



Informe final de estancia de investigación



**Verdiana
Petroselli**

Estudiante de doctorado en
“Ciencias de la Producción
Vegetal y Animal”

en la Universidad de Tuscia -
Italia.

“Estudio y seguimiento de las abejas sin aguijón en la Reserva Karen Mogensen, Pensínsula de Nicoya – Costa Rica”

“Estación de Investigaciones Bioclimáticas
Italia-Costa Rica”

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo
Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434
dafne@pec.unitus.it
www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo
P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568
Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it
www.unitus.it



Índice

1. Introducción

1.1. Biodiversidad e importancia de los bioindicadores

1.2. Los *Meliponini*, abejas sin aguijón

1.3. Objetivos del trabajo

2. Antecedentes

3. Área de estudio

3.1 Caracterización climática del área de estudio

4. Métodos

4.1 Monitoreo, muestreo y identificación

4.2 Investigación etnoentomológica

4.3 Meliponario

5. Resultados y discusión

6. Conclusiones

7. Agradecimientos

8. Referencias

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo

Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434

dafne@pec.unitus.it

www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo

P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568

Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it

www.unitus.it



1. Introduzione

1.1. Biodiversidad e importancia de los bioindicadores

La biodiversidad se define como la variabilidad de todas las formas de vida presentes en la Tierra. Incluye la diversidad dentro de las especies (genética), entre especies y entre ecosistemas (Stock, 1992). En 2019, un informe de la ONU (ONU, 2019) dio la alarma de extinción de un millón de especies (de un total estimado de 8 millones), muchas de las cuales corren el riesgo de desaparecer en unas pocas décadas (UE, 2020). Las causas de la pérdida de biodiversidad son múltiples. A escala global, los principales factores que influyen son la destrucción, degradación y fragmentación de los *hábitats* debido tanto a los desastres naturales (inundaciones, incendios, etc.) como a los cambios antropogénicos en el territorio (Ispra). En particular, la deforestación de áreas tropicales parece ser la mayor amenaza para la biodiversidad local y global. Los bosques tropicales albergan más del 70% de todas las especies vivas del planeta. Constituyen importantes bancos genéticos de biodiversidad y representan uno de los principales productores de oxígeno para el planeta (Rhett, 2020). La FAO dice que la superficie ocupada por bosques a nivel mundial sigue disminuyendo, desde 1990 el planeta ha perdido 420 millones de hectáreas de bosque por la deforestación (FAO, 2020). Países como Costa Rica ven una reducción en su biodiversidad a diario debido a la ventaja económica que se deriva de actividades como la ganadería, el desarrollo agrícola y la minería, que requieren una deforestación drástica para la recuperación de tierras. Cabe destacar, sin embargo, que en los últimos cinco años (2015-2020) la tendencia de la pérdida total está disminuyendo. De hecho, en los últimos cinco años (2015-2020), la deforestación ha afectado a 10 millones de hectáreas de cobertura forestal, frente a 12 millones de hectáreas en el período 2010-2015 y 16 millones en 1990-2000 (FAO, 2020). Es, por lo tanto, en este contexto, que el monitoreo de la biodiversidad para su salvaguardia va a asumir un papel de extrema importancia. El primer paso en el diseño de un programa de monitoreo ambiental es la selección de organismos “bioindicadores”. El bioindicador es *“una especie (o un grupo de especies) que responde de manera predecible a uno o más factores externos cuya presencia es indicativa del mantenimiento de ciertas condiciones ambientales”* (Burgio *et al.*, 2013). Los polinizadores juegan un papel fundamental en la naturaleza como servicio regulador de los ecosistemas. Un tercio de los alimentos que comemos está disponible a través de la polinización y aproximadamente la mitad de los insectos que polinizan las plantas son las abejas. Las abejas domésticas y silvestres son responsables de alrededor del

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo
Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434
dafne@pec.unitus.it
www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo
P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568
Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it
www.unitus.it



70% de la polinización de todas las especies de plantas (Ispra). Las abejas se alimentan casi exclusivamente de polen y néctar y necesitan visitar una gran cantidad de flores todos los días para satisfacer sus necesidades. La eficiencia polinizadora de cualquier insecto depende de la biología floral de la flor visitada y del comportamiento de forrajeo del insecto mismo (Nates Parra, 2005). Los cambios climáticos y antropogénicos antes mencionados conducen a varios resultados negativos en las relaciones polinizador-planta, incluida la pérdida de *hábitat*, la toxicidad debido al uso de ciertos pesticidas, la propagación de patógenos y la pérdida de adaptaciones coevolutivas en los diversos nichos ecológicos (Quigley *et al.*, 2019). Es en este contexto que las poblaciones de polinizadores, específicamente *Apoidea*, pueden convertirse en bioindicadores efectivos capaces de percibir directamente los cambios en los sistemas naturales y agrícolas. Actualmente, se reconocen siete familias de abejas en el mundo: cinco con lígula corta (*Stenotritidae*, *Colletidae*, *Andrenidae*, *Halictidae*, *Melittidae*) y dos con lígula larga (*Megachilidae* y *Apidae*) (Michener, 2000), pero el comportamiento social ocurre en menos del 10% de las especies, dividiendo a las abejas en dos grandes familias: *Alictidae* y *Apidae* (Snelling, 1981). La mayoría de los grupos sociales pertenecen a las tribus *Apini*. (que incluye el género *Apidi*) y *Meliponini* (abejas sin aguijón), donde una reina vive en una colonia compleja formada por varios individuos, de al menos dos generaciones, divididos en castas (Nates Parra, 2005). En el caso del sitio de estudio, Costa Rica, las principales *Apoidea* de interés agroecológico son miembros de las familias *Apidi* y *Meliponini*, y, a pesar de que las abejas del género *Apis* (*Apidi*) han sido introducidas en el nuevo continente, en periodos relativamente recientes por los “conquistadores”, se han adaptado y naturalizado con los pueblos indígenas (Nates Parra, 2005). Hoy tanto *Apis* como *Melipona* colaboran en la polinización de especies agrícolas y forestales, sin embargo, dado que la abeja doméstica introducida pertenece a la subespecie italiana *Apis mellifera ligustica*, esta evita las zonas del bosque húmedo, donde solo la *Melipona* realiza el servicio de polinización (Wille, 1976). Dada la importancia de este género, la abeja *Melipona* será objeto de investigación.

