



EUPG

ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

DIVERSIDAD APIFLORÍSTICA Y EL COMPORTAMIENTO DE FORRAJEO ESTACIONAL DE Apis mellifera EN DOS PAISAJES DIFERENTES DE SELVA CENTRAL, REGIÓN JUNÍN, PERÚ

Tesis para optar el Grado Académico de Doctor en Medio Ambiente y
Desarrollo Sostenible

AUTOR (A)

Pérez Castro, Eleazar Ezequiel

ASESOR (A)

Sánchez Soto, Juan Manuel

JURADO

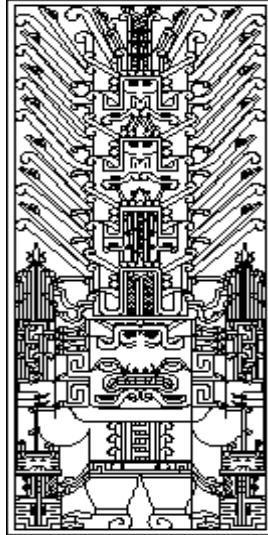
Malpartida Canta, Rommel

Jave Nakayo, Jorge L.

Tafur Anmzualdo, Vicenta I.

Lima - Perú
2017

UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO



TESIS

**“DIVERSIDAD APIFLORÍSTICA Y EL COMPORTAMIENTO DE
FORRAJEO ESTACIONAL DE *Apis mellifera* EN DOS PAISAJES
DIFERENTES DE SELVA CENTRAL, REGIÓN JUNÍN, PERÚ”**

PRESENTADO POR:

ELEAZAR EZEQUIEL PEREZ CASTRO

PARA OPTAR EL GRADO ACADEMICO DE:

DOCTOR EN MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

LIMA – PERÚ

2017



ASESOR:

DR. JUAN MANUEL SÁNCHEZ SOTO

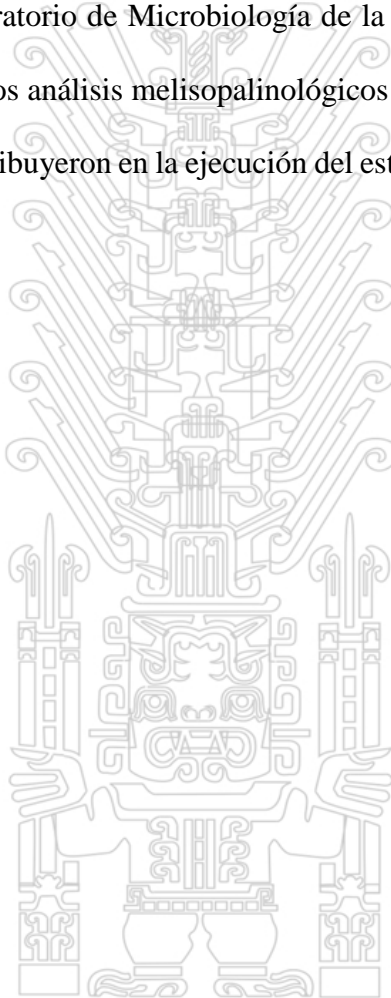
AGRADECIMIENTO:

Al Dr. Juan Manuel Sánchez Soto, asesor de la presente tesis, quien me brindó su dirección para el desarrollo y culminación del presente trabajo.

A los productores apícolas de la Asociación de Apicultores Agroecológicos Abejas de Pichanaki (AAAAP), por proporcionar sus apiarios para la colección de muestras de mieles y cargas de polen de las abejas.

A los profesionales del Laboratorio de Microbiología de la Universidad Nacional del Centro del Perú, quienes facilitaron los análisis melisopalinológicos de las muestras.

A todas las personas que contribuyeron en la ejecución del estudio y redacción del informe final de tesis.



ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE CUADROS	07
ÍNDICE DE FIGURAS	09
ÍNDICE DE ANEXOS	10
RESUMEN	11
ABSTRACT	12
INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.1. Antecedentes (Bibliografía/Contextual)	15
1.2. Planteamiento del problema	18
1.3. Objetivos	20
1.4. Justificación	21
1.5. Alcances y limitaciones	22
1.6. Definición de variables	22
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	24
2.1. Teorías generales relacionadas con el tema	24
2.2. Base teóricas especializadas sobre el tema	26
2.3. Marco conceptual	31
2.4. Hipótesis	32
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	33
3.1. Selección y ubicación del área de estudio	33
3.2. Tipo y nivel de investigación	34
3.3. Diseño de investigación	35
3.4. Estrategia de prueba de hipótesis	35
3.5. Variables	36

3.6. Población	36
3.7. Muestra	36
3.8. Técnicas de investigación	38
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	47
4.1. Contrastación de hipótesis	47
4.1.1. Hipótesis general	47
4.1.2. Hipótesis específicas	48
4.2. Análisis e interpretación	59
4.2.1. Variación de la flora apícola nectarífera en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú	59
4.2.2. Variación de la flora apícola polinífera en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú	61
4.2.3. Variación de la flora apícola nectaropolinífera en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú	64
4.2.4. Variación de los recursos florísticos más importantes para las abejas en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú	67
4.2.5. Variación del estrato de vegetación melífera mejor representado en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú	70
4.2.6. Variación de las mieles según su origen botánico en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú	72
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN	74
5.1. Variación de la flora apícola nectarífera en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú	74
5.2. Variación de la flora apícola polinífera en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú	74

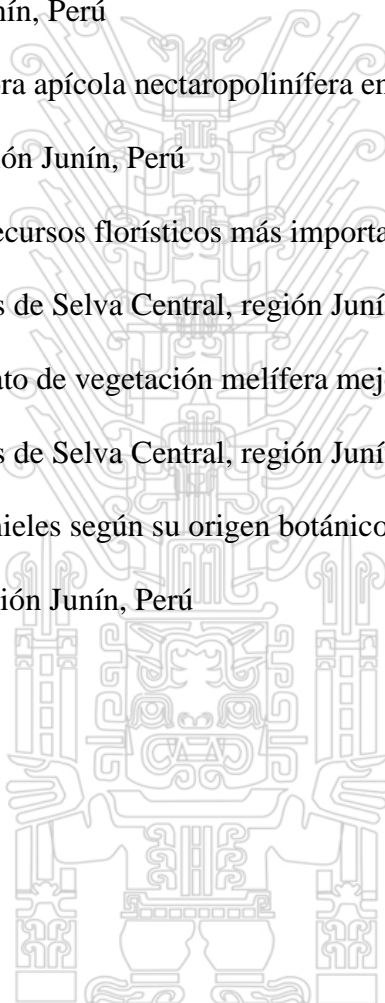
5.3. Variación de la flora apícola nectaropolinífera en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú	75
5.4. Variación de los recursos florísticos más importantes para las abejas en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú	75
5.5. Variación del estrato de vegetación melífera mejor representado en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú	76
5.6. Variación de las mieles según su origen botánico en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú	77
CONCLUSIONES	78
RECOMENDACIONES	79
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	80
ANEXOS	88



