

Relación de la población natural de abejas de la tierra (*Melipona beecheii*) con la flora en el valle San Andrés



The natural population of bees of the earth (*Melipona beecheii*) and their flora in the valley San Andrés

**Revista Cubana de Ciencias Forestales
Año 2014, Volumen 2, número 1**

Katiuska Ravelo Pimentel¹, Fernando Ramón Hernández Martínez², Iván Paneque Torres³, Luisa Elena Toledo Peña⁴, Hilda Gutiérrez Hernández⁵

¹Ing. Agrónomo, Facultad de Montaña de San Andrés, Universidad de Pinar del Río Hermanos Saíz Montes de Oca, Teléf. Trabajo: 636760. Correo electrónico: katiuska@upr.edu.cu

RESUMEN

Se evalúa la relación de la población natural de abejas de la tierra (*Melipona beecheii*) y su flora en el valle San Andrés, a través observaciones y muestreos realizados en las formaciones boscosas estudiadas. Se estudiaron las plantas melíferas y su utilización como sitios de nidificación de *Melipona beecheii* para cada una de las formaciones vegetales del valle San Andrés, también se analizaron los índices de diversidad y su relación con los valores de densidad de colonias. Se determinó que la densidad de colonias de abejas de la tierra está directamente relacionada con la riqueza y diversidad de especies de plantas melíferas encontradas en el área de estudio. Se comprobó además que las especies arbóreas más utilizadas como sitio de nidificación son: *Bursera simaruba*, *Guazuma ulmifolia*, *Psidium guajava*, *Mangifera indica* y *Roystonea regia*.

Palabras clave: *melipona beecheii*; valle San Andrés; plantas melíferas; sitios de nidificación.

ABSTRACT

The relationship of the natural population of bees of the earth is evaluated (*Melipona beecheii*) and its flora in the valley San Andrés, to inclination observations and samplings carried out in the formations studied vegetable. The melliferous plants and their use like tree of the nest of *Melipona beecheii* were studied for each one of the vegetable formations of the valley San Andrés, the indexes of diversity and their relationship were also analyzed with the values of density of colonies. It was determined that the density of colonies of bees of the earth is directly related with the wealth and diversity of species of melliferous plants found in the study area. He was also proven that the arboreal species more used as tree of the nest they are: *Bursera simaruba*, *Guazuma ulmifolia*, *Psidium guajava*, *Mangifera indica* and *Roystonea regia*.

Key words: *Melipona beecheii*; San Andrés valley; plant melliferous; tree of the nest.

INTRODUCCIÓN

En Cuba, según Genaro (2008), las únicas abejas sociales que habitan son *Melipona beecheii* Bennett y *Apis mellifera* L. La meliponicultura es la crianza de abejas sin aguijón, estas son especies nativas que juegan un rol muy importante en la polinización de especies vegetales, sin embargo, están en peligro de desaparecer, básicamente porque se ha perdido su hábitat por la deforestación y la falta de conocimiento que se tiene sobre el manejo de las mismas (Roubik, 1989).

En la explotación de las abejas, el hombre es el intermediario o enlace entre la abeja y el medio donde esta se desarrolla y que, por añadidura, el propio hombre continuamente modifica. Es por ello que, para comprender de qué manera y cuándo puede intervenir en la vida del insecto sin provocar desajustes que conduzcan a la enfermedad o muerte de la colonia, requiere conocer la biología, hábitos de vida, conducta y formas de interrelación del animal con su entorno (Williams *et al.*, 2001).

Las abejas son vectores de polen de muchas plantas con flores, silvestres o cultivadas, por lo que juegan un papel determinante en la polinización y en la regeneración e integridad de los ecosistemas, lo que las convierte en un grupo clave para el funcionamiento de los ecosistemas tropicales (Potts *et al.*, 2005). Ante la limitación para el uso de la capacidad polinizadora de *A. mellifera*, las abejas silvestres se convierten en polinizadores alternativos (Kearns *et al.*, 1998).

Para lograr un desarrollo sustentable de la meliponicultura tanto para el consumo de sus productos como para la polinización, es necesario realizar estudios sobre la biología de los melipónidos así como de su comportamiento en condiciones naturales (Cortopassi-Laurino, 2009).

Una de las más destacadas funciones de la flora es brindar alimento al hombre y a los animales; dentro de ella se encuentra la flora melífera. Esta además de alimentar las abejas, sirve de materia prima para la producción de valiosísimos productos industriales y alimenticios, ellos son los productos apícolas (Fonte *et al.*, 2009).

