

Análisis palinológico a nivel de familia de polen corbicular y superficie pilosa de *Melipona eburnea* y *Melipona illota* (Apidae: Meliponini)

Recibido 12 de junio de 2019 // Aceptado
30 de marzo de 2020 // Publicado online
Publicado online 17 de noviembre de 2021

Bardales, J.L.¹; Bardales, J.E.¹

RESUMEN

La presente investigación tuvo por objetivo analizar la carga de polen procedente de las corbículas y superficie pilosa de abejas obreras de las especies de abejas sin aguijón *Melipona eburnea* y *Melipona illota*, y determinar las familias botánicas de origen del polen a partir de tipos polínicos así como sus frecuencia, las abejas fueron evaluadas de tres distintos meliponarios de propiedad de campesinos rurales que realizan su crianza mediante la técnica de meliponicultura en las comunidades de Zungarococha, Nina Rumi y Llanchama, situados en la carretera Quistococha-Zungarococha-Llanchama ubicado a margen derecho altura km 5 de la carretera Iquitos-Nauta en el departamento de Loreto, Perú.

En un periodo de 6 meses de octubre 2015 a marzo 2016 se colectaron un total de 1142 muestras polínicas (MP), de las cuales 748 MP pertenecieron a *Melipona eburnea* y 394 MP a *Melipona illota*; mediante el análisis polínico se catalogaron un total de 93 tipos polínicos (TP), los tres TP más frecuentes fueron el TP26 – Myrtaceae con el 10.4%, TP27 - Fabaceae con el 5.9% y TP28 – Melastomataceae con el 5.8%. Mediante la observación e identificación de las principales características morfológicas del polen se registró un total de 40 familias botánicas teniendo mayor representatividad las familias Fabaceae con 16 TP, Euphorbiaceae con 10 TP, Melastomataceae con 9 TP, Araceae con 6 TP y Sapindaceae con 4TP. La investigación concluyó en que ambas especies de abejas nativas tienen similar preferencia por las familias Fabaceae y Myrtaceae y una mayor preferencia por la familia Melastomataceae, estos resultados ayudarán a comprender la complejidad de la preferencia floral de estas especies de abejas nativas y contribuirá a desarrollar mejores prácticas de crianza en la meliponicultura.

Palabras clave: abejas sin aguijón, muestra polínica, tipo polínico, polen.

ABSTRACT

The present work had the aim to analyze the pollen load from pollen baskets and body hair of worker bees of *Melipona eburnea* and *Melipona illota* stingless bee species, and to determine the botanic families of origin of pollen from pollinic types and as well as its frequencies. The stingless bees were evaluated from three different meliponaries belonged to rural farmers who carry out its breeding through the meliponiculture technique in the communities of Zungarococha, Nina Rumi and Llanchama situated in the road Quistococha-Zungarococha-Llanchama located on the right margin height km 5 of the Iquitos-Nauta highway in the department of Loreto, Peru.

In a period of six months October 2015 to March 2016 a total of 1135 pollinic samples (PS) were collected, belong to *Melipona eburnea* 739 PM and to *Melipona illota* 396 PM, by means of pollinic analysis 93 pollinic types (PT) were cataloged. The three most frequents PT were TP26 – Myrtaceae with 10.4%, TP27 – Fabaceae with 5.9% and the TP28 – Melastomataceae with 5.8%; 40 botanical families were registered through observation and identification of their

¹Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Agronomía, Proyecto de Investigación: Estudio de abejas nativas (melipona spp.) y producción de miel como forma de generar recursos económicos y proteger los recursos naturales, 2015, Samanez Ocampo 185, Iquitos, Perú. Correo electrónico: jobape17@gmail.com, jobama52@hotmail.com

main morphology characters being the most representative botanical families Fabaceae with 16 PT, Euphorbiaceae with 10 PT, Melastomataceae with 9 PT, Araceae with 6 PT, and Sapindaceae with 4PT. The research concluded in that, both species of stingless bees have similar preference for the botanical families Fabaceae and Myrtaceae, and a great preference for Melastomataceae; these results will help to understand the complexity of its floral preference and will contribute to develop best breeding practices in the meliponiculture.

Keywords: stingless bee, pollinic sample, pollinic type, pollen.

INTRODUCCIÓN

Las abejas sin aguijón o meliponas son nativas del continente americano donde se han identificado más de 350 especies (Sajami, 2014); son conocidas como abejas indígenas, sociales y meliponinos, son eficientes polinizadores y generalistas pudiendo exhibir periodos de especialización (Slaa et al., 2006; Santos, 2010).

Existen diferentes especies de meliponas distribuidas en bosques tropicales y subtropicales, sin embargo, dos especies conocidas como *Melipona eburnea*, ampliamente distribuida en la región Amazónica, Andina y Orinoquia, y *Melipona illota* de la cual no se tiene mucha información, pero se sabe que se encuentra limitada a la Amazonía Peruana, hacia los departamentos de Loreto y San Martín, forman parte de los polinizadores en la selva amazónica peruana (Imperatriz-Fonseca y Kleinert-Giovannini, 1993; Gómez, 2015; Sajami, 2014).

En la ciudad de Iquitos se emplean para la producción de miel con fines medicinales, no obstante qué plantas son polinizadas y utilizadas es poco conocido, por lo que es necesaria la aplicación de métodos palinológicos para conocer la procedencia del recurso a partir de la identificación de tipos polínicos (Erdtman, 1960; Maurizio, 1975; Conlivaux et al., 2005).

Determinar la especie botánica de la que procede un tipo polínico resulta difícil al no existir una palinoteca de referencia de la zona, aunque resulta menos complejo poder determinar la familia botánica de procedencia partiendo de las principales características morfológicas del polen, lo cual ayuda a comprender las preferencias florales que exhiben estas especies de abejas sin aguijón (Gómez, 2015; Conlivaux et al., 2005). Por lo expuesto, la presente investigación tuvo por objetivo determinar la diversidad de familias botánicas a partir de la identificación de tipos polínicos y determinar la preferencia floral a través de la frecuencia de los tipos polínicos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizaron 1135 láminas fijadas con muestras de polen procedentes de las corbículas y superficie pilosa de las especies de abejas sin aguijón *Melipona eburnea* y *Melipona illota*, durante un periodo de seis meses entre octubre 2015 a marzo 2016.

Respecto a la metodología las muestras polínicas sin acetilizar fueron fijadas en láminas con el reactivo de coloración safranina y cubiertas con laminillas, posteriormente fueron selladas para conservar las muestras y analizadas en laboratorio teniendo en consideración los procedimientos descritos por Gómez (2015); Imperatriz-Fonseca y Kleinert-Giovannini

(1993); Louveaux et al. (1978); Maurizio (1975) para el estudio de polen corbicular y de superficie pilosa de abejas, así mismo, se realizó la prueba estadística de Tukey para determinar el grado de diferencia entre las variables tipo polínico/familia/lugar de evaluación, además el procedimiento de trabajo constó de tres fases de desarrollo.