1.2. Los *Meliponini*, abejas sin aguijón

Los *Meliponini* se han dividido en 5 géneros, de los cuales los géneros *Trigona* y *Melipona* son los más importantes. Las especies de *Trigona* se encuentran en todos los continentes, excepto en Europa, que no

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo
Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434
dafne@pec.unitus.it
www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo
P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568
Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it
www.unitus.it



tiene regiones tropicales, mientras que el género *Melipona* no se encuentra fuera de las Américas. Las abejas *Trigona* tienen una longitud de unos 2 mm y tienen alas largas; Las abejas *Meliponas* tienden a ser más grandes, algunas son tan grandes como *Apis mellifera* (hasta 13-15 mm) (Crane, 1992). La abeja *Melipona*, conocida como “abeja sin aguijón”, es originaria de la región tropical del continente americano y tiene una distribución natural que va desde México hasta Costa Rica (Ala, 1999). La cría y manejo de esta abeja se practica desde la época de la civilización maya, pero ahora las poblaciones están amenazadas por la intensa deforestación (de Jesús Mayo-Itzá *et al.*, 2009). En Costa Rica, las abejas del género *Melipona* son llamadas con el nombre de *jicotes*. Todas las especies de la tribu son abejas muy sociales (complejas eusociales), ya que viven en colonias permanentes, formadas por individuos de al menos dos generaciones (madre e hijas) y diferenciadas en castas (obreras, machos y reina). Las castas difieren desde un punto de vista conductual y fisiológico. El género *Melipona*, restringido a la región neotropical, incluye alrededor de 25 especies, de las cuales solo tres han sido reportadas en México, Guatemala, El Salvador, Honduras y Nicaragua, mientras que cinco son conocidas en Costa Rica (Wille, 1976). De toda la tribu de los *Meliponini*, las abejas del género *Melipona* (del griego meli = miel ponos = trabajo) son las que mejor miel producen, tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo. La importancia económica de estas abejas radica por tanto en dos aspectos: como polinizadores y como productores de miel y cera (Wille, 1976). Sin embargo, a pesar de la importancia de esta tribu, los *Meliponini* han sido poco estudiados y su tratamiento y clasificación aún es incompleto (Quezada -Euán *et al.*; 2007 y Melo, 2013).

1.3. Objetivos del trabajo

- Elaboración de un informe sobre la presencia de los *Meliponini* dentro de la Reserva Karen
- Muestreo y monitoreo de abejas en la Reserva Karen
- Identificación de las distintas especies presentes
- Estudio de los comportamientos sociales e individuales de los *Meliponini*
- Estudio del valor ecológico de los *Meliponini*
- Estudio del valor económico de los *Meliponini*
- Estudio y investigación bibliográfica de la presencia de los *Meliponini* en Costa Rica
- Investigación etnográfica, mediante entrevistas, sobre métodos tradicionales de apicultura y meliponicultura.

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo
Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434
dafne@pec.unitus.it
www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo
P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568
Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it
www.unitus.it



2. Antecedentes

En Costa Rica se conoce la existencia de unos 20 géneros y 59 especies de abejas indígenas sin aguijón, muchas de las cuales tienen gran importancia ecológica y económica (Camargo *et al.*, 2007). Sin embargo, la sobreexplotación de los ecosistemas, en particular de los bosques, está teniendo consecuencias todavía no cuantificables sobre la presencia de abejas nativas sin aguijón, que son las más presentes en los bosques tropicales y subtropicales (Thompson, 2012). Además, la falta de información sobre la riqueza, diversidad, taxonomía y distribución de las abejas nativas de América Latina es uno de los principales problemas para su conservación (Prendas-Rojas, 2015).

Frente a un escenario de expansión de la meliponicultura, para la economía familiar, pero también para el turismo y la repoblación, necesidades de investigación y metodologías de gestión eficaces que puedan favorecer su conocimiento y la conservación de sus hábitats naturales.

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo
Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434
dafne@pec.unitus.it
www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo
P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568
Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it
www.unitus.it

3. Área de estudio

El área de estudio se encuentra en la península de Nicoya, en Costa Rica. La península de Nicoya es la más grande del País, con una superficie de 5.130 km². Está bañada por el Océano Pacífico y delimitada por el Golfo de Papagayo al norte y el Golfo de Nicoya al este y al sur. En la península predomina un paisaje de densa vegetación tropical, consecuencia del clima cálido y sub húmedo. Hay muchas reservas naturales, incluyendo la Reserva Karen Mogensen.

El “Refugio de Vida Silvestre Reserva Karen Mogensen”, situado en la parte SE de la península (Figura 1), es una zona de montaña entre 9,85 y 9,88 grados de latitud (N) y 85,04 y 85,08 grados de longitud (O). Forma parte del corredor biológico de la península, gracias a la regeneración del bosque que tuvo lugar a través de las compras de terrenos efectuadas por la “Asociación Ecológica de Paquera, Lepanto y Cóbano” (ASEPALECO) y de las donaciones privadas de la “Asociación GEV Modena-Foreste per Sempre ODV”.

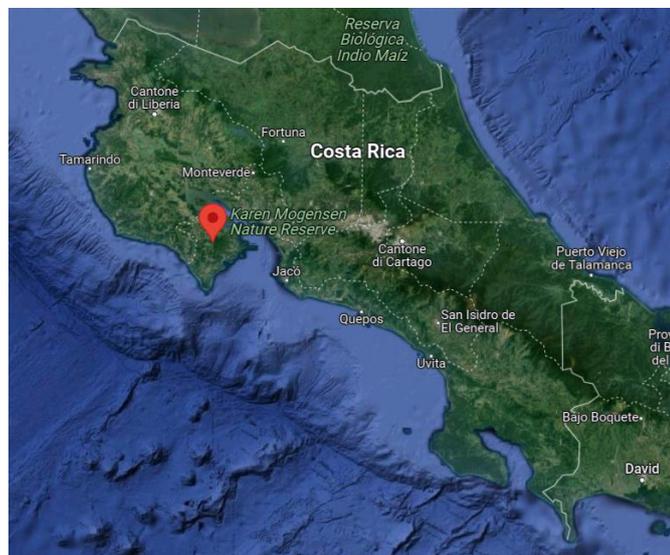


Figura 1. Ortofotografía satelital de la zona. Fuente: Google Maps

La Reserva abarca 1.000 hectáreas de bosque protegido. Se trata principalmente de bosque secundario de transición con porciones de bosque seco y otras de bosque húmedo. De hecho, contigua a la extensa selva seca típica del noroeste de Costa Rica, la presencia de varios cursos de agua y arroyos permitió las condiciones de crecimiento para un bosque de tipo húmedo. En algunas partes de la zona hay bosques de túneles. La parte más interna de la Reserva Karen Mogensen tiene partes de bosque primario, mientras que el resto es el resultado de un crecimiento secundario de diferentes edades (de 20 a más de 50 años),

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo
Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434
dafne@pec.unitus.it
www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo
P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568
Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it
www.unitus.it

en parte como resultado de las medidas de conservación adoptadas desde la década de 1990, que promovieron la regeneración natural del suelo anteriormente utilizado para los pastos de ganado y la agricultura de subsistencia. Las zonas más bajas de la Reserva Karen Mogensen muestran una transición de pastizales y pastizales a bosques secundarios regenerativos. La Reserva limita actualmente con algunos pastos para el ganado y otras superficies forestales de segundo crecimiento parcialmente protegidas o en parte desprotegidas, que cubren casi 12.000 hectáreas de territorio.