En el valle de San Andrés, zona excesivamente antropizada, las especies faunísticas han sufrido un decline acelerado relacionado con la explotación de los bosques de su macizo forestal (Suárez, 2001), a este descenso no ha escapado la población de la abeja de la tierra, ya que se destruyen los nidos para obtener su miel, muy utilizada como alimento y algunos fines medicinales (González, 2003; Pimentel y Ravelo, 2007).

MATERIALES Y MÉTODOS

Caracterización del área de estudio.

El área de estudio tiene una superficie total de 19 307 has, cuenta con 9 217 habitantes y según la actual división política administrativa del país está ubicada en el municipio de La Palma, provincia de Pinar del Río.

Esta área pertenece a la región occidental y está ubicada en una zona de contacto donde inciden varias sub-regiones geográficas que son: Sierra de los Órganos, Alturas de Pizarras, Valles cársicos, y Sierra de Guacamaya, razón de su extraordinaria variedad faunística, florística y paisajística (Núñez, 1982). Cartográficamente la zona está ubicada entre las coordenadas planas rectangulares 313,150 335,150 m y 326,000 268,400 m, de las hojas cartográficas a escala 1:25 000, emitidas por el Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía.

Características de las formaciones vegetales del área de estudio

La vegetación del área está condicionada por distintos factores naturales, como el clima, los suelos y el relieve entre otros, que determinan su carácter. Lamentablemente, desde finales del pasado siglo esta área fue sometida a una devastación bastante fuerte, con el propósito de acondicionar tierras para el desarrollo agropecuario, esta explotación irracional de los bosques solo se vio frenada en las zonas montañosas de más difícil acceso (Valdés, 2003).

Formaciones vegetales estudiadas: pinares, bosque semidecídulo, vegetación de mogotes, encinar y bosques de galería.

Metodología para la determinación y recolección de datos

Para este trabajo se seleccionaron parcelas mediante el método aleatorio estratificado (Davis, 1973; Freund, 1977), de la siguiente forma: Se tomó como población el macizo forestal del valle San Andrés, las subpoblaciones fueron los tipos de formaciones vegetales presentes; estos se dividieron en lotes, los lotes en rodales y estos en parcelas de 400 m², enumerándose estas últimas y eligiéndose mediante una tabla de números aleatorios, las cuales fueron posteriormente inventariadas.

El tamaño elegido de las parcelas fue de 400 m², siguiendo a Noon (1981), quien las recomienda para evaluar la vegetación en relación con la fauna.

Después de situadas cada colmena, se marcaron transectos radiales (cuatro en cada una) y se inventariaron las especies de plantas melíferas a cada lado del transecto (1000 m), este inventario se repitió en el segundo año de trabajo.

Se determinó en cada una de las formaciones vegetales los sitios preferidos por *M. beecheii* para su nidificación, el primer paso para la realización de la investigación lo constituyó la ubicación de las colmenas en las zonas de estudio y posteriormente se identificó el sitio (suelo, rocas y especie arbórea), a partir de estos resultados y por observaciones directas se identificó la especie arbórea en que estaba situada la colmena. En caso necesario fueron utilizados binoculares, prismáticos y lupas para mejorar la visualización de algunos detalles.

Análisis estadístico

Se aplicaron las pruebas no paramétricas Kruskal Wallis para comparar los valores de densidad por formaciones vegetales.

Se realizó un análisis de correlación de las especies de plantas melíferas y la cantidad de colmenas en las zonas anteriormente mencionadas.

En todos los casos se utilizó el programa estadístico SPSS.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de los valores medios de densidad de colonias de abeja de la tierra, demostró que es mayor en el xerófilo de mogote y en semidecuidos, descendiendo en pinares y en los encinares, hasta alcanzar la más baja en los bosques de galería (Figura 1). Los resultados obtenidos en la formación de semidecuidos coinciden con los de Toledo (2001), en un área de la localidad de Puesto Escondido. Autores como de la Riva y Arteaga (2006), en México, plantean que la variabilidad de la densidad de colonias de la especie puede estar dada por las características propias de cada formación y la posibilidad de encontrar alimento, protección y alcanzar valores altos de reproducción.