La primera fase correspondió a la colecta en campo, se evaluaron 9 nidos de abejas, 6 nidos de *Melipona eburnea* y 3 nidos de *Melipona illota*, provenientes de tres distintos meliponarios ubicados en las comunidades de Zungarococha, Nina Rumi y Llanchara, lugar donde se desarrolla su crianza mediante las prácticas de meliponicultura (figura 1); los individuos fueron colectados empleando una red entomológica con entrada de 15 cm de circunferencia con la que se capturó a las treinta primeras abejas obreras (pecoreadoras) que salían del nido para la colecta de polen y retornaban a este, durante horas de 06:00 a. m. a 12:00 p. m. del día, en caso de polen corbicular mediante el uso de pinzas se retiró cuidadosamente el polen desde las corbículas sin lastimar al individuo y utilizando hisopos se removió el polen de la superficie pilosa de las abejas, ambas muestras fueron aisladas por separado en bolsas pequeñas de cierre hermético.

Para la segunda fase de análisis en laboratorio las muestras polínicas fueron trasladadas al Laboratorio de Fauna de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UNAP, para su posterior fijación, observación y descripción de los tipos polínicos que pudiesen ser encontrados. Como reactivo para la coloración de las estructuras del grano de polen se empleó el reactivo colorante safranina y se catalogaron los tipos polínicos según las características morfológicas y mediciones de las estructuras visibles del grano de polen para lo cual se empleó microscopio óptico con cámara digital incorporada marca Leica modelo DHMi500 y el software Leica Application Suite versión 4.8.0.

En la tercera fase de identificación taxonómica, catalogados los tipos polínicos se procedió a su identificación en sus correspondientes familias botánicas con ayuda de la clave taxonómica de polen del libro Amazon Pollen, Manual and Atlas: Manual e Atlas Palinológico da Amazonia; la toma de fotomicrografías representativas de las familias botánicas encontradas se realizó en el laboratorio de Biotecnología y Bioenergética de la Universidad Científica del Perú.

RESULTADOS

Del análisis estadístico de la aplicación de la prueba de Tukey por una parte se encontró que basado en el nivel de significancia del 0.05% las variables en relación tipo polínico/familia/lugar

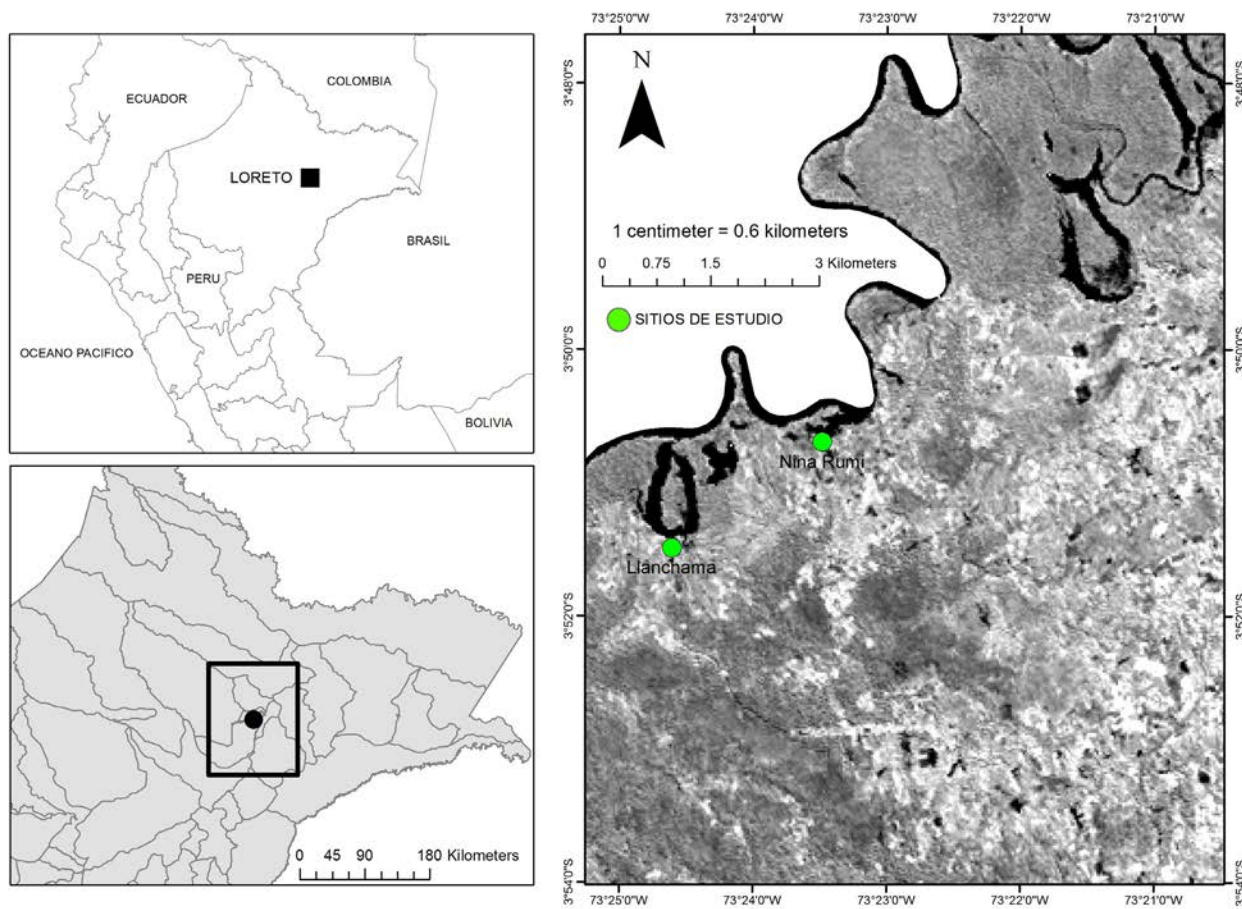


Figura 1. Mapa de ubicación de los meliponarios.

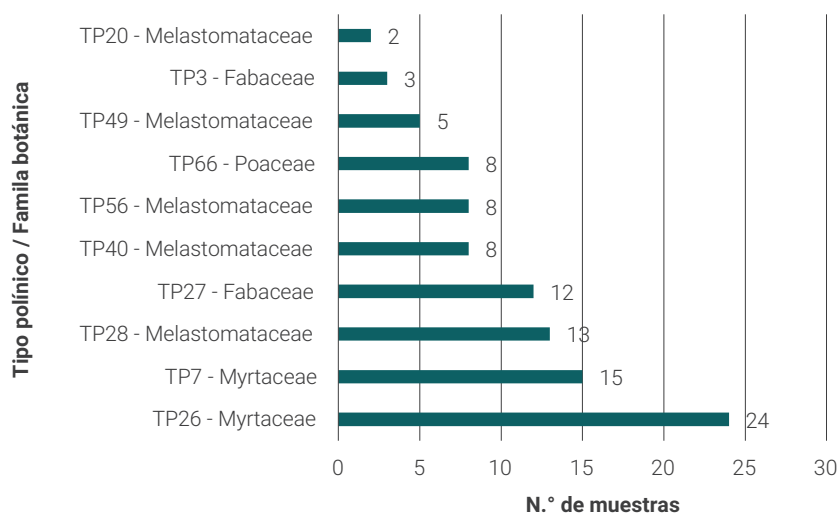


Figura 2. Registro de los 10 tipos polínicos/familia botánica más abundantes para *Melipona eburnea* en la comunidad de Zungarococha.