ÍNDICE DE CUADROS

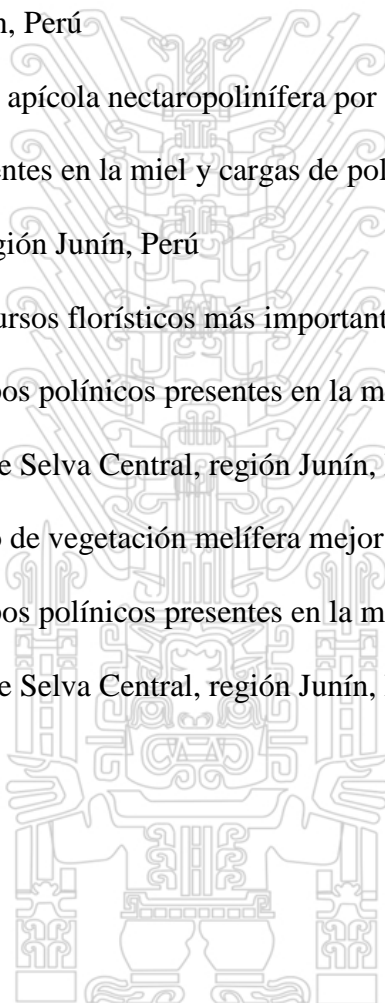
Cuadro 1. Ubicación de los apiarios dentro de dos paisajes del distrito de Pichanaki, provincia de Chanchamayo, región Junín	33
Cuadro 2. Esquema del diseño de investigación	35
Cuadro 3. Operacionalización de las variables	36
Cuadro 4. Instrumentos de recolección de datos para cada variable y dimensión	38
Cuadro 5. Descripción de los instrumentos de recolección de datos	39
Cuadro 6. Prueba de normalidad hipótesis general	47
Cuadro 7. Prueba de homogeneidad de varianzas hipótesis general	48
Cuadro 8. Prueba de muestras independientes hipótesis general	48
Cuadro 9. Pruebas de normalidad hipótesis específica 1	49
Cuadro 10. Prueba de homogeneidad de varianzas hipótesis específica 1	49
Cuadro 11. Prueba de muestras independientes hipótesis específica 1	50
Cuadro 12. Pruebas de normalidad hipótesis específica 2	51
Cuadro 13. Prueba de homogeneidad de varianzas hipótesis específica 2	51
Cuadro 14. Prueba de muestras independientes hipótesis específica 2	51
Cuadro 15. Pruebas de normalidad hipótesis específica 3	52
Cuadro 16. Prueba de homogeneidad de varianzas hipótesis específica 3	53
Cuadro 17. Prueba de muestras independientes hipótesis específica 3	53
Cuadro 18. Prueba de muestras independientes hipótesis específica 3	54
Cuadro 19. Prueba de homogeneidad de varianzas hipótesis específica 4	54
Cuadro 20. Prueba de muestras independientes hipótesis específica 4	55
Cuadro 21. Pruebas de normalidad hipótesis específica 5	55
Cuadro 22. Prueba de homogeneidad de varianzas hipótesis específica 5	56

Cuadro 24. Pruebas de normalidad hipótesis específica 6	57
Cuadro 25. Prueba de homogeneidad de varianzas hipótesis específica 6	58
Cuadro 26. Prueba de muestras independientes hipótesis específica 6	58
Cuadro 27. Variación de la flora apícola nectarífera en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú	59
Cuadro 28. Variación de la flora apícola polinífera en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú	62
Cuadro 29. Variación de la flora apícola nectaropolinífera en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú	64
Cuadro 30. Variación de los recursos florísticos más importantes para las abejas en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú	67
Cuadro 31. Variación del estrato de vegetación melífera mejor representado en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú	70
Cuadro 32. Variación de las mieles según su origen botánico en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú	72



ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Variación de la flora apícola nectarífera por clases de frecuencias de tipos polínicos presentes en la miel en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú 60
- Figura 2. Variación de la flora apícola polínifera por clases de frecuencias de tipos polínicos presentes en las cargas de polen en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú 62
- Figura 3. Variación de la flora apícola nectaropolínifera por clases de frecuencias de tipos polínicos presentes en la miel y cargas de polen en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú 65
- Figura 4. Variación de los recursos florísticos más importantes para las abejas por clases de frecuencias de tipos polínicos presentes en la miel y cargas de polen en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú 68
- Figura 5. Variación del estrato de vegetación melífera mejor representado según las clases de frecuencias de tipos polínicos presentes en la miel y cargas de polen en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú 71



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1a. Diversidad apiflorística en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú (580 msnm, 900 msnm)	89
Anexo 1b. Diversidad apiflorística en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú (1100 msnm, 1250 msnm)	92
Anexo 2. Tipos polínicos presentes en las mieles y cargas de polen de <i>Apis mellifera</i> en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú	95
Anexo 3. Ubicación referencial del área de estudio: Paisaje 1 , Parte Oriental del río Perené (P1-OR) y Paisaje 2 , Parte Occidental del río Perené (P2-OC), distrito de Pichanaki, provincia de Chanchamayo, región Junín	99
Anexo 4. Ficha técnica de los instrumentos utilizados	100
Anexo 5. Definición de términos	100