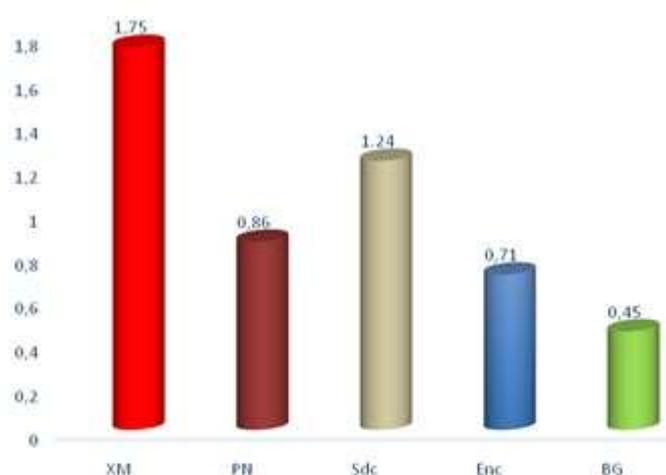


Fig. 1. Valores de la densidad de colonias en cinco tipos de formaciones vegetales.
Simbología: XM- Vegetación de mogotes; BG- Bosque de galería; Sdc- Semidecuiduo; Pn- Pinares; Enc- Encinares
Fuente: Elaboración propia.

Antonini (2002) y Cairns *et al.*, (2005); plantean que la densidad de meliponas depende de la época del año y no de la formación vegetal.

El análisis del resultado de la comparación de rangos a través de la prueba Kruskal Wallis por formaciones vegetales relativo a la densidad de colonias de *Melipona beecheii*, arrojó la existencia de diferencias significativas para $p < 0,05$ (Tabla 1).

Tabla 1. Resultados de la comparación de rangos por formaciones vegetales relativo a la densidad de colonias de *M. beecheii*.

	Densidad de colonias
χ^2	90.151
g.l	4
Significación	.000

Prueba de Kruskal-Wallis.

Variable de agrupación: formaciones vegetales.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados revelan la existencia de diferencias significativas referidas a la densidad de colonias entre las formaciones vegetales estudiadas. La existencia de altos valores de densidad de colonias en la vegetación de mogotes está relacionada con la presencia de condiciones más favorables como lo es la existencia de mayor número de especies de plantas melíferas, factor este que garantiza mejores condiciones de vida, nidificación y refugio para la especie. Relacionado con ello señalan Antonini, 2002 y Potts *et al.*, 2005, que *M. beecheii* necesita para su conservación mantener un hábitat que proporcione sitios de anidación y recursos florales diversos. (Figura 2)

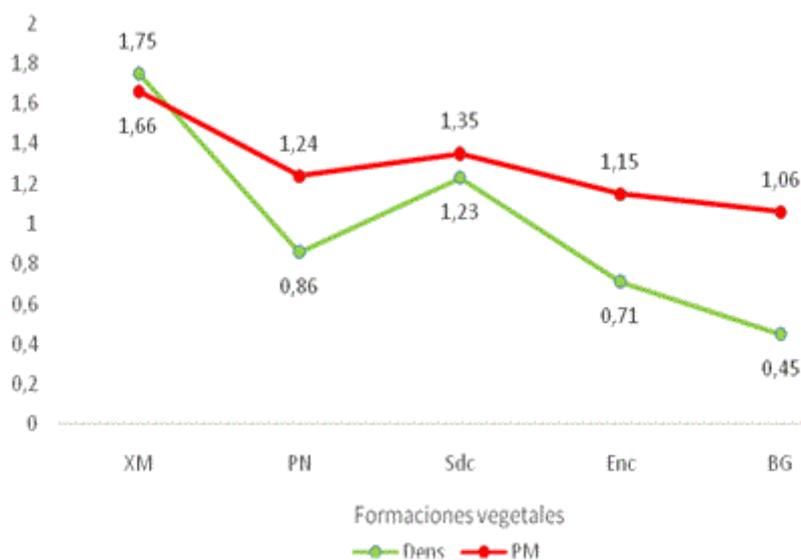


Fig. 2. Número de especies de plantas melíferas por formaciones vegetales y su relación con la densidad de colonias.

Fuente: Elaboración propia.

El bosque xerófilo de mogote, se destaca con los valores más altos tanto de especies de plantas melíferas como de densidad de colonias, seguido por los bosques semidecíduos con un comportamiento igualmente favorable. Es necesario destacar que estas formaciones han sido menos alteradas por la actividad del hombre en especial la vegetación de mogotes debido a su difícil acceso y por tanto ha sufrido en menor grado los efectos de la actividad humana. Brosi *et al.*, 2008, señalan que las actividades humanas tales como la fragmentación del hábitat y otros cambios ocasionados por el uso de la tierra, agricultura, plaguicidas e introducción de especies no nativas han provocado el deterioro de la frágil relación entre los polinizadores y los bosques causando pérdida de la biodiversidad en los bosques tropicales.

Sobre este tema refiere Kearns *et al.*, 1998, que existen distintas causas que ponen en riesgo las poblaciones y las especies de la apifauna silvestre, como la deforestación, agricultura en grandes extensiones de monocultivo, la fragmentación del hábitat y la ganadería intensiva que originan efectos negativos disminuyendo el número de colonias de abejas silvestres.