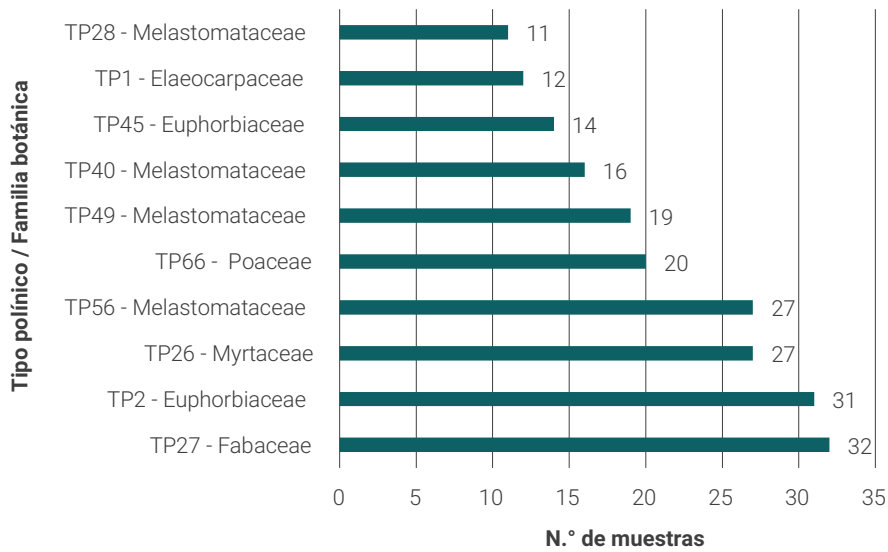


Figura 3. Registro de los 10 tipos polínicos/familia botánica más abundantes para *Melipona eburnea* en la comunidad de Nina Rumi.

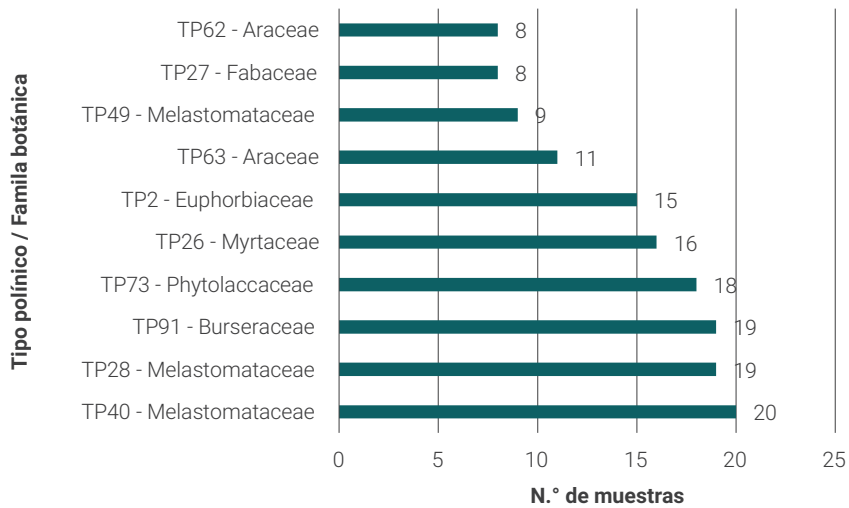


Figura 4. Registro de los 10 tipos polínicos/familia botánica más abundantes para *Melipona eburnea* en la comunidad de Llanchama.

gar de evaluación para ambas especies de abejas meliponas es similar, por otra parte, según los promedios que muestra cada especie, *Melipona eburnea* con un promedio de 48.67 y *Melipona illota* con un promedio de 29.67 son diferentes.

Del análisis de la carga de polen se registró un total de 93 tipos polínicos (TP) distribuidos en 40 familias botánicas, para *Melipona eburnea* se tuvo un total de 748 muestras de las cuales se registraron 82 TP distribuidos en 35 familias botánicas, para esta especie en la comunidad de Zungarococha se tuvo un total de 34 TP con 19 familias botánicas, los tres TP más frecuentes fueron el TP26 – Myrtaceae con 24 muestras (17.9%), el TP7 – Myrtaceae con 15 muestras (11.2%) y el TP28 – Melastomataceae con 13 muestras (9.7%) (figura 2), en la comunidad de Nina Rumi se registraron 61 TP con 26 familias botánicas; estas fueron el TP27 – Fabaceae con 32 muestras (8.9%), el TP2 – Euphorbiaceae con 31 muestras (8.6%) y el TP26 – Myrtaceae con 27 muestras (7.5%), (figura 3); y en el caso de la comunidad de Llanchama se registró 51

TP con 25 familias botánicas; fueron el TP40 – Melastomataceae con 20 muestras (8.2%), el TP28 – Melastomataceae con 19 muestras (7.8%) y el TP91 - Burseraceae con 19 muestras (7.8%) como los tres TP más frecuentes (figura 4).

Para *Melipona illota* se registró un total de 69 TP distribuidos en 32 familias botánicas, para esta especie en la comunidad de Zungarococha se encontraron 55 TP representando a 29 familias botánicas; fueron el TP26 – Myrtaceae con 45 muestras (15.5%), TP7 – Myrtaceae con 40 muestras (13.8%) y TP28 – Melastomataceae con 17 muestras (5.9%), los tres TP más frecuentes (figura 5); para la comunidad de Nina Rumi no se obtuvo un registro debido a que la especie en estudio no se encuentra en crianza en la zona, y en la comunidad de Llanchama se registraron 35 TP siendo el TP40 – Melastomataceae con 13 muestras (12.3%), TP73 – Phytolaccaceae con 12 muestras (11.3%) y TP92 - Euphorbiaceae con 8 muestras (7.5%), los tres TP más frecuentes (figura 6).

