

APICULTURA Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN EL CARIBE - MUCHOS INTERESES CONVERGENTES Y ALGUNOS DIVERGENTES - ESTUDIO DE CASO: REPÚBLICA DOMINICANA

Beekeeping and biodiversity conservation in the Caribbean - Many convergent and some divergent interests - Case study: Dominican Republic

THOMAS MAY ^{1,2}

¹ Universidad Estatal Amazónica (UEA) Km 2 ½ vía Puyo a Tena,
Provincia de Pastaza, Ecuador. ² CIM (Centro de Migración Internacional).

E-mail: may_gutierreztr@yahoo.es

Recibido: 9 de Diciembre de 2015

Aceptado: 22 de Diciembre de 2015

Resumen

En el Caribe, una parte importante de los recursos florales aprovechados por las abejas proviene de la vegetación natural y sus remanentes. Dada la tendencia de que los paisajes bajo influencia agropecuaria se tornan más inhospitalarios para las abejas, es necesaria la alianza entre la apicultura y la conservación de la biodiversidad. De todos modos, hay que tomar en consideración algunos puntos donde los intereses entre apicultura y conservación son divergentes, como las especies introducidas de plantas con potencial melífero, y la posible competencia entre *Apis mellifera* y animales polinizadores nativos.

Palabras claves: Especies introducidas de plantas, Polinizadores nativos, Vegetación de interés apícola.

Abstract

In the Caribbean, an important part of floral resources used by honeybees are provided by natural vegetation or its remnants. Given the tendency of landscapes shaped by modern agriculture and animal husbandry to provide less resources for bees, an alliance between beekeeping and conservation of biodiversity is a growing necessity. At any rate, some points have to be considered where interests of beekeeping and conservation are divergent, such as introduced melliferous plant species, and the possible competition between *Apis mellifera* and native pollinating animals.

Keywords: Introduced plant species, Native pollinating animals, Vegetation of interest for bees.

INTRODUCCIÓN

Las islas caribeñas, como las Antillas Mayores (Cuba, Jamaica, La Española y Puerto Rico) y las Antillas Menores, son densamente pobladas (Solomon 2002), y albergan zonas con ecosistemas naturales reducidos y fragmentados, rodeados de paisajes con fuerte influencia humana. En estas condiciones, se necesitan estrategias que combinen la preservación de los remanentes de los ecosistemas naturales, con formas de uso que sean ecológicamente sostenibles y económicamente interesantes para conservar la diversidad biológica. El impacto directo de la apicultura en la vegetación se limita a la extracción de néctar, polen y resina, generando productos de alto valor económico en relación al peso y volumen. Esto podría utilizarse idóneamente si las abejas encuentran néctar y polen en cantidad suficiente en los ecosistemas naturales, como afirman Espina Pérez & Ordetx (1984) para América Tropical, o en los elementos remanentes de estos ecosistemas dentro del paisaje cultural.

Por otro lado, una estrategia de conservación para las condiciones que predominan en las islas caribeñas, tiene que preservar o establecer conexiones físicas entre las áreas con ecosistemas naturales, por ejemplo los "corredores biológicos", que aseguran una conectividad entre áreas (Bennett 1999), y que además, sirven para ampliar las zonas favorables de hábitat para algunas especies de plantas y animales. Si las abejas encuentran recursos florales en los ecosistemas de bosques naturales, es de suponer que estos corredores biológicos las favorecen también a ellas.

Tal como se perfila la situación específica en las islas del Caribe, la conservación de la biodiversidad y la apicultura se pueden considerarse como aliados naturales, con intereses y objetivos comunes. Sin embargo, para que los actores sociales interesados en la conservación de la biodiversidad y los que representan al sector apícola puedan colaborar y formar alianzas productivas, no solamente es importante conocer bien los intereses comunes, sino también posibles intereses y objetivos divergentes, para buscar posibles formas de superar las contradicciones, aparentes o reales, entre ambos sectores. En este sentido, el presente trabajo examina los aspectos en que los propósitos e intereses de la conservación de la biodiversidad y de la apicultura son convergentes, y otros aspectos en donde puede haber interferencias entre conservación y la apicultura. Este análisis se enfoca en la República Dominicana, pero también se amplía la mirada hacia otros países de la región, y se discute la temática bajo una visión sinóptica.

En este trabajo se adoptan las siguientes hipótesis iniciales:

- Los ecosistemas naturales y sus remanentes proveen recursos abundantes para las abejas y la apicultura, en la zona del Caribe.
- Dada la intensificación de la agricultura, la apicultura depende en un grado cada vez mayor de los paisajes naturales o con elementos de la vegetación natural.
- La apicultura se beneficia de la conservación de la diversidad biológica, a la cual también aporta.
- Al ser *Apis mellifera* una especie introducida en la región, también hay aspectos en que la apicultura y la presencia de abejas no nativas en general interfiere con la conservación de la biodiversidad.
- Apicultura y conservación son aliadas naturales. Sin embargo, para que esta alianza sea estable y productiva, hay que tomar en cuenta también los intereses que son divergentes, y buscar formas para poderlos superar.