Se aprecia, además, que la densidad de colonias es menor en el bosque de galería, lo cual puede ser explicado por la baja naturalidad de estos bosques afectados por el alto nivel de antropización. Es conveniente destacar que esta formación boscosa se ha visto afectada por la tala de *Sisigyum jambos*, especie utilizada por *M. beecheii* para la nidificación. Este resultado coincide con los obtenidos por Leal

(2010), durante su trabajo realizado en un bosque de galería ubicado en la subcuenca Esmeralda en el municipio Viñales.

En los bosques que se alteran por extracción de madera y deforestación, disminuye la cantidad de especies melíferas, hecho este que trae como consecuencia la disminución de las poblaciones de abejas sin aguijón (Vit *et al.*, 1994).

Sitios preferidos por *M. beecheii* para la nidificación

Se muestra el porcentaje de preferencia para sitios de nidificación de *M. beecheii*. (Figura 3)

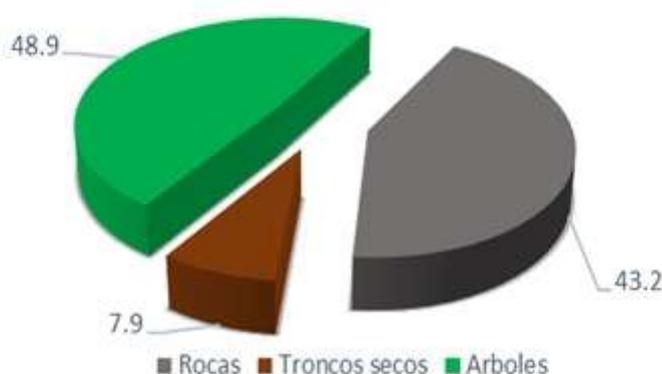


Fig. 3. Distribución porcentual de colonias encontradas por sitios de nidificación.
Fuente: Elaboración propia.

Al analizar los resultados de la preferencia de *M. beecheii* para construir sus colonias se observa una mayor preferencia por los árboles, seguido de las oquedades de rocas, destacándose la marcada influencia que tiene sobre este resultado la presencia del 82.9% de colonias situadas en oquedades de rocas en la vegetación de mogotes.

Los meliponinos nidifican en casi cualquier cavidad que encuentren disponible, desde agujeros en árboles, piso o paredes, incluyendo tumbas en los cementerios, nidos abandonados de cerambícidos o nidos vivos de (*Nasutitermes*) y hormigas (*Monacis bispinosa*), acondicionando estos sitios a sus necesidades; también son capaces de hacer nidos expuestos, pendientes de ramas de árboles o sobre paredes de edificaciones, Nates-Parra (2001).

Otros autores como Cane, 2001 y Williams *et al.*, 2001, plantean que las comunidades de abejas son sensibles a la disponibilidad de alimento (recursos florales) y sitios de anidación; en sitios donde hay abundantes flores atractivas para las abejas, no necesariamente existen sitios óptimos para la anidación y viceversa, por tanto, tienen que moverse entre sitios con alimento y sitios con condiciones para anidar.

Se muestran los resultados del análisis de frecuencia para determinar el grado de utilización de las diferentes especies vegetales como sitios de nidificación. (Figura 4).