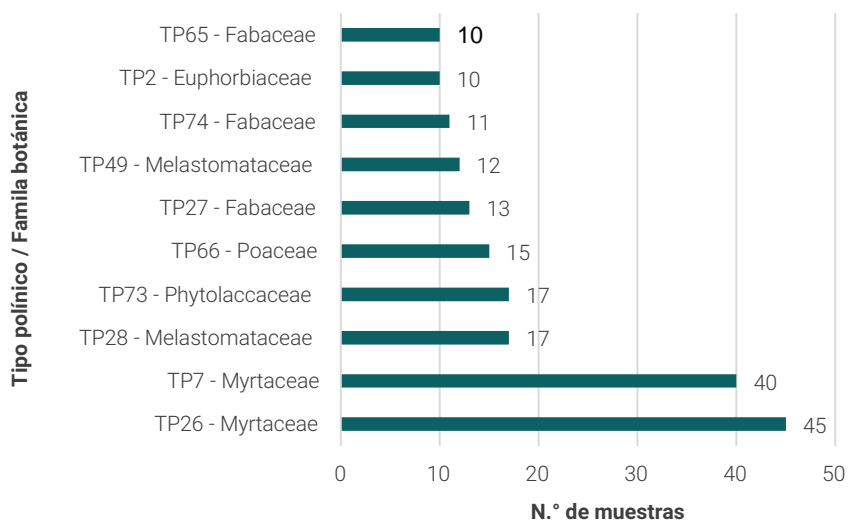


Figura 5. Registro de los 10 tipos polínicos/familia botánica más abundantes para *Melipona illota* en la comunidad de Zungarococha.

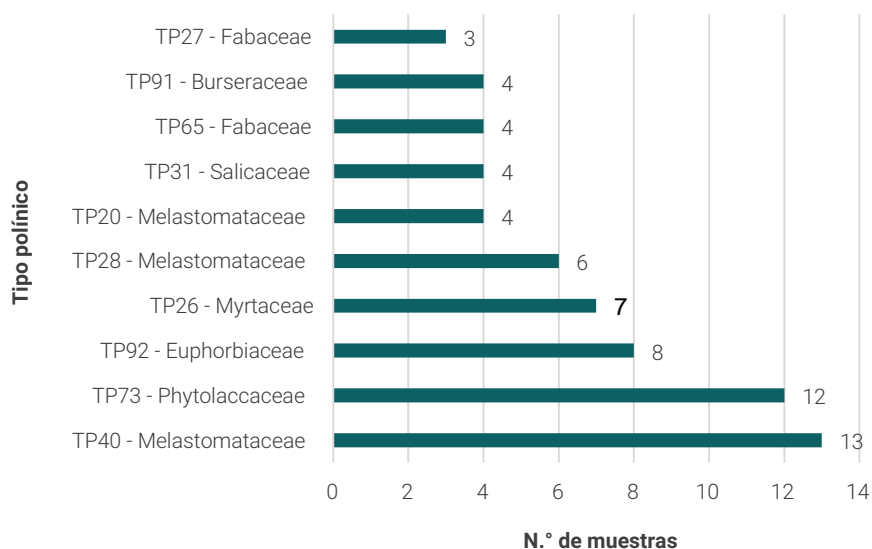


Figura 6. Registro de los 10 tipos polínicos/familia botánica más abundantes para *Melipona illota* en la comunidad de Llanchama.

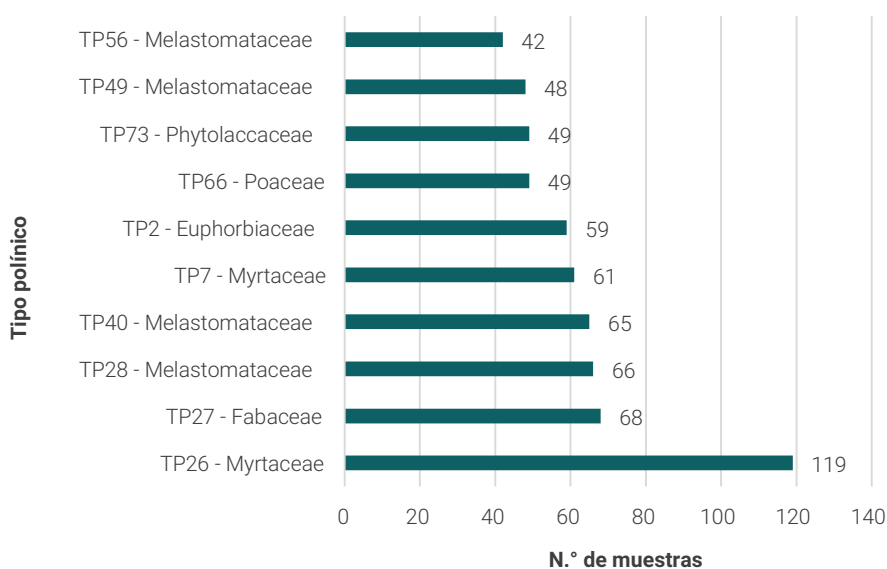


Figura 7. Registro de los 10 tipos polínicos/familia botánica más frecuentes.

N.º	Familia	Tipo polínico	Cantidad (TP)	Frecuencia por familia (%)
1	Amaranthaceae	TP21	1	1,1
2	Anacardiaceae	TP18	1	1,1
3	Araceae	TP48, TP62, TP63, TP64, TP81, TP88	6	6,5
4	Asteraceae	TP24, TP30, TP86	3	3,2
5	Begoniaceae	TP67	1	1,1
6	Bignoniaceae	TP57	1	1,1
7	Burseraceae	TP91	1	1,1
8	Caricaceae	TP89	1	1,1
9	Celastraceae	TP78	1	1,1
10	Clusiaceae	TP13, TP35	2	2,2
11	Convolvulaceae	TP22	1	1,1
12	Dilleniaceae	TP25, TP58	2	2,2
13	Dioscoreaceae	TP90	1	1,1
14	Elaeocarpaceae	TP1	1	1,1
15	Euphorbiaceae	TP2, TP15, TP16, TP23, TP43, TP45, TP47, TP76, TP83, TP92	10	10,8
16	Fabaceae	TP3, TP5, TP8, TP9, TP11, TP12, TP19, TP27, TP29, TP32, TP36, TP44, TP59, TP65, TP70, TP74	16	17,2
17	Gesneriaceae	TP14, TP17	2	2,2
18	Lauraceae	TP34	1	1,1
19	Lecythidaceae	TP50, TP79	2	2,2
20	Loganiaceae	TP82	1	1,1
21	Loranthaceae	TP10	1	1,1
22	Lythraceae	TP53	1	1,1
23	Malpighiaceae	TP75	1	1,1
24	Malvaceae	TP61	1	1,1
25	Melastomataceae	TP4, TP20, TP28, TP40, TP41, TP42, TP49, TP56, TP68	9	9,7
26	Menispermaceae	TP37, TP71	2	2,2
27	Moraceae	TP55	1	1,1
28	Muntingiaceae	TP6	1	1,1
29	Myrtaceae	TP7, TP26	2	2,2
30	Ochnaceae	TP72	1	1,1
31	Phyllanthaceae	TP33	1	1,1
32	Phytolaccaceae	TP73	1	1,1
33	Poaceae	TP66, TP69, TP87	3	3,2
34	Primulaceae	TP77	1	1,1
35	Rubiaceae	TP46, TP93	2	2,2
36	Rutaceae	TP84	1	1,1
37	Salicaceae	TP31, TP52, TP60	3	3,2
38	Sapindaceae	TP39, TP54, TP80, TP85	4	4,3
39	Solanaceae	TP38	1	1,1
40	Urticaceae	TP51	1	1,1
Total			93	100

Tabla 1. Registro de familias botánicas.