3.1. Caracterización climática del área de estudio

La caracterización climática de la reserva está respaldada por los datos obtenidos de la instrumentación instalada en la “Estación de Investigaciones Bioclimática Italia-Costa Rica”, que está activa desde 2017 e integra los datos obtenidos en la estación de Meteoblue. El clima del aire es tropical, cálido húmedo con alta pluviosidad. La pluviosidad en la zona es de unos 2.200 mm de lluvia al año, concentrados principalmente en la temporada de lluvias que va de mayo a noviembre, donde octubre resulta ser el mes más lluvioso (hasta unos 400 mm de lluvia). Las temperaturas medias anuales se aproximarán a 25 °C, con un mínimo de 20 °C y un máximo de 30 °C. La tendencia, según los datos históricos de los últimos 30 años, muestra un aumento de las temperaturas de acuerdo con la tendencia global debida al cambio climático, además se puede observar una interesante correlación con el fenómeno cíclico de El Niño (Figura 2).

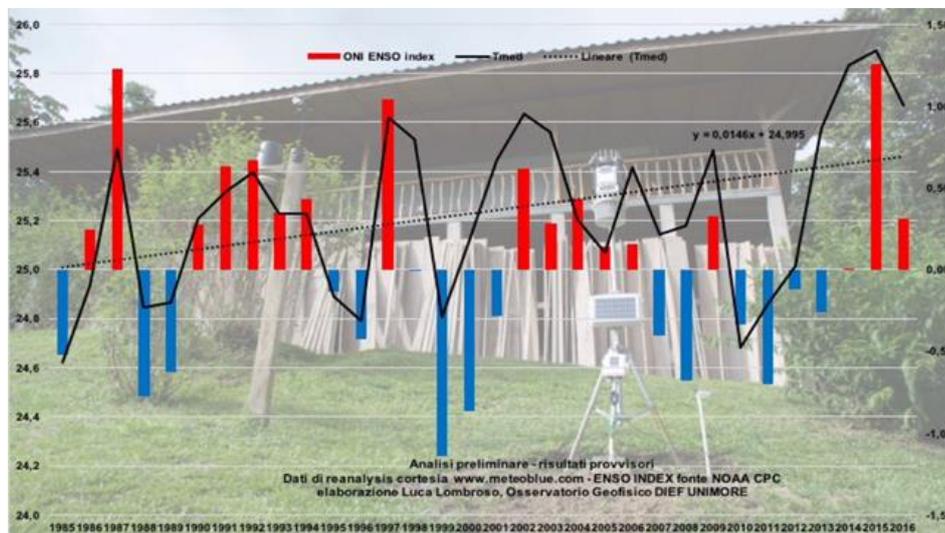


Figura 2. Series temporales de temperaturas medias anuales del año 1985 al 2017 obtenidas por Re-análisis de Meteoblue, comparadas con El Niño. Fuente: Luca Lombroso-<https://www.biometeo.org/clima/>

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo
Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434
dafne@pec.unitus.it
www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo
P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568
Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it
www.unitus.it

4. Métodos

El período de investigación ha previsto mi estancia fija del 7 de enero al 5 de marzo en la “Estación de Investigaciones Bioclimática Italia-Costa Rica” para luego moverme por la zona de la Provincia de Puntarenas para llevar a cabo las entrevistas etnoentomológicas.

4.1. Monitoreo, muestreo y identificación

Entre enero y marzo, período correspondiente a la temporada seca, se realizaron 15 controles dentro de la Reserva. Debido a la extensión de toda la Reserva, se decidió llevar a cabo el seguimiento solo a lo largo de los senderos trazados (Figura 3) para un total de 10 senderos que cubren aproximadamente toda la zona.

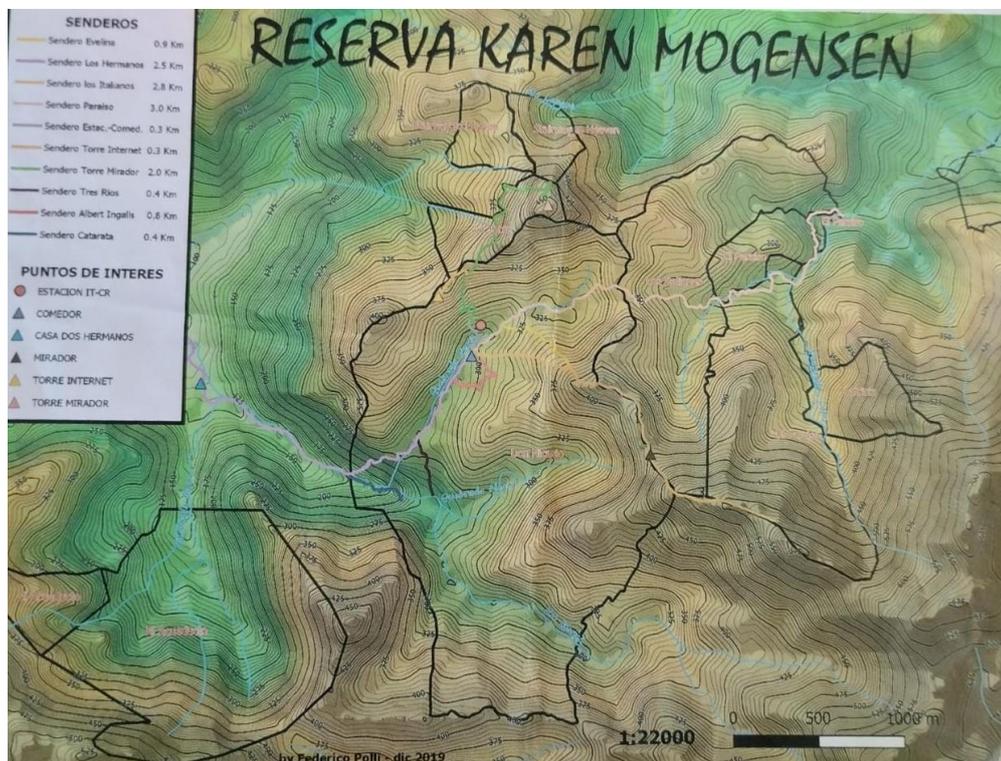


Figura 3. Mapa de la Reserva

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo
Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434
dafne@pec.unitus.it
www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo
P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568
Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it
www.unitus.it