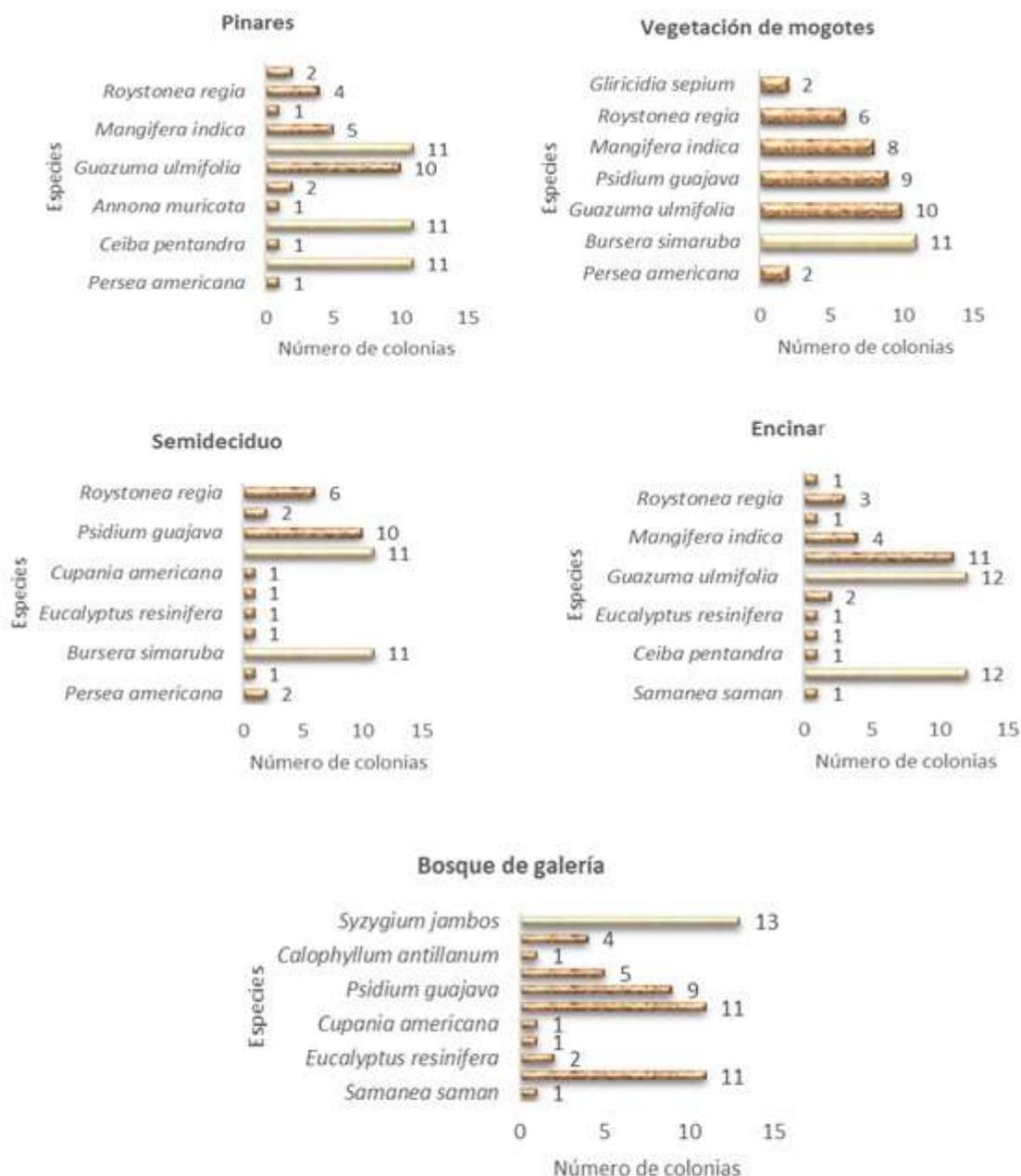


Fig. 4. Distribución del número de colonias por especies de árboles en las formaciones estudiadas.

Fuente: Elaboración propia.

Al analizar los resultados de las especies arbóreas más utilizadas como sitio de nidificación para las cinco formaciones vegetales se comprobó que la abeja de la tierra con más frecuencia utilizó las siguientes especies:

Bursera simaruba, *Guazuma ulmifolia*, *Psidium guajava*, *Mangifera indica* y *Roystonea regia*.

Estos resultados pueden estar dados por la existencia de estas especies en las formaciones boscosas estudiadas y sus potencialidades para ser utilizadas como sitio de nidificación. Coinciden parcialmente con los obtenidos por Leal (2010), quien menciona que *B. simaruba* (almácigo) fue la especie de mayor frecuencia en

cuanto al número de colmenas de *M. beecheii* en dos formaciones boscosas (galería y siempreverde).

Según Biesmeijer *et al.*, (2006), en estudios realizados con meliponinos encontró que no se mostró preferencia por ninguno de los árboles en particular. Por su parte, Antonini (2002) observó que las abejas sin aguijón usan un número de especies relativamente bajo para la nidificación.

Van Veen *et al.*, (1992), después de analizar 19 colonias de *Melipona beecheii* en Costa Rica, plantea que las colonias estudiadas se encontraron repartidas en siete especies de árboles, estando mejor representada *G. sepium*.

Moreno y Cardozo (1997), reflejaron que entre las especies arbóreas nativas de Costa Rica de mayor importancia para *M. beecheii* en el establecimiento de sus nidos, se encontraban: *Bursera simaruba* y *Gliricidia sepium*.

Resultados de los índices ecológicos evaluados

Se muestran los resultados de la frecuencia por clases y formaciones vegetales. (Figura 5). Estos indican la estructura horizontal de los ecosistemas estudiados, comportándose de la siguiente forma: con un ecosistema que refleja una heterogeneidad florística se encuentran la vegetación de mogotes y semidecuidos, dado por los altos valores de las clases I y II con un mayor número de especies representadas en ellas; por el contrario, la formación de pinares, encinares y bosques de galería con los valores más altos en las clases IV y V, representan una composición florística homogénea.