Del total de 1142 muestras colectadas entre las especies de abejas meliponas *Melipona eburnea* y *Melipona illota* se detallaron los 10 tipos polínicos más frecuentes, donde se registró que el TP26 – Myrtaceae fue el más frecuente en 119 muestras (10.4%), TP27 – Fabaceae con 68 muestras (6.0%), TP28 - Melastomataceae con 66 muestras (5.8%), TP40 – Melastomataceae con 65 muestras (5.7%), TP7 – Myrtaceae con 61 muestras (5.3%), TP2 – Euphorbiaceae con 59 mues-

tras (5.2%), TP66 – Poaceae con 49 muestras (4.3%), TP73 - Phytolaccaceae con 49 muestras (4.3%), TP49 – Melastomataceae con 48 muestras (4.2%) y el TP56 - Melastomataceae con 42 muestras (3.7%) (figura 7).

A partir del registro de los 93 tipos polínicos (TP) identificados, se reconocieron un total de 40 familias botánicas; las más representativas fueron las familias Fabaceae con 16 TP, Euphorbiaceae con 10 TP, Melastomataceae con 9 TP y Araceae con 6 TP, así mismo, se registraron familias con 4 TP, 3 TP, 2 TP y 1 TP (tabla 1).

N.º	Familia	Cantidad de muestras	Frecuencia familia (%)
1	Melastomataceae	195	26,4
2	Fabaceae	102	13,8
3	Myrtaceae	88	11,9
4	Euphorbiaceae	82	11,1
5	Araceae	45	6,1
6	Poaceae	44	6,0
7	Phytolaccaceae	20	2,7
8	Sapindaceae	20	2,7
9	Burseraceae	19	2,6
10	Dilleniaceae	14	1,9
11	Elaeocarpaceae	12	1,6
12	Salicaceae	10	1,4
13	Celastraceae	9	1,2
14	Clusiaceae	8	1,1
15	Lythraceae	7	0,9
16	Rubiaceae	7	0,9
17	Solanaceae	7	0,9
18	Lecythidaceae	5	0,7
19	Moraceae	5	0,7
20	Begoniaceae	4	0,5
21	Malvaceae	4	0,5
22	Menispermaceae	4	0,5
23	Urticaceae	4	0,5
24	Anacardiaceae	3	0,4
25	Amaranthaceae	3	0,4
26	Malpighiaceae	3	0,4
27	Asteraceae	2	0,3
28	Bignoniaceae	2	0,3
29	Caricaceae	2	0,3
30	Gesneriaceae	2	0,3
31	Loganiaceae	2	0,3
32	Primulaceae	2	0,3
33	Dioscoreaceae	1	0,1
34	Ochnaceae	1	0,1
35	Rutaceae	1	0,1
Total		739	100

Tabla 2. Familias botánicas registradas por *Melipona eburnea*.

N.º	Familia	Cantidad de Muestras	Frecuencia Familia (%)
1	Myrtaceae	92	23,2
2	Melastomataceae	79	19,9
3	Fabaceae	67	16,9
4	Euphorbiaceae	34	8,6
5	Phytolaccaceae	29	7,3
6	Poaceae	15	3,8
7	Elaeocarpaceae	8	2,0
8	Salicaceae	8	2,0
9	Araceae	6	1,5
10	Clusiaceae	6	1,5
11	Burseraceae	4	1,0
12	Caricaceae	4	1,0
13	Gesneriaceae	4	1,0
14	Malvaceae	4	1,0
15	Sapindaceae	4	1,0
16	Anacardiaceae	3	0,8
17	Convolvulaceae	3	0,8
18	Dioscoreaceae	3	0,8
19	Asteraceae	2	0,5
20	Bignoniaceae	2	0,5
21	Celastraceae	2	0,5
22	Lecythidaceae	2	0,5
23	Loranthaceae	2	0,5
24	Malpighiaceae	2	0,5
25	Ochnaceae	2	0,5
26	Phyllanthaceae	2	0,5
27	Amaranthaceae	1	0,3
28	Dilleniaceae	1	0,3
29	Lauraceae	1	0,3
30	Lythraceae	1	0,3
31	Menispermaceae	1	0,3
32	Muntingiaceae	1	0,3
33	Urticaceae	1	0,3
Total		396	100

Tabla 3. Familias botánicas registradas por *Melipona illota*.

Familia	Melipona eburnea		Melipona illota		Total	(%)
	Cantidad de muestras	Frecuencia %	Cantidad de muestras	Frecuencia %		
Melastomataceae	195	32,2	79	23,0	274	28,8
Fabaceae	102	16,8	67	19,5	169	17,8
Myrtaceae	88	14,5	92	26,7	180	18,9
Euphorbiaceae	82	13,5	34	9,9	116	12,2
Araceae	45	7,4	6	1,7	51	5,4
Poaceae	44	7,3	15	4,4	59	6,2
Phytolaccaceae	20	3,3	29	8,4	49	5,2
Elaeocarpaceae	12	2,0	8	2,3	20	2,1
Salicaceae	10	1,7	8	2,3	18	1,9
Clusiaceae	8	1,3	6	1,7	14	1,5
Total	606	100	344	100	950	100

Tabla 4. Registro de las 10 familias botánicas más empleadas por ambas especies.

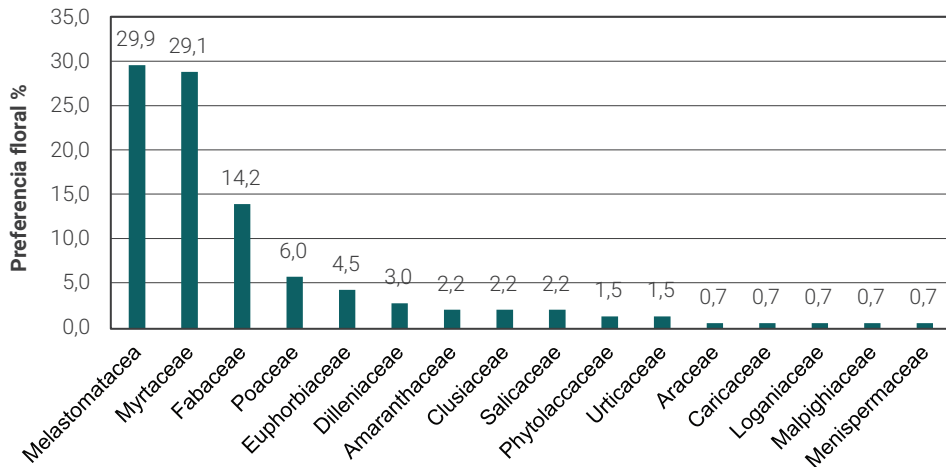


Figura 8. Preferencia floral por Melipona eburnea en la comunidad de Zungarococha.