El seguimiento se centró en la presencia de nidos naturales de abejas sin aguijón. De ellos se tomó información de distribución espacial (puntos GPS, altitud y exposición) e información sobre la especie botánica en la que estaba situado el nido y, por supuesto, la especie entomológica (Barquero-Elizondo *et al.*, 2019). A continuación, se creó un mapa de la distribución de los nidos con los datos de seguimiento. Además, el trabajo de campo ha previsto, durante todo el período de permanencia, el muestreo de todas las especies pertenecientes a la superfamilia *Apoidea* presentes en la reserva y su posterior determinación. En el marco de esta investigación, la creación de la base de datos se ha articulado de la siguiente manera: recogida con instrumentación entomológica (redes y contenedores), determinación al microscopio y subdivisión en familias, tribus y especies, y memorización de imágenes. La identificación se realizó con claves dicotómicas, guías científicas para la clasificación de las abejas de Costa Rica y material bibliográfico.

4.2. Investigación etnoentomológica

Durante el período de permanencia se realizaron, dentro de la Provincia de Puntarenas, 7 entrevistas para conocer las características de la apicultura y meliponicultura en el País. Gracias a los productores, ganaderos y asociaciones que participaron, se llevó a cabo un muestreo de datos fundamentales, basado en sus propios conocimientos, sobre la cría de abejas, pero en particular sobre la meliponicultura. Una primera etapa de esta encuesta consistió en aplicar entrevistas abiertas, luego la información obtenida se procesó estadísticamente. El tipo de entrevista informal y semiestructurada se muestra a continuación (Figura 4).

Entrevista destinada a las Asociaciones

- 1 ¿Cuántos miembros hay?
 - 2 ¿A qué mercado se destina el producto?
 - 3 ¿Qué tipo de producción se hace? ¿cuál es la cantidad?
 - 4 ¿Cuál es el nivel de preparación de los apicultores?
 - 5 ¿Existe competencia entre la miel de *apis mellifera* y la de melipona?
 - 6 ¿Cuál es el precio pagado a los productores y el precio final del producto?
 - 7 ¿Cuáles son los principales problemas en el campo y en el laboratorio?
-

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo
Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434
dafne@pec.unitus.it
www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo
P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568
Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it
www.unitus.it



Entrevista destinada a los Meliponicultores-Apicultores

- 1 ¿Cuántas colmenas tienes? ¿en cuantos meliponarios?
 - 2 ¿Dónde están ubicados? ¿y cómo? ¿cuál es la vegetación cercana?
 - 3 ¿Las cajas son compradas o hechas a mano?
 - 4 ¿Cuántas especies tienes?
 - 5 ¿Las abejas fueron compradas o capturadas?
 - 6 ¿Qué enfermedades conoces? ¿has tenido problemas?
 - 7 ¿Con qué frecuencia las visitas?
 - 8 ¿Cómo aprendiste? ¿Es tu trabajo principal?
 - 9 ¿Cómo es la producción de cada especie?
 - 10 ¿Cuándo y cómo se hace la miel?
 - 11 ¿Cuál es el precio de cada tipo? ¿A quién se le vende la miel?
 - 12 ¿Cómo ha cambiado la cría de abejas y la producción de miel en los últimos años?
-

Figura 4. Modelos de entrevistas realizadas

4.3. Meliponario

El trabajo de investigación ha incluido también el estudio y el mantenimiento del meliponario presente en Reserva. Durante los dos meses, las familias presentes, pertenecientes a tres especies diferentes de abejas sin aguijón (*Tetragonisca angustula*, *Melipona beecheii*, *Scaptotrigona pectoralis*), fueron visitadas periódicamente. De ellas se han estudiado y monitoreado las características. Se han realizado trasvases de núcleo y se ha realizado mantenimiento en las cajas presentes. Además, se han colocado trampas de captura a lo largo de los senderos y se ha producido material de información para facilitar la visita al meliponario.

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo
Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434
dafne@pec.unitus.it
www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo
P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568
Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it
www.unitus.it

5. Resultados y discusión

- En el seguimiento se han encontrado un total de 9 nidos, de los cuales 8 pertenecen a la tribu de los meliponinos y uno de *Apis mellifera* (Figura 5). El número total de especies meliponinas detectadas es de 5 (*Tetragonisca angustula*, *Scaptotrigona pectoralis*, *Tetragona zieglerei*, *Oxytrigona mellicolor* y *Trigona fulviventris*). Cada especie fue representada por un solo ejemplar, excepto para la especie *Tetragonisca angustula* para la que se encontraron cuatro nidos.