Estas hipótesis se examinan con base a informaciones existentes en la literatura, tomando en cuenta no solamente estudios realizados en el Caribe, sino también en otras partes del mundo. Además se toman en cuenta observaciones y experiencias de campo del autor, realizadas y adquiridas en la República Dominicana durante los años 1993 - 2005 y 2008 - 2014.

INTERESES CONVERGENTES

En regiones donde predominan paisajes agrícolas o pecuarios, conformados por el uso humano de los recursos naturales renovables, los remanentes de los ecosistemas naturales adquieren cada vez más importancia para la apicultura. Si bien es cierto que en países de latitudes mayores muchos de los recursos florales que proporcionan las mayores cosechas de miel son monocultivos agrícolas de ciclo corto como girasol, colza y trébol, sembrados en parcelas extensas (Odoux *et al.* 2014), en muchos de los paisajes agrícolas predominan cultivos sin o con muy poco interés apícola, como arroz, maíz o trigo. La floración de los cultivos agrícolas que son aprovechables por las abejas se concentra en determinados meses o semanas, mientras que durante el resto del año los recursos de néctar y polen en estas parcelas de monocultivos muchas veces son sumamente escasos. En la apicultura moderna de Europa y Norteamérica, la marcada estacionalidad de la disponibilidad de néctar y polen se resuelve con traslados periódicos de las colmenas para aprovechar los recursos

complementarios en diferentes lugares (Jean-Prost & LeConte 2005), lo que implica una buena infraestructura vial, facilidades de transporte y gastos energéticos.

En América Latina, la creciente intensidad de la agricultura conlleva una serie de factores que ponen en peligro el equilibrio existente entre agricultura y apicultura (Vandame & Palacio 2010). Entre estos factores destacan el aumento de la aplicación de agroquímicos, un descenso de la diversidad de plantas asociadas a la agricultura y con eso una disminución de los recursos de polen. Esto es válido también para el Caribe: mientras que se mantiene un número considerable de cultivos que son interesantes para la apicultura, como café, aguacate y cítricos, muchas especies que en principio proporcionan recursos florales a las abejas como sandía, pepino y otras hortalizas se cultivan de forma intensiva, aplicando agroquímicos con frecuencia, de manera que su aporte para la apicultura es escaso, a parte del negocio que para algunos apicultores puede ser la polinización de estos cultivos a través del traslado periódico de colmenas.

Según Pérez-Espina & Ordetx (1984), en América Tropical, un gran número de especies de plantas que ofrecen néctar y polen para las abejas se encuentran en la vegetación natural; y los bosques naturales, tanto de clima seco como de clima húmedo, en elevaciones bajas y también en zonas de montaña, son los ambientes donde la apicultura es más productiva. Ciertamente, las experiencias de Rondonia (Brown 2001a, 2000b), en la Amazonía brasileña, no coinciden con estas afirmaciones de los autores mencionados, basadas en la situación en América Central y el Caribe. En la Amazonía, según el último autor, *Apis mellifera* aprovecha principalmente la vegetación de las zonas alteradas, abiertas, y de las zonas de transición hacia el bosque denso, mientras que paisajes con extensas áreas de bosque húmedo natural no son el ambiente adecuado para esta especie de abejas. Hay que tomar en consideración que la estructura general del paisaje en el Caribe es diferente, ya que no existen áreas de bosques con una extensión similar a la Amazonía, sino que predominan zonas bajo influencia humana, con remanentes y fragmentos de ecosistemas naturales.

Estudios de la República Dominicana a nivel microrregional, local y a nivel del país (May 2002, May *et al.* 2008, May & Rodríguez 2012a, 2012b) indican que una proporción considerable de las especies de interés apícola pertenecen a la vegetación natural. Esta proporción se encuentra entre el 31 y 61%, a excepción de un sitio ubicado en un paisaje de uso agrícola en la zona climática de bosque húmedo, donde representa solamente el 15%. Entre el 19 y 41% de las especies de interés apícola pertenece a la vegetación

espontánea bajo influencia humana, y la proporción de las plantas de interés apícola que no son cultivos varía entre el 50 y 90%, según el carácter del paisaje. La tendencia general es que en la zona de bosque seco los porcentajes de especies de interés apícola que pertenecen a la vegetación natural suelen ser mayores que en la zona de bosque húmedo. En concordancia con esto, los porcentajes de especies nativas y endémicas entre las especies de interés apícola en los mismos estudios varían entre el 62% en un sitio de bosque húmedo, con fuerte influencia humana, al 90% en un sitio de bosque seco (Tabla 1).