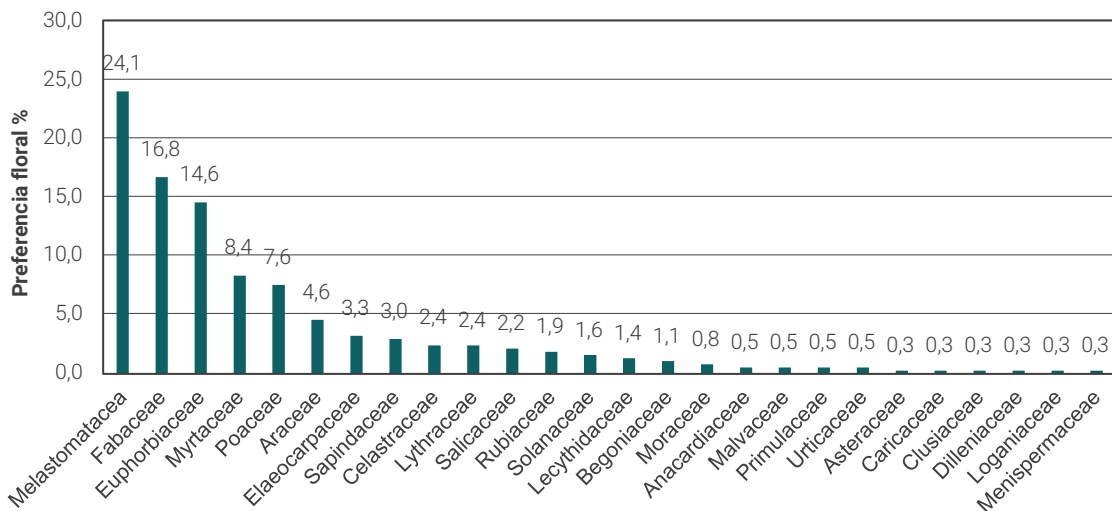


Figura 9. Preferencia floral por Melipona eburnea en la comunidad de Nina Rumi.

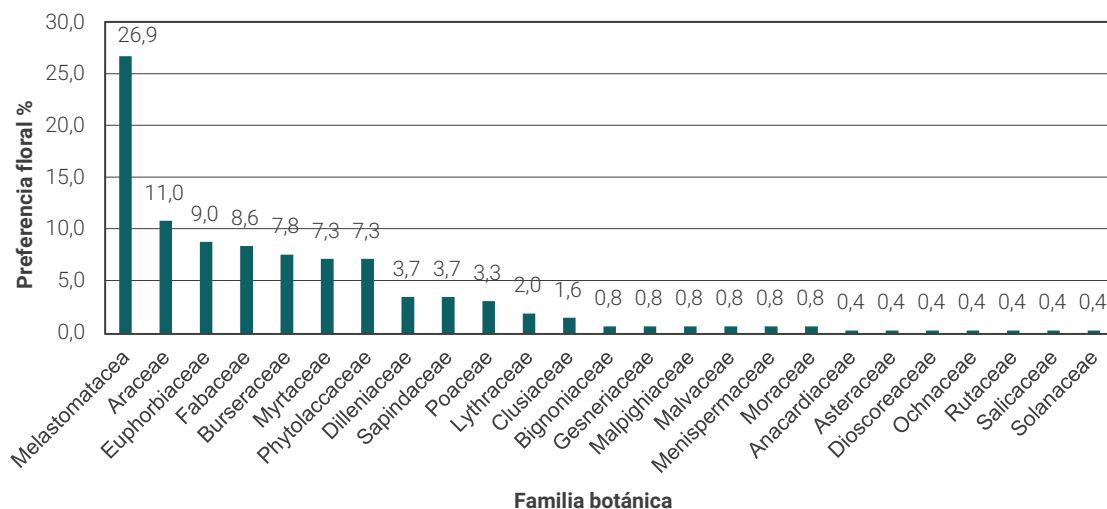


Figura 10. Preferencia floral por *Melipona eburnea* en la comunidad de Llançama.

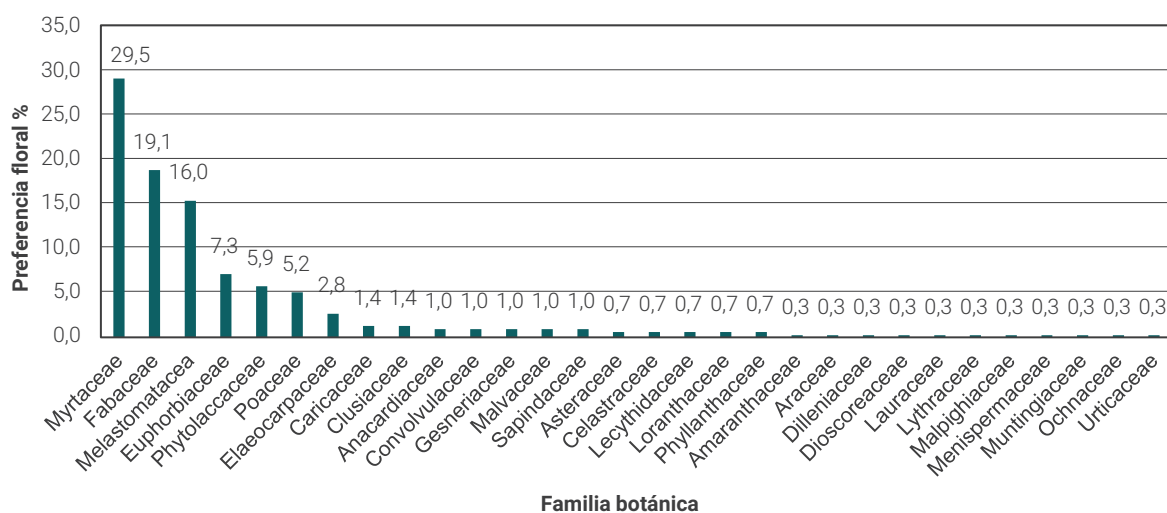


Figura 11. Preferencia floral por *Melipona illota* en la comunidad de Zungarococha.