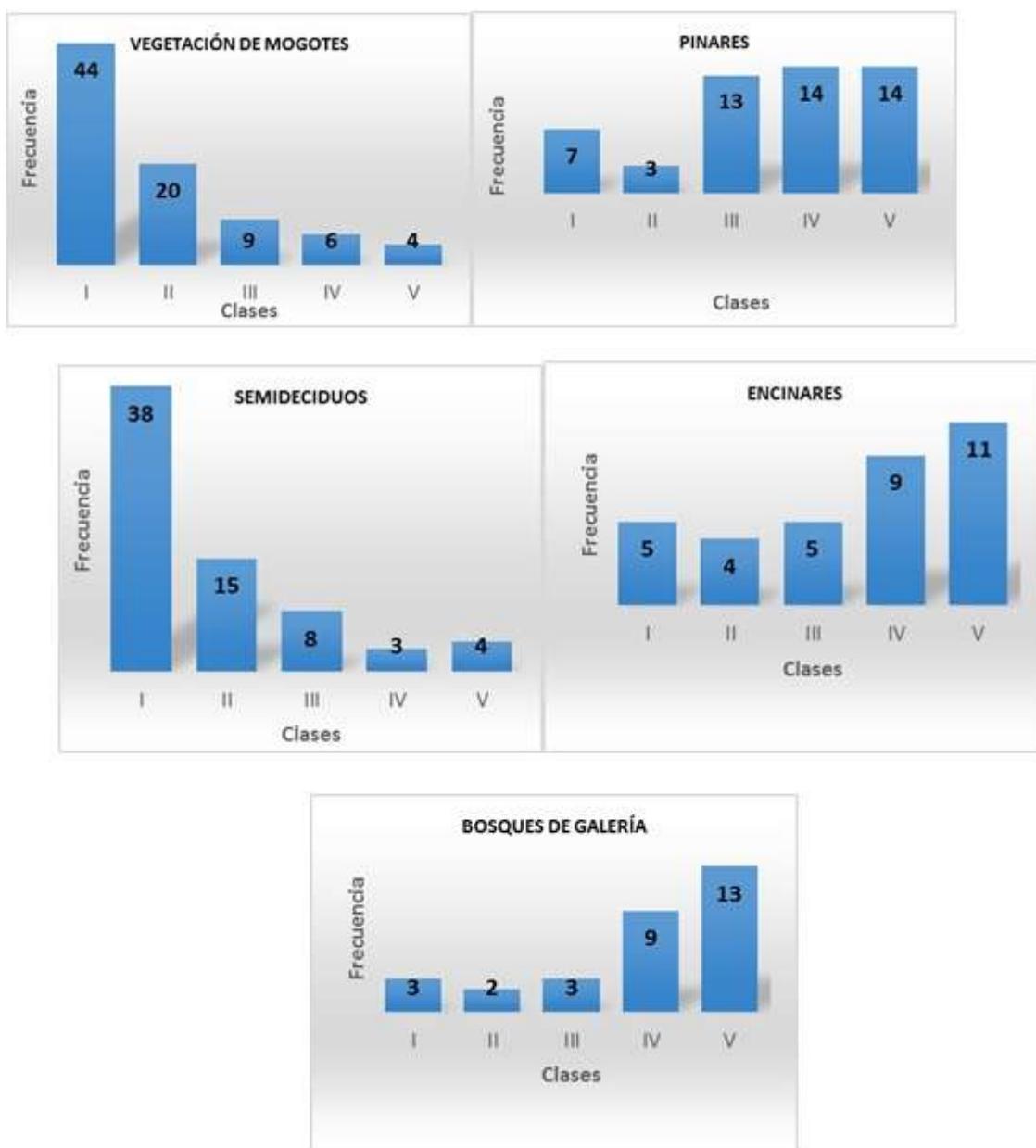


Fig. 5. Distribución del número de especies vegetales en cada intervalo de frecuencia en las formaciones boscosas estudiadas.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la composición florística de las formaciones vegetales estudiadas muestran una heterogeneidad en la vegetación de mogotes y los bosques semidecuidos, hecho que favorece la densidad de colonias de *M. beecheii*, proporcionándole condiciones más favorables, al disponer de un número más diverso de plantas melíferas, así como de sustratos con características apropiadas para el establecimiento de sus colonias. Potts *et al.*, (2005), plantean que es necesario mantener un hábitat que proporcione sitios de anidación y recursos florales diversos para la conservación *Melipona beecheii*.