Mirando hacia otras zonas de América Tropical, estos datos coinciden en *grosso modo* con los resultados de Lima (2003) de una zona de *caatinga* (bosque seco) del nordeste de Brasil, donde 26% de las especies visitadas por las abejas se encuentran principalmente en la vegetación natural, y 48% en la vegetación secundaria, de origen espontánea, para un total de 74% de las especies que no son cultivos agrícolas. En las especies consideradas por el mismo autor de alta importancia apícola, 29% son del bosque seco natural ("caatinga alta"). El estudio de Porter-Bolland (2003) sobre especies melíferas en una zona de la península de Yucatán también confirma que en ese ambiente tropical con un marcado ritmo anual de precipitaciones las especies de árboles de los bosques naturales tienen una gran importancia para la apicultura.

Además de la vegetación de bosque húmedo y bosque seco, los ecosistemas naturales de ambientes específicos como los manglares, altamente relevantes para la conservación de la biodiversidad en el Caribe (Menéndez-Carrera & Guzmán-Menéndez 2006), tiene una gran importancia apícola a nivel local (May & Rodríguez 2012b). La época de floración de los manglares en la zona noroeste de la República Dominicana se complementa bien con la de la vegetación de bosque seco que predomina en los alrededores, lo que hace que en las zonas de contacto entre ambos tipos de vegetación, los apicultores puedan cosechar miel del manglar y no necesiten alimentar las abejas en la época de escasez hacia finales del año (May & Rodríguez 2012a, 2012b). Por otro lado, los estudios mencionados de la República Dominicana proporcionan evidencias de que también la vegetación espontánea bajo influencia humana y los remanentes de vegetación natural en paisajes culturalmente transformados, como muchas áreas en la zona de bosque húmedo, tienen importancia como recurso para la apicultura (May & Rodríguez 2012a).

Cierta excepción de la gran importancia de bosques naturales para la apicultura son los bosques de pinos, de amplia extensión en América Central, en Cuba (Borhidi 1996), en la República Dominicana (Hager & Zanoni 1993,

Tolentino & Peña 1998) y también presentes en Haití (Sergile 2009). Debido a la relativa escasez de los recursos florales aprovechables por las abejas, el aporte de estos ecosistemas para la apicultura es limitado (Pérez Espina & Ordetx 1984). No obstante, es importante mencionar que las plantaciones de ciertos cultivos agrícolas orientados hacia el mercado como café o aguacate, que en algunas zonas ocupan áreas extensas, también juegan un rol como recursos florales interesantes para la apicultura (May *et al.* 2008). En el caso del café bajo sombra, estas mismas áreas cultivadas tienen

funciones importantes para la conservación de la biodiversidad, tanto vegetal como animal (Beer *et al.* 2003). En total, los remanentes de la vegetación natural, importantes para la conservación de la biodiversidad en un ambiente con fuertes influencias humanas, ofrecen recursos valiosos para la apicultura en la República Dominicana, y algo similar ocurre en otros lugares del Caribe (St. Kitts Beekeepers' Society Cooperative Ltd. 2002).

Tabla 1: Proporciones de especies de interés apícola en la República Dominicana que son de la vegetación natural, de la vegetación secundaria, y que son especies nativas y endémicas.

Estudio	Lugar	Vegetación natural	Vegetación secundaria	Especies no cultivadas	Nativas y endémicas
May (2002)	Jarabacoa (Cordillera Central), zona baja	31%	19%	50%	62%
May (2002)	Jarabacoa (Cordillera Central), zona alta	36%	28%	64%	72%
May y Rodríguez (2012a)	Fantino (Cibao, Bosque húmedo)	15%	41%	56%	63%
May y Rodríguez (2012a)	Dajabón (Noroeste, bosque de transición)	56%	28%	84%	67%
May y Rodríguez (2012a)	Hatillo Palma (noroeste, bosque seco)	57%	33%	90%	90%
May y Rodríguez (2012b)	Línea Noroeste	61%	27%	88%	83%
May <i>et al.</i> (2008)	País entero, bosque húmedo	40%	24%	64%	69%
May <i>et al.</i> (2008)	País entero, bosque seco	51%	27%	78%	69%