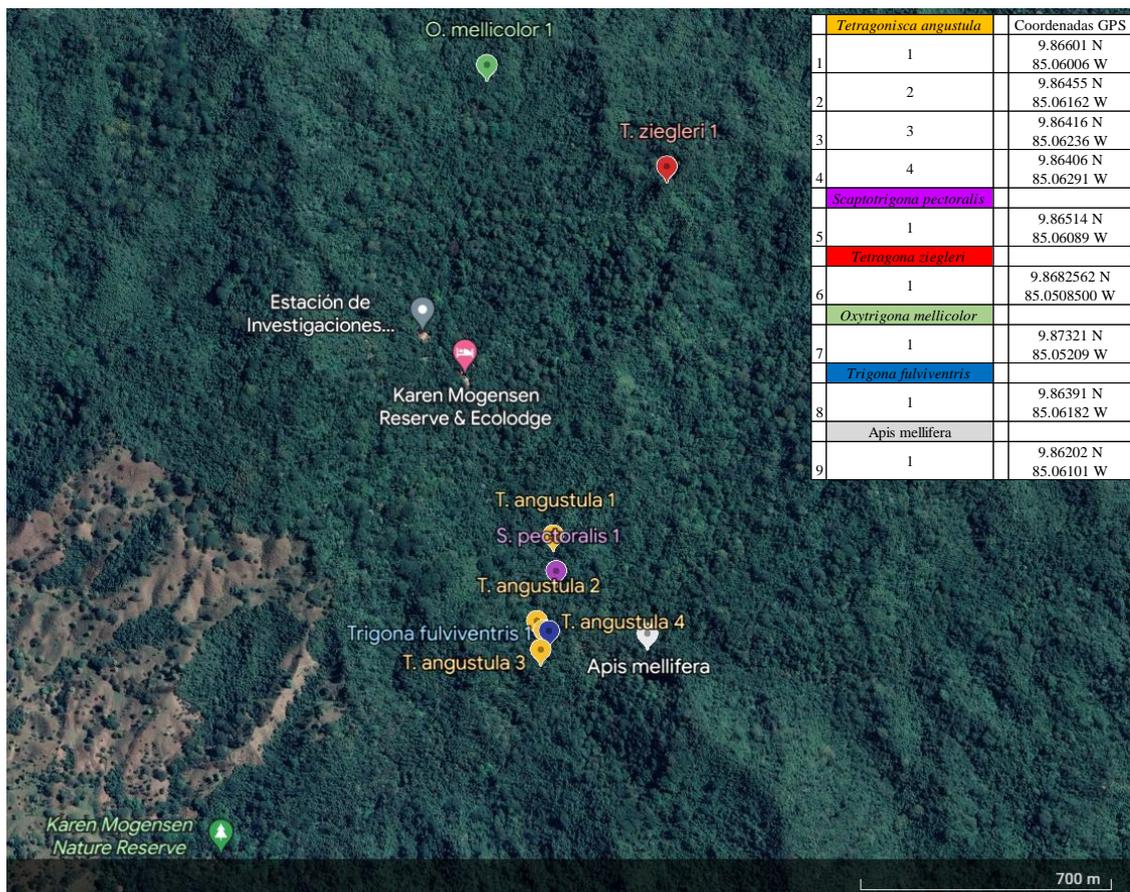


Figura 5. Mapa de los nidos

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo
Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434
dafne@pec.unitus.it
www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo
P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568
Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it
www.unitus.it



La información sobre los nidos figura en la Tabla 1. En general, la altitud menor de muestreo fue de 206 m s.l.m, mientras que la mayor de 414 m s.l.m.. Los nidos tenían un 37,5 % de exposición NW, un primer 25 % de exposición NE, un segundo 25 % para SE y un 12,5 % para W. Excepto el nido de *Trigona fulviventris* que, según la bibliografía, se encontraba en el suelo, cerca de las raíces de *Coccoloba guanacastensis* (*Polygonaceae*), los nidos restantes se encontraron dentro de troncos de plantas arbóreas vivas. Las alturas de los nidos oscilaban entre 0,10 cm y 2,46 m sobre el suelo. Analizando las especies botánicas, en cambio, emerge la preferencia de plantas pertenecientes a la familia de las *Fabaceae* (en un 37.5%) y de las *Moraceae* (37.5%) seguidas de *Anacardiaceae* (12.5%) y *Polygonaceae* (12.5%). En cuanto a las cuatro muestras de nidos de *T. angustula*, en cambio, es la familia de las *Moraceae* (50%) la que se ve favorecida, con las especies *Ficus velutina* y *Brosimum alicastrum*.

	<i>Tetragonisca angustula</i>	Coordenadas GPS	Altitud	Exposición	Altura	Posición
1	1	9.86601 N 85.06006 W	254 m	NW	2,46 m	<i>Ficus velutina</i> (<i>Moraceae</i>)
2	2	9.86455 N 85.06162 W	253 m	NW	0,32 m	<i>Hymenaea courbaril</i> (<i>Fabaceae</i>)
3	3	9.86416 N 85.06236 W	250 m	NE	0,10 m	<i>Astronium graveolens</i> (<i>Anacardiaceae</i>)
4	4	9.86406 N 85.06291 W	225 m	W	0,20 m	<i>Brosimum alicastrum</i> (<i>Moraceae</i>)
	<i>Scaptotrigona pectoralis</i>					
5	1	9.86514 N 85.06089 W	260 m	NE	1,92 m	<i>Cassia grandis</i> (<i>Fabaceae</i>)
	<i>Tetragona zieglerei</i>					
6	1	9.8682562 N 85.0508500 W	414 m	SE	0,41 m	<i>Caesalpinia eriostachys</i> (<i>Fabaceae</i>)
	<i>Oxytrigona mellicolor</i>					
7	1	9.87321 N 85.05209 W	319 m	NW	1,70 m	<i>Brosimum guianense</i> (<i>Moraceae</i>)
	<i>Trigona fulviventris</i>					
8	1	9.86391 N 85.06182 W	255 m	SE	Tierra	Cerca de <i>Coccoloba guanacastensis</i> (<i>Polygonaceae</i>)
	<i>Apis mellifera</i>					
9	1	9.86202 N 85.06101 W	206 m	-	-	-

Tabla 1. Lista de nidos por especies

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo
Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434
dafne@pec.unitus.it
www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo
P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568
Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it
www.unitus.it



- El censo ha registrado un total de 18 especies pertenecientes a la superfamilia *Apoidea* y de estas, 11 pertenecientes a la tribu de los *Meliponini*. Las especies de meliponinos son representantes de 7 géneros: *Cephalotrigona*, *Dolichotrigona*, *Melipona*, *Nannotrigona*, *Oxytrigona*, *Scaptotrigona* y *Trigona* (Tabla 2).