Diversidad de especies

Los resultados obtenidos en el estudio manifiestan que las formaciones de mejor comportamiento en cuanto a la riqueza de especies fueron la vegetación de mogotes y los bosques semidecuidos.



Simbología:

1-pinares, 2-vegetación de mogotes, 3-semidecuidos, 4-encinares y 5-bosques de galería.

Fig. 6. Comportamiento del índice de riqueza por formaciones vegetales.

Fuente: Elaboración propia.

Al analizar los resultados del índice de diversidad se corrobora a las formaciones vegetales, vegetación de mogotes y semidecuidos con un comportamiento más favorable respecto a las demás, lo cual presupone la existencia de un ambiente más diverso; sin embargo, en los bosques de galería se reportan los valores más bajos de los índices medidos. (Figura 7)



Simbología:

1-pinares, 2-vegetación de mogotes, 3-semidecuidos, 4-encinares y 5-bosques de galería.

Fig. 7. Comportamiento del índice de diversidad por formaciones vegetales.

Fuente: Elaboración propia.

La vegetación de galería ha sido fuertemente afectada por la actividad del hombre y la destrucción de especies de interés para la *M. beecheii*, tanto para su alimentación como para la confección y establecimiento de sus colonias, debiéndose destacar que en este tipo de formación se manifiesta una marcada diferencia entre ambos indicadores lo que pudiera ser explicado por la baja naturalidad de estos bosques afectados por el alto nivel de antropización. Según Leal (2010), la naturalidad de los bosques es importante para *M. beecheii* por las interacciones entre abejas y plantas, ya que es necesario mantener un hábitat que proporcione sitios de anidación y recursos florales diversos para su conservación.

Según FAO, (2002), *M. beecheii* por su forma específica de polinizar, tiene marcada importancia en la polinización y conservación de algunas especies nativas de árboles y plantas.

La densidad de colonias de *Melipona beecheii* en las cinco formaciones vegetales, está relacionada con la existencia de recursos florales diversos para su reproducción, destacándose la vegetación de mogotes como la de mayor diversidad y, a la vez, con el mayor valor registrado de densidad. Por el contrario, los bosques de galería y los encinares al ser menos diversos poseen valores más bajos de densidad. Potts *et al.*, 2005, refieren que las abejas meliponas dependen de recursos florales diversos para su conservación.

Biesmeijer *et al.*, 2006 y Reyes Novelo *et al.*, 2009, señalan que estas abejas son insectos estratégicos, por sus capacidades para asegurar la polinización y con ello la regeneración natural de los bosques y se usan también como indicadores del estado de conservación y perturbación de los ecosistemas; así como su diversidad. Las abejas son consideradas especies claves en los ecosistemas debido al servicio ecológico y económico que brindan, polinizan varias especies de plantas silvestres y más de una tercera parte de plantas cultivadas (Cane, 2001).

CONCLUSIONES

La formación vegetal de mayor densidad de colonias es la de mogotes, lo cual está directamente relacionado con altos valores de riqueza y diversidad de especies melíferas.

Melipona beecheii, hace uso de un total de 15 especies de plantas para su nidificación, destacándose como las más frecuentemente utilizadas las siguientes: *Bursera simaruba*, *Guazuma ulmifolia*, *Psidium guajava*, *Mangifera indica* y *Roystonea regia*.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTONINI, Y. Efeitos de variáveis ecológicas na ocorrência de *Melipona quadrifasciata* (Apidae, Meliponini) em fragmentos urbanos e rurais. Tese de doutorado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.
- BIESMEIJER, J.C. et. al... Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. *Science*, 2006, 313, 351354.
- BROSI, B. J. et.al. The effects of forest fragmentation on bee communities in tropical countryside. *Journal of Applied Ecology*, 2008, 45, 773783.