En las últimas décadas otro aspecto que permitió que los ecosistemas naturales hayan adquirido mayor importancia para la apicultura es el avance de las abejas africanizadas, con su comportamiento altamente defensivo. Desde que se produjo la hibridización entre abejas de origen europeo (*A. mellifera ligústica*) y de origen africano (*A. mellifera scutellata*) en el sureste de Brasil en los años 1950, las abejas africanizadas se han extendido por toda América tropical, y llegaron a Trinidad en 1979 (Solomon 2002). Ciertamente, en Puerto Rico, donde los rasgos morfométricos de las abejas indican una fuerte africanización de las poblaciones (Blundell *et al.* 2003), ellas exhiben una conducta mucho más manejable, diferente del comportamiento super-defensivo que se observa en otros sitios con abejas africanizadas (Rivera-Marchand *et al.* 2012). En la República Dominicana, se están exportando reinas de abejas a otros países, por las características poco defensivas y manejables (CONIAF 2010). En Cuba, en el 2008 no habían llegado abejas

africanizadas (Genaro 2008), y según los datos publicados por Solomon (2002), la mayor parte de las Antillas Mayores en ese momento no estaban afectadas por la africanización, a inicios del milenio.

En general, la presencia de las abejas africanizadas con conducta altamente defensiva no es compatible con actividades humanas regulares y frecuentes. Por lo tanto no es conveniente criar estas abejas en zonas de viviendas, ni en zonas de agricultura intensiva, y la apicultura necesariamente tiene que valerse de zonas poco pobladas, con vegetación natural, o sin uso intensivo. Si bien es cierto que en el momento actual entre las islas caribeñas solamente Trinidad es afectada por esa problemática (Solomon 2002), siendo esta isla más expuesta al proceso del avance de las abejas africanizadas por la proximidad al continente suramericano, no es posible descartar que en el futuro también en otras islas del Caribe habrá que contar con un

tipo de abejas con conducta altamente defensiva.

En resumen, tomando en cuenta los aspectos físicos de paisaje, es principalmente la apicultura quien se beneficia de los servicios que le brinda la conservación de los ecosistemas naturales y de los elementos de la vegetación natural en medio de paisajes bajo influencia humana. Pero desde una perspectiva más amplia, no se trata de una relación unidireccional: Las personas que aprovechan los productos de las abejas se vinculan a los ecosistemas de bosques que proporcionan recursos florales, y de esta forma son aliados naturales de la conservación de la biodiversidad. Esto es cierto para los apicultores, pero también para los recolectores de la miel, actividad que en algunas partes de las Antillas Menores tiene relevancia para la generación de ingresos en el medio rural (St. Kitts Beekeepers' Society Cooperative Ltd., 2002). Tanto para los apicultores como para los recolectores de la miel, cuando los árboles de especies melíferas están en pie, valen más que cuando están cortados, porque su existencia es la base de la producción de miel y de otros productos de las abejas como polen y propóleo.

INTERESES DIVERGENTES

En la República Dominicana, varias especies vegetales introducidas e invasivas son interesantes para la apicultura, porque ofrecen buenos recursos florales. Entre ellas están el lino criollo (*Leucaena leucocephala*), árbol de tamaño pequeño utilizado en sistemas agroforestales y silvopastoriles (Geilfus 1994), que se ha expandido mucho en zonas climáticas semi-húmedas y semi-secas; y el pomo (*Syzygium jambos*), hasta hace aproximadamente una década abundante en la vegetación ribereña de muchos ríos del borde septentrional de la Cordillera Central Dominicana y visitada por las abejas de forma intensa (May 2002), pero muy afectado por un parásito desde principios de la década de 2000.

Prosopis juliflora, es una especie considerada introducida (Roth 1999), siendo muy abundante en las Antillas Mayores. En la zona de bosque seco del Noroeste de la República Dominicana y en zonas adyacentes de Haití, es uno de los recursos más importantes para el uso apícola en los bosques secos de la así llamada Línea Noroeste de la República Dominicana (May *et al.* 2008, May & Rodríguez 2012a, 2012b). Es mencionada por Matthews & Brand (2005) como una de las especies más invasoras en América Latina. *Calliandra calothyrsus*, especie de buen potencial melífero (Kajobe & Echazarreta 2005), según observaciones no publicadas del autor en algunas zonas de la República Dominicana también tiene un alto potencial invasivo.

Las tres primeras especies – *Leucaena*, *Syzygium* y *Prosopis* – fueron mencionadas como plantas de interés apícola en una encuesta realizada en el año 2002 entre apicultores y técnicos del sector (May *et al.* 2008), al igual que *Acacia mangium*, especie maderable con nectarios extraflorales, oriunda del Sureste de Asia y Norte de Australia y de crecimiento rápido. Esta última, tiene un potencial invasivo, principalmente en condiciones de fuegos o sequías recurrentes (Osunkoya *et al.* 2005), y fue sembrada profusamente a partir de la década de 1980 en el cuadrante noreste del país, donde el clima caliente y lluvioso le ofrece buenas condiciones de crecimiento.