	Orden	Superfamilia	Familia	Tribu	Especie	Nombre común	Reportado por
1	<i>Hymenoptera</i>	<i>Apoidea</i>	<i>Apidae</i>	<i>Apini</i>	<i>Apis mellifera</i>	abeja domestica/abeja africanizada	Verdiana Petroselli y Alexander Bolaños
2	<i>Hymenoptera</i>	<i>Apoidea</i>	<i>Apidae</i>	<i>Centridini</i>	<i>Centris adani</i>		Verdiana Petroselli y Alexander Bolaños
3	<i>Hymenoptera</i>	<i>Apoidea</i>	<i>Apidae</i>	<i>Centridini</i>	<i>Centris trigonoides</i>		Verdiana Petroselli y Alexander Bolaños
4	<i>Hymenoptera</i>	<i>Apoidea</i>	<i>Apidae</i>	<i>Emphorini</i>	<i>Melitoma segmentaria</i>		Verdiana Petroselli y Alexander Bolaños
5	<i>Hymenoptera</i>	<i>Apoidea</i>	<i>Apidae</i>	<i>Euglossini</i>	<i>Euglossa villosa</i>		Verdiana Petroselli y Alexander Bolaños
6	<i>Hymenoptera</i>	<i>Apoidea</i>	<i>Apidae</i>	<i>Euglossini</i>	<i>Eulaema cingulata</i>	Abeja anillo negro de orquídea	Verdiana Petroselli y Alexander Bolaños
7	<i>Hymenoptera</i>	<i>Apoidea</i>	<i>Apidae</i>	<i>Meliponini</i>	<i>Cephalotrigona zexmeniae</i>	Tamagá amarilla	Verdiana Petroselli y Alexander Bolaños
8	<i>Hymenoptera</i>	<i>Apoidea</i>	<i>Apidae</i>	<i>Meliponini</i>	<i>Dolichotrigona schulthessi</i>	Chupajos	Verdiana Petroselli y Alexander Bolaños
9	<i>Hymenoptera</i>	<i>Apoidea</i>	<i>Apidae</i>	<i>Meliponini</i>	<i>Melipona beecheii</i>	Jicote gato/estrella	Verdiana Petroselli y Alexander Bolaños
10	<i>Hymenoptera</i>	<i>Apoidea</i>	<i>Apidae</i>	<i>Meliponini</i>	<i>Nannotrigona mellaria</i>	Chicopipe	Verdiana Petroselli y Alexander Bolaños
11	<i>Hymenoptera</i>	<i>Apoidea</i>	<i>Apidae</i>	<i>Meliponini</i>	<i>Nannotrigona perilampoides</i>	Chicopipe	Verdiana Petroselli y Alexander Bolaños
12	<i>Hymenoptera</i>	<i>Apoidea</i>	<i>Apidae</i>	<i>Meliponini</i>	<i>Oxytrigona mellicolor</i>	Peladora	Verdiana Petroselli y Alexander Bolaños
13	<i>Hymenoptera</i>	<i>Apoidea</i>	<i>Apidae</i>	<i>Meliponini</i>	<i>Scaptotrigona pectoralis</i>	Soncuano	Verdiana Petroselli y Alexander Bolaños
14	<i>Hymenoptera</i>	<i>Apoidea</i>	<i>Apidae</i>	<i>Meliponini</i>	<i>Trigona (Tetragona) zieglerei</i>	Miel de leche/Mariolón	Verdiana Petroselli y Alexander Bolaños
15	<i>Hymenoptera</i>	<i>Apoidea</i>	<i>Apidae</i>	<i>Meliponini</i>	<i>Trigona (Tetragonisca) angustula</i>	Mariola/Mariquita	Verdiana Petroselli y Alexander Bolaños
16	<i>Hymenoptera</i>	<i>Apoidea</i>	<i>Apidae</i>	<i>Meliponini</i>	<i>Trigona corvina</i>	Enredacabello/Atarrá/Arragre	Verdiana Petroselli y Alexander Bolaños
17	<i>Hymenoptera</i>	<i>Apoidea</i>	<i>Apidae</i>	<i>Meliponini</i>	<i>Trigona fulviventris</i>	Culo de buey/culo de señora	Verdiana Petroselli y Alexander Bolaños
18	<i>Hymenoptera</i>	<i>Apoidea</i>	<i>Apidae</i>	<i>Xilocopini</i>	<i>Xylocopa fimbriata</i>		Verdiana Petroselli y Alexander Bolaños
19	<i>Hymenoptera</i>	<i>Apoidea</i>	<i>Megachilidae</i>	<i>Antidini</i>	<i>Anthodioctes costaricensis</i>		Verdiana Petroselli y Alexander Bolaños

Tabla 2. Lista de especies muestreada

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo

Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434

dafne@pec.unitus.it

www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo

P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568

Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it

www.unitus.it

- Los datos del muestreo, comparados con los datos nacionales (en total 20 géneros y 59 especies) muestran que dentro de la reserva está presente el 35 % de los géneros presentes en todo el País y el 18,6 % de las especies totales. Teniendo en cuenta que el seguimiento solo se llevó a cabo a lo largo de los senderos, se debe considerar un cierto margen adicional de presencia.

En el Anexo 1 figura el material fotográfico de las muestras recogidas.

- La información obtenida en las entrevistas se dividió en las siguientes categorías: meliponicultores, apicultores y asociaciones.

Por lo que se refiere a los meliponicultores, se ha comprobado que la mayoría de ellos (50 %) posee un número de familias que va de 21 a 30, mientras que el resto, en un 25 %, posee un número de colmenas que va de 31 a 40 y el otro 25 % de 41 a 50 (Gráfico 1). El 75 % de los meliponicultores ha reunido a las familias en un único meliponario y el 25% en tres meliponarios diferentes.

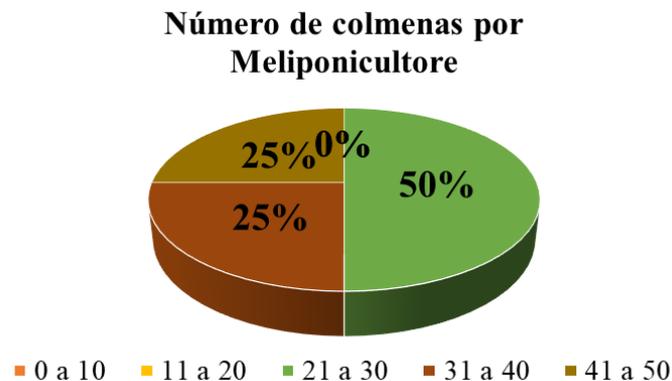


Gráfico 1. Número de colmenas por Meliponicultore

Todos los meliponicultores han afirmado que sus meliponarios se encuentran en el campo, cerca de bosques. En cuanto a las colmenas, el 50 % de los meliponicultores las han construido a mano, mientras que el otro 50 % las ha recibido como donación de sus asociaciones.

Todas las especies han sido capturadas y las especies criadas por los meliponicultores son en total 8, pero las únicas en común con todos los meliponicultores son solo la *Tetragonisca angustula* (Mariola) y la *Scaptotrigona pectoralis* (Soncuano) (Gráfico 2).