Diversidad apiflorística y el comportamiento de forrajeo estacional de *Apis mellifera* en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú

Eleazar Ezequiel Pérez Castro

RESUMEN

Con el objetivo de determinar cómo varía la diversidad apiflorística y el comportamiento de forrajeo estacional de *Apis mellifera* en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú; se recolectaron 24 muestras de miel y 24 de cargas de polen de las abejas en estación de cosecha (agosto, septiembre y octubre del 2016) en ocho apiarios del distrito de Pichanaki, provincia de Chanchamayo, región Junín, ubicados en dos paisajes (cuatro apiarios por paisaje) y a diferentes altitudes (580, 900, 1100, 1250 msnm). Las muestras de los tres meses fueron mezcladas y luego analizadas palinológicamente en el Laboratorio de Microbiología de la Universidad Nacional del Centro del Perú, distrito de El Tambo, provincia de Huancayo, región Junín. Los resultados indicaron un total de 55 tipos polínicos correspondientes a 29 familias botánicas. La variación de la flora apícola nectarífera fue en el P1 52 y en el P2 70 taxones. La flora apícola polinífera fue en el P1 39 y en el P2 45 taxones. La flora apícola nectaropolinífera fue en el P1 17 y en el P2 26 taxones. Los recursos florísticos más importantes fueron 10 taxones en el P1 y 12 taxones en el P2, considerándose como recursos florísticos potenciales 26 taxones en el P1 y 30 taxones en el P2. El estrato de vegetación que mejor representó fue el arbóreo, luego del arbustivo y el herbáceo para ambos paisajes. En el P1 se registró dos mieles biflorales a 1100 msnm y 1250 msnm, una miel monofloral a 900 msnm y una miel multifloral a 580 msnm. En el P2 se registró las cuatro mieles biflorales ubicadas en todos los pisos altitudinales. Se concluye que la variación de la diversidad apiflorística en el P2 fue mayor que el P1 y el comportamiento de forrajeo de *Apis mellifera* fue el mismo para ambos paisajes.

Palabras clave: diversidad apiflorística, comportamiento de forrajeo, *Apis mellifera*, Selva Central, región Junín, Perú.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

UNFV

Apifloristic diversity and seasonal foraging behavior of *Apis mellifera* in two different landscapes of Central Jungle, Junín region, Peru

Eleazar Ezequiel Pérez Castro

ABSTRACT

With the aim of determining how it varies the diversity apifloristic and seasonal foraging behavior of *Apis mellifera* in two different landscapes of Central Selva, Junín region, Peru; 24 honey samples and 24 bee pollen loads were harvested at the harvest season (August, September and October 2016) in eight apiaries from Pichanaki district, Chanchamayo province, Junín region, located in two landscapes (four apiaries per landscape) and at different altitudes (580, 900, 1100, 1250 msnm). The samples of the three months were mixed and then analyzed palynologically in the Laboratory of Microbiology of the National University of the Center of Peru, district of El Tambo, province of Huancayo, region Junín. The results indicated a total of 55 pollen types corresponding to 29 botanical families. The variation of the nectariferous bee flora was in the P1 52 and in the P2 70 taxa. The pollinated bee flora was in the P1 39 and in the P2 45 taxa. The nectaropoliniferous bee flora was in P1 17 and in P2 26 taxa. The most important floristic resources were 10 taxa in P1 and 12 taxa in P2, being considered as potential floristic resources 26 taxa in P1 and 30 taxa in P2. The stratum of vegetation that best represented was the arboreal, after the shrub and herbaceous for both landscapes. In P1, two bifloral honeys were registered at 1100 msnm and 1250 msnm, one monofloral honey at 900 msnm and one multifloral honey at 580 msnm. In P2, the four bifloral honeys located on all altitudinal floors were recorded. It is concluded that the variation of the apiflorística diversity in the P2 was greater than P1 and the foraging behavior of *Apis mellifera* was the same for both landscapes.