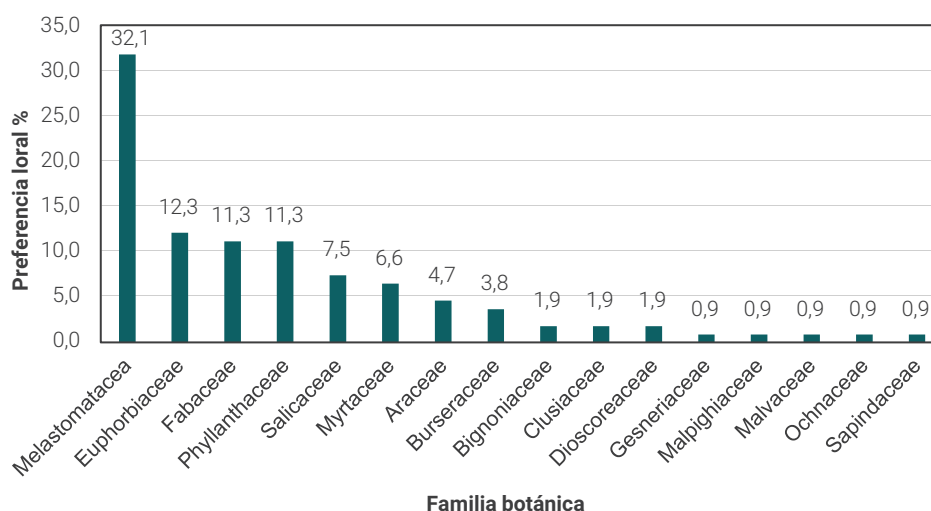


Figura 12. Preferencia floral por *Melipona illota* en la comunidad de Llançama

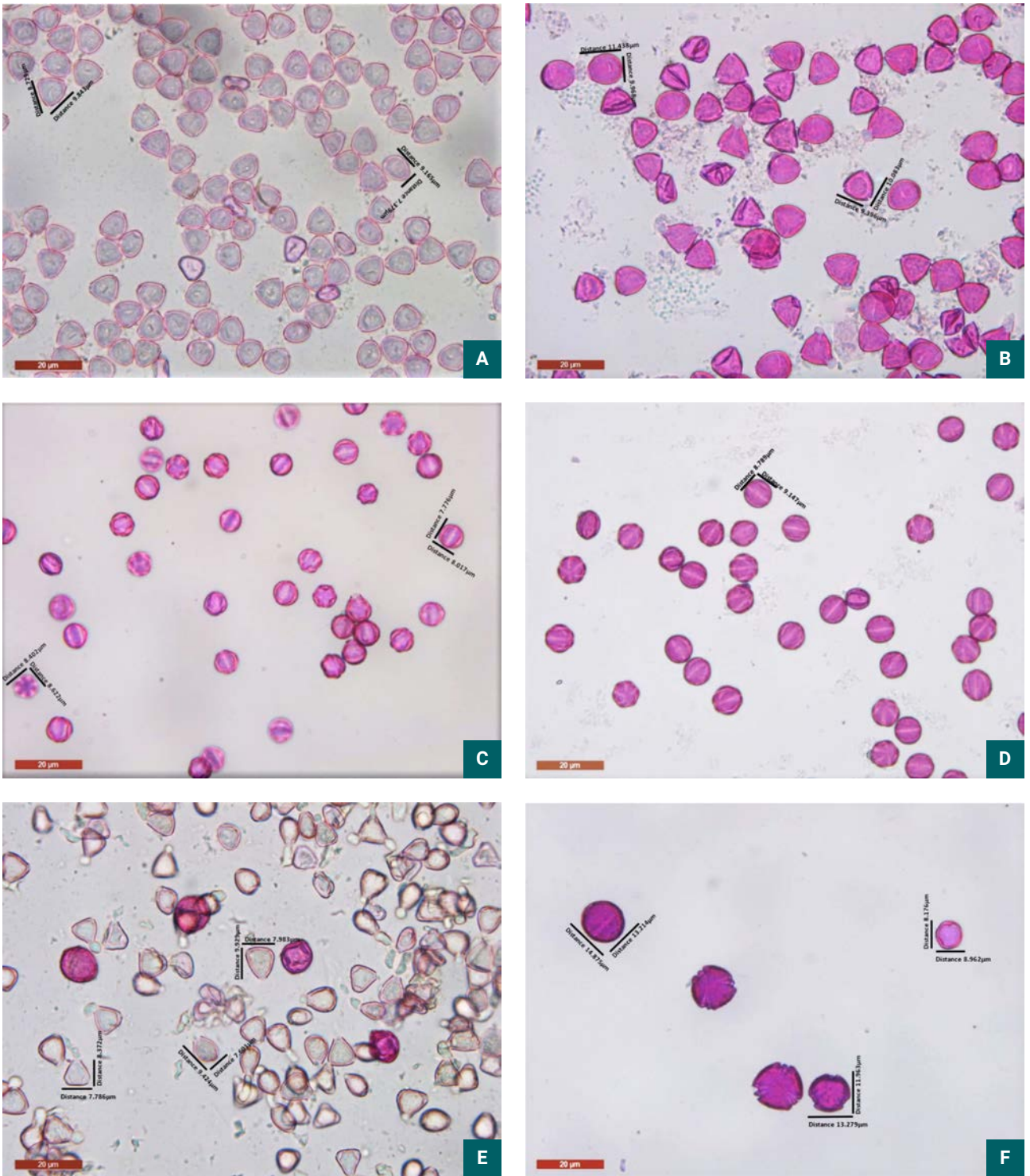


Figura 13. Tipos polínicos más abundantes: A. TP26 – Myrtaceae, B. TP27 – Fabaceae, C. TP28 – Melastomataceae, D. TP40 – Melastomataceae, E. TP7 – Myrtaceae, F. TP2 – Euphorbiaceae

Se determinó que *Melipona eburnea* presentó mayor preferencia por las familias: Melastomataceae, Fabaceae, Myrtaceae, Euphorbiaceae, Araceae, Poaceae, Phytolaccaceae, Sapindaceae, Burseraceae y Dilleniaceae (tabla 2); a diferencia de *Melipona illota* que mostró mayor preferencia por las familias: Myrtaceae, Melastomataceae, Fabaceae, Euphorbiaceae, Phytolaccaceae, Poaceae, Elaeocarpaceae, Salicaceae, Araceae y Clusiaceae (tabla 3).

Ambas especies de abejas meliponas presentaron mayor preferencia por las familias Melastomataceae, Fabaceae y Myrtaceae, de la comparación entre sus 10 familias botánicas más empleadas (tabla 4).

Se determinó la preferencia de *Melipona eburnea* en las tres zonas de muestreo, encontrándose en la comunidad de Zungarococha mayor preferencia por las familias Melastomata-

ceae (29.9%), Myrtaceae (29.1%) y Fabaceae (14.2%) (figura 8), en la comunidad de Nina Rumi por Melastomataceae (24.1%), Fabaceae (16.8%) y Euphorbiaceae (14.6%) (figura 9), y para la comunidad de Llanhama por las familias Melastomataceae (26.9%), Araceae (11.0%) y Euphorbiaceae (9.0%) (figura 10). Así mismo se determinó la preferencia de *Melipona illota*, habiendo para comunidad de Zungarococha mayor preferencia por las familias Myrtaceae (29.5%), Fabaceae (19.1%) y Melastomataceae (16.0%) (figura 11), en la comunidad de Nina Rumi la especie no se encontró distribuida; para la comunidad de Llanhama se identificó mayor preferencia por las familias Melastomataceae (32.1%), Euphorbiaceae (12.3%) y Fabaceae (11.3%) (figura 12).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Melipona eburnea se encuentra ampliamente distribuida en la región amazónica, se cuenta con amplia información acerca de su preferencia floral y hábitos en los bosques de Brasil, al ser parte de la meliponicultura según Gómez (2015), no obstante, Rasmussen y Castillo (2003) mencionan que se encuentra en la selva baja del Perú hacia el departamento de Loreto donde se cuenta con poca información sobre sus hábitos y preferencias florales; así mismo, indica que *Melipona illota* está limitada a la Amazonía Peruana en los departamentos de San Martín y Loreto encontrándose escasa información de su preferencia floral y hábitos. Los autores Imperatriz-Fonseca y Kleinert-Giovannini (1993) señalan la importancia de realizar estudios en abejas meliponas dado que exhiben características biológicas muy variadas; para la identificación de los tipos polínicos encontrados y su clasificación en familias botánicas se emplearon claves taxonómicas de familias por géneros basadas en características morfológicas visibles del grano de polen y medidas de este, y láminas de referencia de los autores Conlivaux et al. (2005) y Roubik et al. (2003), quienes describen ampliamente a muchas familias botánicas del trópico, en particular el aporte de Conlivaux et al. (2005) a través de su obra Atlas Palinológico de la Amazonía.