Para conservar la biodiversidad vegetal y animal, es recomendable limitar y reducir las poblaciones de estas especies de plantas introducidas con potencial invasivo. Los apicultores de las zonas donde abundan estas especies, en cambio, manifiestan que les interesa mantener o aumentar sus poblaciones, para que se mejoren las fuentes de néctar y polen para que las colmenas alcancen una mayor productividad. En conversaciones con apicultores dominicanos, el autor ha podido comprobar que muchas veces ellos no entienden las razones de los conservacionistas de oponerse a fomentar las especies introducidas con características manifiestamente invasivas, y de buscar la reducción de sus poblaciones. Bien que normalmente los apicultores no promueven activamente la expansión de estas especies, la actitud divergente entre ellos y los conservacionistas frente a estas especies puede interferir negativamente en la formación de alianzas funcionales.

Apis mellifera, en toda América, es una especie introducida, y como tal, al competir con insectos y otros animales nativos que visitan las flores y consumen néctar y polen, hay que contar con la posibilidad de que aquellos sean desplazados (Rasmussen & Castillo 2003). Un grupo, que por la relativa proximidad de su nicho con el de las abejas del género *Apis* parece estar en riesgo, son los Meliponinos, abejas con hábitos sociales, que a nivel mundial cuentan con más de 300 especies (Silveira *et al.*, citado en Bacelar-Lima *et al.* 2006), en los Trópicos de América, África, Asia y Australia. En el Caribe, hoy día aún existen meliponinos en Cuba, Dominica, Jamaica, St. Lucia, Trinidad y Tobago (Solomon 2002, Álvarez López *et al.* 2012). No existen meliponinos en República Dominicana, Haití, Puerto Rico, y en la mayor parte de las Antillas Menores, aunque hay evidencias de que en tiempos geológicos pasados existían también en la República Dominicana (Míchener 1982). Referencias a las "abejas de la tierra", más pequeñas que las "abejas de las cajas", que se pueden oír en lugares rurales de ese país por parte de personas de edad mayor indican que posiblemente aun existían en el pasado reciente.

Se supone que la mayoría de las especies de meliponinos tienen desventajas competitivas con *Apis mellifera*; por su área de acción menor (Roubik & Aluja 1983), dependiendo del tamaño de la especie (Araujo *et al.* 2004), al igual que por la menor distancia de vuelo de los zánganos, lo que afecta la capacidad de dispersión genética (Carvalho-Zilse & Kerr 2004) y su comportamiento de pecoreo. En Yucatán, el deterioro de las poblaciones de abejas nativas a partir de finales de la década de 1980, coincidió y probablemente tuvo una relación causal con el avance de las abejas africanizadas, mejor adaptadas a condiciones climáticas tropicales y más generalistas en cuanto a su alimentación que las razas de *Apis mellifera* que habían estado presentes anteriormente en la América Tropical, oriundas en su mayoría de Europa del Sur y del Oeste (Villanueva *et al.* 2005).

Además de los meliponinos, es posible que haya otros insectos o también aves polinizadores de especies de plantas silvestres, que puedan sufrir el impacto de la competencia de las abejas. Ciertamente, el parentesco de los meliponinos y de otros polinizadores con las abejas del género *Apis* no es muy estrecho (Dohzono & Yokojama 2010), lo que sugiere que posiblemente el traslape de los nichos de *Apis* y los otros grupos no es completo, y podría significar que solamente hay un nivel reducido de competencia con las abejas de origen europeo y africano. Según Roubik & Wolda (2001) no hay evidencias empíricas que apunten hacia un impacto grave de la situación de competencia de las abejas introducidas con los polinizadores nativos. Aun así, no parece prudente dar como un hecho que las abejas introducidas, de origen europeo y africano, puedan coexistir con los polinizadores nativos sin alterar las relaciones tróficas, de competencia y otras funciones importantes en los remanentes de los ecosistemas naturales.

En la República Dominicana esto no representa ningún problema para abejas sociales nativas, dado que en su territorio actualmente ya no existen. Sin embargo, en islas caribeñas como Cuba y Jamaica, donde aún existen especies de meliponinos, con poblaciones que están disminuyendo y se encuentran en peligro (Álvarez López *et al.* 2012), hay que tomar en consideración esta temática, al igual que un posible desplazamiento de otros polinizadores, taxonómicamente más alejados de *Apis mellifera*.

CONCLUSIONES

Mirando la situación en la República Dominicana, varias de las divergencias de intereses entre apicultores y conservacionistas residen probablemente en una percepción simplificada de la realidad, y algunas podrían posiblemente disolverse si hubiera más información confiable sobre

determinados temas. Esto apunta hacia la necesidad de realizar investigaciones, pero también apunta a una mejor comunicación de informaciones relevantes en este contexto, y de adoptar actitudes abiertas, sin predisposiciones.