Key words: apifloristic diversity, foraging behavior, *Apis mellifera*, Central Jungle, Junín

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

UNFV

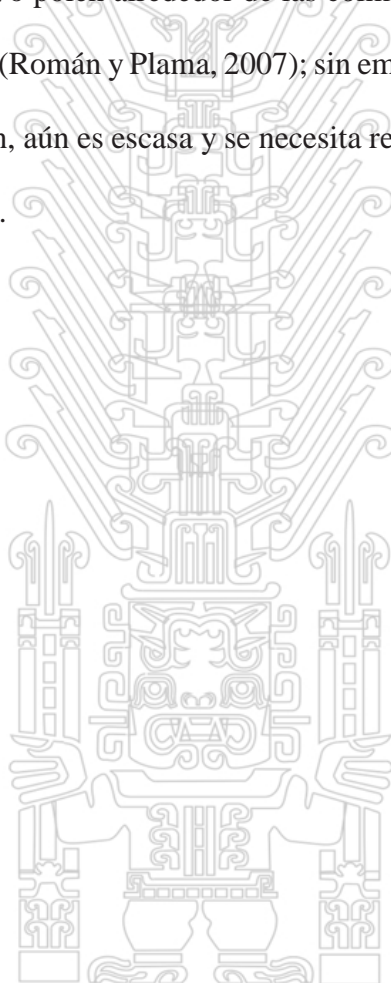
INTRODUCCIÓN

La diversidad apiflorística es un recurso importante para la apicultura, el conocimiento de su preferencia, tiempo de floración y su abundancia o distribución geográfica, representan un instrumento importante para los productores apícolas; porque permite tener un mejor manejo de sus colonias, para decidir el momento de administrar alimento artificial a las abejas, trasladar las colmenas a zonas con mejor floración, para aprovechar el néctar y polen necesario para obtener una mayor producción apícola (Román y Plama, 2007). Así mismo, las investigaciones palinológicas de la miel despiertan cada vez mayor importancia en la apicultura; ya que gracias a ellos, los apicultores no sólo tipifican qué tipo de miel ofrecen, sino que pueden especializarse en la producción de mieles con características diferenciadas. A través de estudios palinológicos cuantitativos y cualitativos puede determinarse el origen botánico de la miel y polen, debido a que el espectro polínico presente en cada uno de ellos, depende básicamente de la riqueza de flora apícola de la región donde se hallan las colonias de abejas (Valencia y Velásquez, 2014), también se puede determinar el comportamiento de forrajeo de las abejas. Por otro lado, la apicultura es un elemento importante para el ambiente, ya que gran cantidad de néctar y polen se extrae de las plantas, en el cual, las abejas tienen un rol fundamental en la protección de la biodiversidad al polinizar gran cantidad de ellas, tanto nativas como cultivadas. Por otro lado, en la polinización entomófila las abejas representan el 80% de la polinización total de los cultivos, por ello permite tener más y mejores cosechas de productos alimenticios (Munguía, 1998).

La zona de Selva Central de la región Junín posee flora abundante y variada, debido principalmente a su topografía y clima, así como por su riqueza en plantas con flores (fanerógamas), fuente principal de néctar y polen para las abejas que la utilizan para la elaboración de miel y recolección de polen. Representan fuentes de alimento que podrían

incrementar la producción de miel o polen en una determinada zona y los ingresos de productores dedicados a esta actividad (Villanueva, 2002).

La flora, relacionada con la actividad apícola y el comportamiento de forrajeo de *Apis mellifera*, es un tema de interés para apicultores y especialistas, con énfasis en la identificación de especies nectarífera-poliníferas que permiten tener un mejor manejo, tanto de la flora como de los apiarios, al proteger e introducir plantas con una floración más prolongada, o bien, especies que produzcan abundante néctar y/o polen alrededor de las colmenas, coadyuvando con ello a una producción apícola sostenible (Román y Plama, 2007); sin embargo, la información relacionado a la Selva Central región Junín, aún es escasa y se necesita realizar estudios al respecto, lo cual es motivo del presente trabajo.



CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Antecedentes (Bibliografía/Contextual)

1.1.1. Flora apícola nectarífera

Piedras y Quiroz (2007) mencionan como, **Objetivo:** Analizar a través de estudios palinológicos muestras de miel pertenecientes a dos sitios al sur del Valle de México.

Resultados: Se registraron 19 tipos polínicos, que pertenecen a 15 familias de especies botánicas, se encontraron granos de polen de plantas nectaríferas: *Eucalyptus*, *Ipomoea*, *Salvia*, *Pseudobombax*, *Lopezia*, Leguminosas Papilionadas, Rubiáceas y Euforbiáceas.

Alvarado y Delgado (1985) manifiestan como, **Objetivo:** Determinar los tipos de polen en muestras de miel de abeja en Uxpanapa, Veracruz, México. **Resultados:** Se encontraron 18 tipos polínicos.

Acosta-Castellanos y Palacios-Chávez (2001) sostienen como, **Objetivo:** Analizar mieles en la zona de Pluma Hidalgo, Oaxaca, México. **Resultados:** Determinaron 31 tipos polínicos.

La variación de la floración de 110 especies melíferas fue diferente entre las dos épocas estudiadas principalmente debido a factores meteorológicos como las precipitaciones pluviales, temperaturas y vientos de la zona. La mayor floración se presentó entre octubre, diciembre, febrero y marzo, por el contrario la oferta de floración abundante fue en octubre en ambas épocas (Tamame, 2011).

1.1.2. Flora apícola polinífera

Piedras y Quiroz (2007) mencionan como, **Objetivo:** Analizar a través de estudios palinológicos muestras de miel pertenecientes a dos sitios al sur del Valle de México.

Resultados: Algunos de los tipos de polen registrados en las muestras de miel fueron

Sayas y Huamán (2009) sostienen como, **Objetivo:** Evaluar la flora que aporta polen en el valle de Oxapampa, Pasco, Perú. **Resultados:** Las especies poliníferas más importantes fueron: *Dictyocaryum lamarckianum* y *Juglans neotropica*. La especie *Croton perspeciosus* es la fuente de polen más importante en el distrito de Huancabamba y *Dictyocaryum lamarckianum*, es en los distritos de Oxapampa y Chontabamba. Las fuentes poliníferas secundarios fueron: *Baccharis latifolia*, *Cyrtocymura scorpioides* y *Vernonanthura patens*. No representan recursos poliníferos importantes las especies más representativas del valle de Oxapampa como, *Inga spp*, *Cecropia spp* y *Pinus tecunumanii*. *Apis mellifera* posee una actividad selectiva en el uso de las fuentes poliníferas.

1.1.3. Flora apícola nectaropolinífera

Piedras y Quiroz (2007) mencionan como, **Objetivo:** Analizar a través de estudios palinológicos muestras de miel pertenecientes a dos sitios al sur del Valle de México. **Resultados:** Varios de los granos de polen identificados en las muestras de miel pertenecieron a plantas nectaríferas-poliníferas: *Brassica*, *Schinus molle*, Asteraceae y Cucurbitáceas.

1.1.4. Recursos florísticos más importantes para las abejas

Ramírez-Arriaga *et al.* (2016) reportaron como, **Objetivo:** Evaluar el comportamiento de recolección de *Apis mellifera* en el norte y centro de Guerrero, México. **Resultados:** Las muestras de miel y cargas de polen registraron un total de 43 tipos polínicos correspondientes a 27 familias. Solo 15 taxones de la flora apícola nativa fueron consideradas de importancia: *Cosmos sulphureus*, *Taraxacum campylodes*, *Dyssodia papposa*, *Vernonia* sp. (Asteraceae), *Tithonia tubaeformis*, *Coutoubea* sp. (Gentianaceae), *Dalea* sp., *Quercus* sp. (Fagaceae), *Leucaena leucocephala* (Fabaceae), *Pisonia* sp. (Nyctaginaceae), *Miconia* sp.

(Melastomataceae), *Paullinia* sp. (Sapindaceae), *Dodonaea viscosa*, *Heliocarpus donnellsmithii* (Malvaceae) y *Solanum* sp. (Solanaceae) y así mismo la planta cultivada *Zea mays* (Poaceae).