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo
Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434
dafne@pec.unitus.it
www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo
P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568
Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it
www.unitus.it

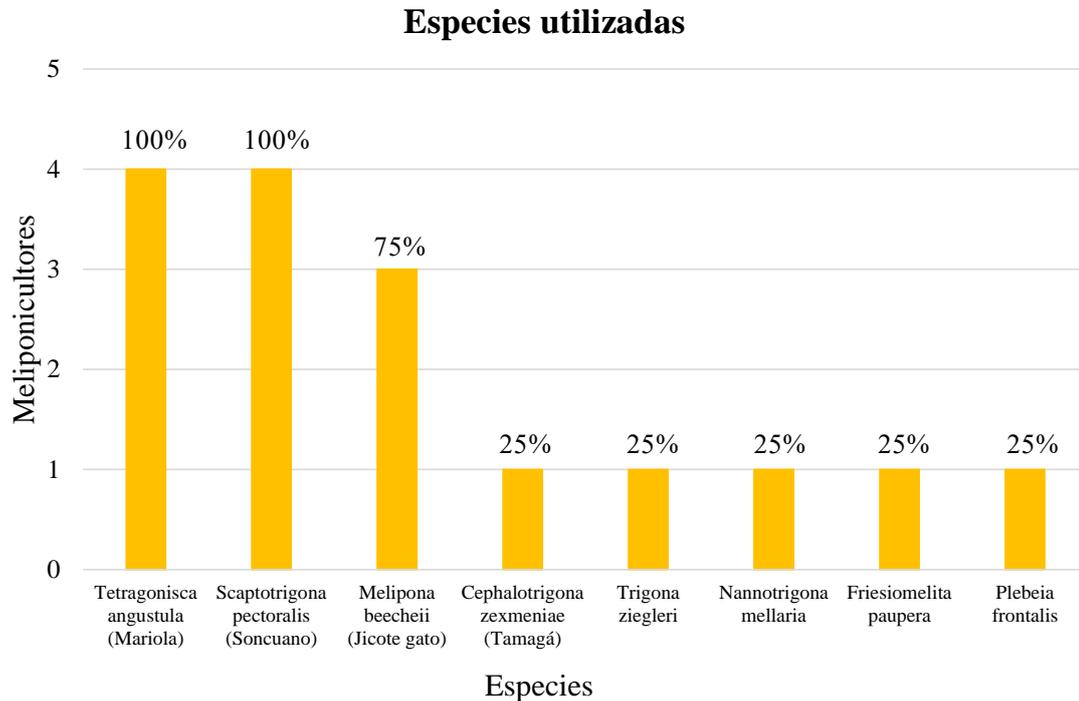


Gráfico 2. Número y tipo de especies por Meliponicultore

Todos los meliponicultores han afirmado que el mayor problema para las abejas sin aguijón es la mosca (*Pseudohypocera kerteszi*) de la familia *Phoridae*.

En cuanto a las visitas, de acuerdo con las respuestas, se puede observar que no hay un estándar en la asistencia, sino que depende de la observación de las entradas de las colmenas y de cualquier problema que pueda surgir.

Todos los meliponicultores encuestados crían abejas sin aguijón como segundo empleo. El 50 % de ellos llegó a los conocimientos actuales con la experiencia, mientras que el otro 50 % recibió capacitación.

El 25 % de ellos crían este tipo de abejas para la educación medioambiental y la reproducción, mientras que el 75 % de ellos lo hace para la producción de miel y de éstos, el 50 % está asociado a asociaciones extranjeras.

La extracción de miel para las abejas sin aguijón, como confirman todos los meliponicultores, se realiza solo una vez al año. Y las producciones y los precios varían según las especies (Tabla 3).

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo
Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434
dafne@pec.unitus.it
www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo
P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568
Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it
www.unitus.it



Especies	Producción l/colmena/año	Precio €/l
<i>Tetragonisca angustula</i> (Mariola)	0,50-0,75	50.000-60.000
<i>Scaptotrigona pectoralis</i> (Soncuano)	1,00-2,50	50.000-60.000
<i>Melipona beecheii</i> (Jicote gato)	3,75	no comercializado por los encuestados

Tabla 3. Producción y precio de la miel de cada especies

Como se muestra en la Tabla 3, la mayor producción es por *Melipona beecheii* (hasta 3,75 l/colmena/año), luego la segunda especie más productiva es el Soncuano (*Scaptotrigona pectoralis*) con producciones que van de 1 a 2,5 l/colmena/año y finalmente la Mariola (*Tetragonisca angustula*) (0,5-0,75 l/colmena/año). El precio por litro es de 50.000 a 60.000 colones.

Otro aspecto interesante de esta investigación es que, a pesar de que en los últimos años hemos tenido tendencias termo-pluviométricas anormales debidas al cambio climático, todos los meliponicultores afirman que la producción ha aumentado con respecto al principio. Este dato puede explicarse por el hecho de que la mayoría de ellos han realizado mejoras en la gestión de los últimos años y, por lo tanto, las abejas están más sanas. Esto significa que, aunque todavía no existe una gestión estándar para la meliponicultura, el reciente interés por la formación e información sobre este tipo de cría ya está teniendo sus resultados.

En cuanto a los apicultores, solo se han entrevistado dos. Un gran apicultor que tiene 500 colmenas y uno que tiene 30. Ambos son apicultores profesionales y lo hacen como su primer trabajo. De las respuestas a la entrevista se desprende que ambos colocaron colmenares en campos cerca de fuentes de agua con no más de 30 colmenas por apiario. Ambos construyeron sus propias colmenas y las familias fueron capturadas y criadas. Uno, el apicultor que además de tener 30 años de experiencia, también ha hecho capacitación, dijo que conoce varios problemas contra el apis mellifera como la varroa (*Varroa destructor*), nosema (*Nosema apis*) y *Aethina tumida*. Visita las colmenas cada 15 días, cosecha la miel dos veces al año y logra producir 40-45 kg por año por colmena. El segundo apicultor, que solo tiene el conocimiento dado por la experiencia, sabe reconocer en el campo solo la problemática de la varroa, realiza una única extracción al año y tiene una producción anual de unos 15 kg por colmena. Aquí también se puede observar cómo la formación puede hacer una diferencia en la producción de abejas y miel.

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo
Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434
dafne@pec.unitus.it
www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo
P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568
Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it
www.unitus.it



De hecho, una última entrevista se llevó a cabo a una asociación de apicultores de *Apis mellifera* que solo recibe nuevos asociados si superan algunos requisitos previos.

La asociación se compone de 30 asociados en toda la península de Nicoya que no solo producen miel, sino que también se especializan en la cría de reinas seleccionadas y servicios de polinización para cultivos agrícolas.