Es innegable que en los bosques secos del Noroeste de la República Dominicana, la especie introducida e invasiva *Prosopis juliflora* es la que más aporta directamente a las cosechas de miel, por su alta abundancia en la zona. Una parte de los apicultores percibe una disminución de los rendimientos de miel durante las últimas décadas, que a veces se atribuye a la reducción de la superficie de bosque dominado por *Prosopis*, causado por el avance de la agricultura irrigada y de las áreas de pastos para la crianza de ovejas. De todos modos, además de una disminución de la presencia en el paisaje de flores de este árbol introducido, una reducción de las poblaciones de otras especies, cuya floración se produce en la época de escasez durante la segunda mitad del año, podría jugar también un rol importante. Un ejemplo de esto es *Caesalpinia coriaria*, árbol nativo del bosque seco con una época de floración de julio a noviembre (May & Rodríguez 2012a, 2012b). Un fortalecimiento de las poblaciones de *Caesalpinia* sería importante para la conservación de la diversidad biológica, y posiblemente más útil para estabilizar el potencial de la zona para la apicultura que mantener o aumentar las poblaciones de *Prosopis*. De todas maneras, no existe información certera que permita evaluar esta hipótesis.

Igualmente, faltan conocimientos concretos acerca de las posibles relaciones de competencia entre *Apis mellifera* y los polinizadores nativos de especies de los bosques nativos; sobre los posibles impactos de la polinización de las abejas del género *Apis* en la reproducción y dispersión de las especies introducidas e invasivas; y sobre la importancia relativa de estas especies para las abejas. Observaciones no sistemáticas del autor sugieren que la intensidad del pecoreo de las abejas en las flores de *Leucaena leucocephala* es más bien baja. Esto indicaría que la importancia de esa especie introducida para la apicultura es probablemente limitada, y que una oposición de apicultores a posibles medidas de reducir las poblaciones de esta especie no tendría mayor sentido.

Por otro lado, el tamaño relativamente reducido de los remanentes de bosques naturales y los patrones de comportamiento de *Apis mellifera*, sugieren que mantener la apicultura alejada de las zonas periféricas de áreas protegidas no aporta nada a la conservación de especies de polinizadores y al mantenimiento de sus funciones en los ecosistemas naturales. Enjambres de abejas que escapan de las colmenas (algo que nunca se puede evitar completamente, aunque en un manejo moderno de las

colmenas se trata de reducir lo más que se pueda la tendencia a enjambrar) llegan a cualquier lugar donde encuentran condiciones adecuadas para alojarse, y fácilmente superan distancias de varios kilómetros. La única barrera eficiente a una dispersión espontánea de la especie introducida *Apis mellifera* dentro de las áreas protegidas podría ser el mantenimiento de condiciones inhospitalarias para esta especie, de forma como existen según Oliveira & Cunha (2005) en el interior de bosques húmedos extensos de la Amazonía. Esto, en ecosistemas de bosque seco y de transición, donde ya de por sí la vegetación es más abierta, será imposible, y en ecosistemas de bosque húmedo requiere amplias áreas de bosque cerrado, que en la zona son muy escasas.

Finalmente, cabe distinguir que el proceso de intensificación convencional en que se encuentran los paisajes agrícolas, que son cada vez más inhospitalarios para las abejas durante la mayor parte del año, no son una tendencia positiva para la apicultura, y que cualquier medida que sirva para estabilizar el delicado equilibrio entre agricultura y apicultura (Vandame & Palacios 2010) es deseable.

AGRADECIMIENTOS

Una parte de las ideas expuestas se desarrollaron a raíz de conversaciones del autor con César Rodríguez (Consortio Ambiental Dominicano, CAD), con miembros y directivos de la Asociación de Apicultores de la Línea Noroeste, Villa Vázquez, República Dominicana (desde 2006 Cooperativa Apícola y de Servicios Múltiples Salvador Ferrer - COPASAFER), con apicultores individuales, y con participantes del VIII Congreso de Biodiversidad Caribeña, celebrado en Santo Domingo en enero 2014. El autor expresa su agradecimiento a todos los involucrados en ese proceso.

REFERENCIAS

ÁLVAREZ LÓPEZ, D. LÓRIGA PEÑA, W. & LORENZO, J. D. 2012. Caracterización de los meliponicultores y las colonias de la "abeja de la tierra", *Melipona beechei*, en el municipio de San José de las Lajas, Mayabeque. *ApiCiencia*, 14(2): 123 - 133.

ARAÚJO, E. D. COSTA, M. CHAUD-NETTO, J. & FOWLER, H. G. 2004. Body size and flight distance in stingless bees (Hymenoptera: Meliponini): interference of flight range and possible ecological implications. *Brazilian Journal of Biology* 64(3B): 563 - 568.