- CAIRNS, C. E. et. al. Bee Populations, Forest Disturbance, and Africanization in Mexico. *Biotropica*, 2005, 37(4), 686-692.
- CANE, J. H. Habitat fragmentation and native bees: a premature verdict? *Conservation Ecology* 2001, 5(1): 3 [online] URL <http://www.consecol.org/vol5/iss1/art3>
- CORTOPASSI-LAURINO M. Global meliponiculture: challenges and opportunities. *Apidologie*, 2009, 37: 275-292.
- DAVIS, J. C. *Statistical and data analysis in geology*. John Wiley. New York, 1973.
- FAO. Situación de los bosques. Cuadernos FAO. Roma. 2002.
- FONTE, L. et. al. Características físico-químicas de muestras de mieles de *Melipona beecheii* Bennett en las provincias cubanas de Matanzas y Pinar del Río. *Memorias del III Congreso Cubano de Apicultura*. La Habana, 2009, ISBN: 978-959-7139-86-7.
- FREUND, J. E. *Estadística elemental moderna*. Ed. Pueblo y Educación. La Habana. Cuba. 1977.
- GENARO, J. A. Origins, composition and distribution of the bees of Cuba (Hymenoptera: Apoidea: Anthophila). *Insecta Mundi* 0052, 1-16, 2008.
- GONZÁLEZ, I. Una experiencia de organización comunitaria en Montevideo en Educación Popular Ambiental en América Latina. México: REPEC/ CAPAL, 2003.
- KEARNS, C.; INOUE, D.; WASER, N. Endangered Mutualisms: The conservation of plant-pollinator interactions. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 1998, 29, 83-112.
- LEAL A. Estudio de *Melipona beecheii* Bennet en la provincia Pinar del Río. Tesis presentada en opción al título científico de Doctor en Ciencias en Ecología. Universidad de Alicante- Universidad de Pinar del Río. 2010.
- MORENO, F. Y CARDOZO, A. Abundancia de abejas sin aguijón (Meliponinae) en especies maderables del Estado Portuguesa, Venezuela. *Vida silvestre Neotropical*, 1997, 6(1-2), 53-56.
- NATES PARRA, G. Las abejas sin aguijón (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) de Colombia. *Biota Colombiana*, 2001, 2 (3), 233-248.
- NOON, B. R. *Tecniques for sampling avian habitats* USDA Forest Research General Tech. Report. RM-87. 1981.
- NÚÑEZ, A. *El bojeo. Cuba, la naturaleza y el hombre*. La Habana: Editorial Letras cubanas. 1982.
- PIMENTEL O. Y RAVELO K. Flora melífera y densidad de Abejas de la Tierra. *Rev. Apitec. México*, 2007, 34-36.
- POTTS, S. G., KEVAN, P. AND BOONE, J. W. Conservation in pollination: collecting, surveying and monitoring. In: Dafni, A., Kevan, P. and Husband, B.C. ds.), *Practical pollination biology*. Canada: Enviroquest, 2005, p. 401-434.
- REYES NOVELO, O. M. et. al. Predação de *Apiomerus lanipes* (Hemiptera: Reduviidae) sobre *Apis mellifera* (Linnaeus, 1758), no Estado da Bahia, Brasil. *Entomología y Vectores*, 2009, 10 (3), 419-429.
- ROUBIK, D. W. *Ecology and natural history of tropical bees*. N Y, USA: Cambridge University Press, 1989.
- ROUBIK, D. W. The value of bees to the coffee harvest. *Nature*, 2002, 417, 708.
- SUÁREZ, J. Manejo y uso de la fauna silvestre en el valle de San Andrés. Tesis de licenciatura inédita, Universidad de Pinar del Río, 2001.
- TOLEDO, Y. Estudio de la flora melífera en el valle de San Andrés. Tesis de licenciatura inédita, Universidad de Pinar del Río, 2001.
- VALDÉS, N. Efectos de la tala rasa sobre la vegetación leñosa asociada a ecosistemas de pinares naturales en la US San Andrés. Tesis doctoral inédita, Universidad de Alicante, 2003.

- VAN VEEN, J. W; ARCE, H.; SOMMEIJER, M. J. Brood production of *Melipona beecheii* in relation to dry season foraging. In: *Biology and Evolution of Social Insects* (J. Billen, Ed). Lauven (Belgium): Leuven University Press, 1992, p. 81-87.
- VIT, P, TERN, B. STOLER, M Y SHELTON M. Una Idea para Valorizar la Meliponicultura Latinoamericana. Laboratorio de Apiterapia y Vigilancia Ambiental, Dpto. de Ciencias de los Alimentos. Facultad de Farmacia. Mérida. Venezuela: Universidad de Los Andes, 1994.
- WILLIAMS, N. M., MINCKLEY, R. L., AND SILVEIRA, F. A. Variation in native bee faunas and its implications for detecting community changes. *Conservation. ECOLOGY*, 2001, 5(1), 7 [on line] URL: <http://www.consecol.org/vol5/iss1/art7>

Recibido: 7 de octubre de 2014.

Aceptado: 9 de noviembre de 2014.

Katuska Ravelo Pimentel. Ing. Agrónomo, Facultad de Montaña de San Andrés, Universidad de Pinar del Río Hermanos Saíz Montes de Oca, Teléf. Trabajo: 636760. Correo electrónico: katuska@upr.edu.cu