Por las respuestas de la asociación sabemos que el destino del producto es el mercado nacional, en el que se vende solo un tipo de miel. La producción total es de aproximadamente 100.000 kg por año, con un promedio de 6.000 kg por productor. El precio a los productores es de 2435 colones por kg y el precio de venta para el frasco de un kg es de 5000 colones.

La miel antes de ser extraída y envasada se controla si cumple con los estándares establecidos, por lo que el análisis mostró que la asociación nunca ha encontrado problemas de salud en el laboratorio. Mientras informa que para el campo la Varroa resulta ser el mayor problema.

Según la asociación, el mercado de la miel de *Apis* no compite con el de las abejas sin aguijón, ya que el primero se especializó en fines alimentarios, mientras que el segundo más en fines medicinales/cosméticos.

Este dato también lo confirman los meliponicultores, que ven así la mayor parte de la producción y venta de miel, a precios más elevados, destinada a asociaciones que fabrican productos medicinales y cosméticos.

- En el Anexo 2 figura el material de información sobre los meliponinos en general y las especies presentes en el meliponario de la Reserva, que se ha elaborado para su divulgación.

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo
Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434
dafne@pec.unitus.it
www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo
P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568
Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it
www.unitus.it



6. Conclusiones

Este trabajo es solo un primer enfoque de investigación sobre datos sobre abejas nativas sin aguijón, tanto a nivel salvaje que como meliponicultura, concentrada en la Provincia de Puntarenas, especialmente en la Reserva Karen Mogensen. Frente a un mayor interés hacia la tribu de los meliponinos, a nivel ecológico, económico y cultural, se debe incentivar la investigación a producir material útil para conocer y conservar estas abejas.

7. Agradecimientos

A la Organización “ASEPALECO”, con el jefe Patricia Slump y “Foreste Per Sempre-ODV” que me dieron la oportunidad de llevar a cabo la actividad científica en la “Estación de Investigaciones Bioclimática Italia-Costa Rica” de la Reserva Karen Mogensen. A Dario Sonetti, referente científico de la Estación que ha seguido y apoyado las investigaciones y a Luca Lombroso, meteorólogo que gestiona los datos climáticos de la Estación. A los guías del parque Alexander Bolaños y Henry Gutiérrez que me ayudaron en el trabajo de campo y finalmente a los Meliponicultores, Apicultores y Asociaciones que compartieron sus conocimientos para la realización de este trabajo.

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo
Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434
dafne@pec.unitus.it
www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo
P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568
Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it
www.unitus.it



8. Referencias

- Acciones, T. (1992). La convención sobre la diversidad biológica.
- ALA, RA (1999). Revisión de las abejas sin aguijón de México (*Hymenoptera : Apidae : Meliponini*). *Folia Entomol . Méx*, 106, 1-123.
- Barquero-Elizondo, A. I., Aguilar-Monge, I., Méndez-Cartín, A. L., Hernández-Sánchez, G., Sánchez-Toruño, H., Montero-Flores, W., ... & Bullé-Bueno, F. (2019). Asociación entre abejas sin aguijón (*Apidae, Meliponini*) y la flora del bosque seco en la región norte de Guanacaste, Costa Rica. *Revista de Ciencias Ambientales*, 53(1), 70-91.
- Burgio G., Baldacchino F., Magarelli A., Masetti A., Santorsola S., Arpaia S. (2013) MUESTREO DE ARTHOPODOFAUNA PARA MONITOREO AMBIENTAL Aplicaciones para la evaluación de impacto ambiental de Plantas Genéticamente Modificadas. ENEAS.
- Camargo, J., & Pedro, S. (2007). Meliponini Lapeletier. En J. Moure, & D. Urban, *Catalogue of bees (Hymenoptera, Apoidea) in the neotropical region* (págs. 272-578). Curitiba: Sociedade Brasileira de Entomologia.
- Grulla Eva (1992). Pasado y presente de la apicultura con especies de abejas *meliponas*. *La abeja nuestra amiga* 14 (2): 20 - 22, 25 – 27.
- de Jesús May - Itzá , W., Quezada- Euán , JGG, Enriquez, E., & De La Rúa , P. (2009). Variación intraespecífica en la abeja sin aguijón *Melipona beecheii* evaluada con PCR-RFLP del ADN ribosomal ITS1. *Apidologías*, 40 (5), 549-555.
- Melo, GA (2013). Sobre la identidad de *Melipona torrida Friese (Hymenoptera, Apidae)*. *Revista Brasileira de Entomología*, 57, 248-252.
- Michener, CD (2000). *Las abejas del mundo*. Baltimore, Londres: John Hopkins University Press. 953 pág.
- Nates Parra, G. (2005). *Abejas silvestres y polinización*.
- Prendas-Rojas, J. P. (2015). Sistema automático de clasificación de abejas sin aguijón (*Apidae: Meliponini*) basado en el contorno y venación de sus alas.
- Quezada- Euán , JGG, Paxton, RJ, Palmer, KA, Itzá , WDJM, Tay, WT, & Oldroyd , BP (2007). Caracteres morfológicos y moleculares revelan diferenciación en una abeja social neotropical, *Melipona beecheii (Apidae: Meliponini)*. *Apidologías*, 38 (3), 247-258.
- Quigley, TP, Amdam, GV y Harwood, GH (2019). Las abejas como bioindicadores de los cambiantes paisajes agrícolas globales. *Opinión actual en la ciencia de los insectos*, 35, 132-137.

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo
Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434
dafne@pec.unitus.it
www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo
P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568
Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it
www.unitus.it



- Rhett A. Mayordomo (2020). Lugar fuera del tiempo: las selvas tropicales y los peligros que enfrentan: información sobre las selvas tropicales, la deforestación y la biodiversidad.
- Snelling, RR (1981). Sistemática de himenópteros sociales. Insectos sociales, 2, 369-453.
- Thompson, H. (2012). Behavioural Effects of Pesticides in Bees—Their Potential for Use in Risk Assessment. *Ecotoxicology*, 317-330.
- Wille, A. (1976). Las abejas *jicotes* del género *Melipona* (*Apidae: Meliponini*) de Costa Rica *Revista de Biología Tropical*, 24 (1), 123-147.

- BIOMETEO <https://www.biometeo.org/karen/>
- FAO, (2020). <https://www.fao.org/news/story/it/item/1298929/icode/>
- ISPRA. <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/biodiversita>
- UE, (2020). REF: 20200109STO69929
- ONU, (2019). <https://news.un.org/en/story/2019/05/1037941>
- UE, (2020). REF: 20200109STO69929

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo
Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434
dafne@pec.unitus.it
www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo
P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568
Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it
www.unitus.it