Gómez (2015) trabajó con este grupo de insectos en las comunidades de Nueva Esperanza, San Martín y Mishana dentro de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana, así como en las zonas de Zúngaro Cocha, Nina Rumi y Llanhama en el eje de carretera Iquitos-Nauta km 5, y en la comunidad nativa Majuna situado en el río Napo, describiendo la preferencia floral de *Melipona eburnea* y *Melipona illota*; siendo la preferencia de *Melipona eburnea* por las familias Araceae, Melastomataceae, Polygonaceae, Caricaceae, Araceae, Euphorbiaceae, Myrtaceae, Fabaceae, Lecythidaceae, Asteraceae y Solanaceae. Obregon (2011) registró para *Melipona eburnea* mayor preferencia por las familias Myrtaceae, Fabaceae, Araceae, Asteraceae y Euphorbiaceae en la región andino colombiana, así mismo, Nates-Parra y Obregon (2014) encontraron en esta región que la especie muestra mayor preferencia por las familias Oleaceae, Amaranthaceae, Urticaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae (Mimosoidea), Melastomataceae, Primulaceae y Poaceae; siendo los resultados encontrados por los autores (Gómez, 2015; Nates-Parra y Obregon, 2014; Obregon, 2011) similares a los obtenidos en este trabajo de investigación.

Rasmussen y Castillo (2003) mencionaron que información referente a *Melipona illota* y sus características biológicas es escasa, lo cual limita el poder comparar los resultados obtenidos en este trabajo con otras investigaciones. No obstante, por un lado, Sajami (2014) en su trabajo sobre la identificación y descripción de abejas nativas en la cuenca del río Nany hace mención de esta especie, sin embargo, es poco lo

referido a su preferencia floral; por otro lado Gómez (2015) en su trabajo registró la preferencia floral para *Melipona illota*; esta es por las familias Polygonaceae, Caricaceae, Araceae, Melastomataceae, Araceae, Myristicaceae, Fabaceae, Myrtaceae, Euphorbiaceae y Clusiaceae; que en comparación con lo obtenido en el presente estudio se registró para esta especie una mayor preferencia por las familias Fabaceae, Melastomataceae, Myrtaceae, Euphorbiaceae, Poaceae, Clusiaceae, Araceae, Elaeocarpaceae, Gesneriaceae y Salicaceae, resultado muy similar con lo obtenido por Gómez (2015), coincidiendo en la preferencia por las familias Melastomataceae, Araceae, Fabaceae, Myrtaceae, Euphorbiaceae y Clusiaceae.

En comparación con el trabajo realizado por Gómez (2015) quien registró un total de 43 tipos polínicos encontrados a partir del análisis polínico de la carga de polen desde las corbículas para las especies de abejas sin aguijón *Melipona eburnea* y *Melipona illota*, y registró un total de 19 familias botánicas, la presente investigación reportó un total de 93 tipos polínicos distribuidos en 40 familias botánicas, resultado que supera en doble a lo obtenido del autor en mención, así mismo, a partir del análisis estadístico de la prueba Tukey la cual indica que existe similitud entre las variables de tipo polínico, familia y lugar de evaluación a un nivel de confianza del 0.05 y diferencias entre estas acorde con los valores promedios para cada especie, finalmente, es conveniente que en futuros trabajos se realice la técnica de acetólisis con la finalidad de clasificar el polen a nivel de género y especie.

BIBLIOGRAFÍA

- CONLIVAUX, P.; DE OLIVEIRA, P.; MORENO, J. 2005. Amazon Pollen, Manual and Atlas: Manual e Atlas Palinológico da Amazonia Francis T&E, editor. São Paulo: Hardwood Academy. 177-367 pp.
- ERDTMAN, G. 1960. The Acetolysis Method. A Revised Description. Svensk Botanisk Tidskrift. 561-564 pp.
- GÓMEZ SÁNCHEZ MELIPONA. 2015. Impacto y mejora del proyecto "Formación en Meliponicultura en cuatro comunidades de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana para mejorar la generación de ingresos y la conservación del bosque amazónico". Córdoba: Universidad de Córdoba. 32-69 pp.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V.; RAMALHO, M.; KLEINERT-GIOVANNINI, A. 1993. Abelhas sociais e flores: Análise polínica como método de estudo. São Paulo: Universidade da São Paulo/Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. 14 p.
- LOUVEAUX, J.; MAURIZIO, A.; VORWOHL, G. 1978. Methods of melissopalynology German: International Commission for Bee and Botany/International Union of Biological Sciences. 15 p.
- MAURIZIO, A. 1975. Microscopy of honey. Honey: a comprehensive survey. Londres. 240-257 pp.
- NATES-PARRA, G.; OBREGON, D. 2014. Floral preference of *Melipona eburnea* Friese (Hymenoptera: Apidae): Neotropical Entomology. 8 p.
- OBREGON, D. 2011. Origen botánico de la miel y el polen provenientes de nidos de *Melipona eburnea* Friese, 1900 y *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811), (Apidae: Meliponini) para estimar su potencial polinizador Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. 81 p.
- RASMUSSEN, C.; CASTILLO, P. 2003. Estudio preliminar de la meliponicultura o apicultura silvestre en el Perú (Hymenoptera: Apidae, Meliponini). Revista Peruana de Entomología. Perú. 6 p.
- ROUBIK WARD, D.; MORENO PATIÑO, J.E. 2003. Smithsonian Tropical Research Institute, Pollen and Spores of Barro Colorado Island. 98 p. (Disponible: <http://stri.si.edu/sites/roubik/index.php> verificado: mayo de 2019).
- SAJAMI RODRÍGUEZ, O. 2014. Identificación y descripción de abejas nativas amazónicas con mención al hábitat ecológico en la cuenca del río Nany, San Juan - Loreto Iquitos. 55-85 pp.
- SANTOS, A. 2010. Abelhas nativas: polinizadores em declínio. Universidade Federal de Sergipe, Laboratorio de Entomología. 4 p.
- SLAA, E.; SÁNCHEZ, L.; MALAGODI-BRAGA, K.; HOFSTEDE, F. 2006. Stingless bees in applied pollination: practice and perspectives: Elsevier/INRA/DIB-AGIB/EDP/Apidologie. 23 p.