BACELAR-LIMA, C. G. FREIRE, D. C. B. COLETTI-SILVA,

A. DA COSTA, K. B. LARAY, J. P. B. VILAS-BOAS, H. C. & CARVALHO-ZILSE, G. A. 2006. Melitocoria de *Zygia racemosa* (Ducke) Barneby & Grimes por *Melipona seminigra merrillae* Cockerell, 1919 y *Melipona compressipes manaosensis* Schwarz, 1932 (Hymenoptera, Meliponina) en la Amazonía Central, Brasil. *Acta Amazônica* 36 (3): 343 - 348

BEER, J., HARVEY, C., IBRAHIM, M., HARMAND, J. M., SOMARRIBA, E. & JIMÉNEZ, F. 2003. Servicios ambientales de los sistemas agroforestales. *Agroforestería en las Américas* 10(37 - 38): 80 - 87

BENETT, A. W. 1999. Linkages in the landscape. The role of corridors and connectivity in wildlife conservation. IUCN Forest Conservation Programme. Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

BLUNDELL, A. G., SCATENA, F. N., WENTSEL, R. & SOMMERS, W. 2003. Ecorisk assessment using indicators of sustainability: Invasive species in the Caribbean National Forest of Puerto Rico. *Journal of Forestry* 101(1): 14 - 19.

BORHIDI, A. 1996. Phytogeography and vegetation ecology of Cuba. Budapest, *Académiai Kiadó*.

BROWN, J. C. 2001 a. Responding to Deforestation: Productive Conservation, the World Bank, and Beekeeping in Rondonia, Brazil. *Professional Geographer*, 53(1): 106 - 118.

BROWN, J. C. 2001 b. Apicultura y desarrollo sostenible de la agricultura entre los colonos de Rondonia, Brasil. In: Desarrollo sostenible en la Amazonía ¿mito o realidad? Hiraoka, M. y Mora, S. (eds.), Colección Hombre y Ambiente, 63 - 64, número monográfico, pp. 61 - 72. Ediciones Abya-Yala, Quito.

CARVALHO-ZILSE, G. A. & KERR, W. 2004. Substituição natural de rainhas fisogástricas e distancia de vôo dos machos em Tiuba (*Melipona compressipes fasciculata* Smith, 1854) e Uruçu (*Melipona scutellaris* Latreille, 1811) (Apidae, Meliponini). *Acta Amazonica* 34(4): 649 - 652.

CONIAF (Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales). 2010. Mejoramiento genético y producción de abejas reinas de calidad para los productores apícolas dominicanos. Aportes del CONIAF al sector agropecuario, Santo Domingo, 3 pp.

DOHZONO, I. & YOKOYAMA, J. 2010. Impacts of alien bees on native plant-pollinator relationships: A review with special emphasis on plant reproduction. *Appl. Entomol. Zool.* 45 (1): 37 - 47.

