressiveness of two subspecies of *Apis mellifera* in Brazil. II Time at which the first sting reached the leather ball. *Journal of Apicultural Research*. 1975; 14:171-175.
- ZAR J. Biostatistic analisis. Prentice Hall, New York. 1999.

Agradecimientos

A la fundación PRODUCE JALISCO, por el financiamiento para la realización del proyecto; a los apicultores del Sur y Sureste de Jalisco, y a los alumnos de la asignatura Sistemas de Producción Apícola del Centro Universitario del Sur de la Universidad de Guadalajara, por su apoyo en el trabajo de campo.