- ESPINA PÉREZ, D. & ORDET, G. S. 1984. Apicultura tropical. 4ta edición, Editorial Tecnológico de Costa Rica, Cartago, 506 pp.
- GEILFUS, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol. 2: Guía de especies. Enda Caribe/Catie. Turrialba, Costa Rica.
- GENARO, J. A. 2008. Origins, composition and distribution of the bees of Cuba. *InsectaMundi* 52: 1 - 16.
- HAGER, J. & ZANONI, T. 1993. La vegetación natural de la República Dominicana: una nueva clasificación. *Moscosa* 7: 39 - 81.
- JEAN-PROST, P. & LE CONTE, Y. 2005. Apiculture. *Connaitre l'abeille, conduire le rucher*. Paris. 698 pp.
- KAJOBE, R. & ECHAZARRETA, C. M. 2005. Temporal resource partitioning and climatological influences on colony flight and foraging of stingless bees (Apidae; Meliponini) in Ugandan tropical forests. *African Journal of Ecology* 43: 267 - 275.
- LIMA, M. 2003. Flora apícola tem. E muita! Um estudo sobre as plantas apícolas de Ouricuri-Pe. CAATINGA - Ouricuri-Pe, 64 pp.
- MATTHEWS, S. & BRAND, K. 2005. Programa mundial sobre especies invasoras. GISP
- MAY, T. 2002. Flora de importancia apícola y su fenología en dos áreas de Jarabacoa, Cordillera Central, República Dominicana. *Moscosa* 13: 59 - 80
- MAY, T. & RODRÍGUEZ, S. 2012 a. Plantas de interés apícola en el paisaje: Observaciones de campo y la percepción de apicultores en República Dominicana. *Revista Geográfica de América Central (Costa Rica)*, 48: 133 - 162
- MAY, T. & RODRÍGUEZ, S. 2012 b. Percepción de apicultores sobre la importancia apícola de las plantas melíferas del bosque seco de la Línea Noroeste (República Dominicana). *Revista de Investigación Ambiental y Agraria (RIAA)*, Bogotá (Colombia), 3 (1): 15 - 23
- MAY, T., RODRÍGUEZ, S. & RIVAS, S. 2008. Especies de plantas de importancia apícola en la República Dominicana según la percepción de los apicultores. *Moscosa* 16: 148 - 168
- MENÉNDEZ CARRERA, L. & GUZMÁN MENÉNDEZ, J. M. 2006. Ecosistema de manglar en el Arquipiélago Cubano. Estudios enfocados a su gestión. La Habana, Editorial Academia
- MICHENER, C.D. (1982) A new interpretation of fossil social bees from the Dominican Republic. *Sociobiology* 7: 37-45.
- ODOUX, J. F., AUPINEL, P., GATEFF, S., REQUIER, F., HENRY, M. & BRETIGNOLLE, V. 2014. ECOBEE: a tool for long-term honeybee colony monitoring at the landscape scale in West European intensive agroecosystems. *Journal of Apicultural Research* 53(1): 57-66.
- OLIVEIRA, M. L. & CUNHA, J. A. 2005. Abelhas africanizadas *Apis mellifera scutellata* Lepelletier, 1836 (Hymenoptera: Apidae: Apinae) exploram recursos na floresta amazônica? *Acta Amazônica* 35(3): 389 - 394.
- OSUNKOYA, O. O. OTHMAN, F. E. & KAHAR, R. S. 2005. Growth and competition between seedlings of an invasive plantation tree, *Acacia mangium*, and those of a native Borneo heath-forest species, *Melastoma beccarianum*. *Ecolog. Res.* 20: 205 - 2014.
- PORTER-BOLLAND, L. 2003. La apicultura y el paisaje maya. Estudio sobre la fenología de floración de las especies melíferas y su relación con el ciclo apícola en La Montaña, Campeche, México. *Mexican Studies/Estudios Mexicanos*, 19 (2): 303 - 330.
- RASMUSSEN, C. & CASTILLO, P. S. 2003. Estudio preliminar de la meliponicultura o apicultura silvestre en Perú (Hymenoptera: Apidae, Meliponini). *Revista peruana de Entomología*, 43: 159 - 164
- RIVERA-MARCHAND, B. OSKAY, D. & GIRAY, T. 2012. Gentle africanized bees on an oceanic island. *Evolutionary Applications* 5 (7): 746 - 756.
- ROTH, L. 1999. Anthropogenic change in subtropical dry forest during a century of settlement in Jaiquí Picado, Santiago province, Dominican Republic. *Journal of Biogeography* 26 : 739 - 759.
- ROUBIK, D. W. & ALUJA, M. 1983. Flight ranges of *Melipona* and *Trigona* in tropical rain forests. *J. Kans. Entomol. Soc.* 56: 217 - 222.
- ROUBIK, D.W. & WOLDA H. 2001. Do competing honeybees matter? Dynamics and abundance of native bees before and after honeybee invasion, *Popul. Ecol.* 43, 53-62.

SERGILE, F. 2009. Haiti. Pp 249 - 254 in C. Devenish, D. F. Díaz Fernández, R. P. Clay, I. Davidson & I. Yépez Zabala Eds., Important Bird Areas Americas - Priority sites for biodiversity conservation. Quito, Ecuador: Bird Life International (Bird Life Conservation Series No. 16).

SOLOMON, G. 2002. Challenges and opportunities for sustainable beekeeping in the Caribbean. In: Bradbear, N, Fisher, E., Jackson, H. (eds.), Strengthening livelihoods: exploring the role of beekeeping in development, pp. 103-110.

ST. KITTS BEEKEEPERS' SOCIETY COOPERATIVE LTD. 2002. Rural Development through Beekeeping: A Kittian Perspective. In: McLaren, M. E./Jamaican Society for Agricultural Sciences. Proceedings of the Third Caribbean Beekeeping Congress, September 16 - 20, Kingston, Jamaica, pp.10-18.

TOLENTINO, S. & PEÑA, M. 1998. Inventario de la vegetación y uso de la tierra en la República Dominicana. *Moscosa* 10, 179 - 203.

VANDAME, R. y PALACIO, M. A. 2010. Preserved honeybee health in Latin America: a fragile equilibrium due to low-intensity agriculture and beekeeping? *Apidologie* 41: 243 - 255.

VILLANUEVA, R., ROUBIK, D. W. & COLLI-UCAN, W. 2005. Extinction of *Melipona beechei* and traditional beekeeping in the Yucatán peninsula. *Bee World* 86(2): 35 - 41.