Piedras y Quiroz (2007) mencionan como, **Objetivo:** Analizar a través de estudios palinológicos muestras de miel pertenecientes a dos sitios al sur del Valle de México.

Resultados: Las fuentes más importantes fueron: *Eucalyptus* sp., *Brassica* sp. y *Lopezia* sp. La familia que representó el mayor número de taxa fue la Leguminosae.

1.1.5. Estrato de vegetación melífera mejor representado

Piedras y Quiroz (2007) mencionan como, **Objetivo:** Analizar a través de estudios palinológicos muestras de miel pertenecientes a dos sitios al sur del Valle de México.

Resultados: El estrato mejor representado para la producción de miel fue el herbáceo con 54.64% seguido del arbóreo con 41.83%, existiendo una representación mínima del arbustivo y una epífita. El espectro polínico depende en parte de la riqueza de flora apícola de la zona donde se halla la colonia, la alta representación del estrato herbáceo y la presencia de elementos introducidos para reforestación como *Eucalyptus* spp., nos indica una perturbación en la vegetación original.

Alvarado y Delgado (1985) manifiestan como, **Objetivo:** Determinar los tipos de polen en muestras de miel de abeja en Uxpanapa, Veracruz, México. **Resultados:** Encontraron que la proporción correspondiente a hierbas, bejucos o arbustos es más importante que la de los árboles.

Villanueva (1984) menciona como, **Objetivo:** Determinar la flora melífera en Plan del Río, Veracruz, México. **Resultados:** Las especies leñosas son las más importantes para la alimentación de la abeja melífera.

Ramírez-Arriaga *et al.* (2016) reportan como, **Objetivo:** Evaluar el comportamiento de recolección de *Apis mellifera* en el norte y centro de Guerrero, México. **Resultados:** Los estudios melisopalinológicos de muestras de miel y muestras de cargas de polen mostraron que, el estrato herbáceo fue mayor explotado, le siguió el arbustivo y luego el arbóreo.

1.1.6. Clasificación de las mieles según su origen botánico

Piedras y Quiroz (2007) mencionan como, **Objetivo:** Analizar a través de estudios palinológicos muestras de miel pertenecientes a dos sitios al sur del Valle de México. **Resultados:** La miel fue determinada como multifloral ya que ninguna especie superó el 45% de abundancia.

Por otro lado, Martínez-Hernández y Ramírez-Arriaga (1998) sostienen como, **Objetivo:** Evaluar la importancia a nivel comercial del origen botánico de las mieles a través de su contenido de granos de polen de Xochimilco, México. **Resultados:** Las mieles fueron multiflorales. Se puede considerar monofloral al referirse a la familia Asteraceae que predomina en un 57.32%.

Ramírez-Arriaga *et al.* (2016) reportan como, **Objetivo:** Evaluar el comportamiento de recolección de *Apis mellifera* en el norte y centro de Guerrero, México. **Resultados:** Los estudios melisopalinológicos de seis muestras de miel identificaron, cuatro mieles multiflorales y dos como oligoflorales.

1.2. Planteamiento del problema

La actividad apícola es aquella que aprovecha la vegetación melífera, ya sea en su estado natural o alterado, así como los cultivos forestales y agrícolas, sin ningún impacto negativo directo.

Por esta razón tiene un gran potencial para aprovechar los recursos naturales vegetales de forma amigable con la biodiversidad (May y Rodríguez, 2012) y el medio ambiente. Las complejas

interacciones que se establecen entre las abejas y las plantas, siempre han despertado importancia. Para tener conocimiento de esta relación, se puede obtener mediante estudios palinológicos que se centran en el reconocimiento de cada forma (tipo) polínica que se encuentra en las muestras de miel y en la carga de polen que acopian las abejas (Gonzales *et al.*, 2016). Estos análisis además sirven de soporte en la identificación de la flora nectaropolinífera de una región (Girón-Vanderhunck, 1995; Tamame, 2011) y para determinar el comportamiento de forrajeo de las abejas. Según Tamame (2011). Trabajos palinológicos para identificar la flora nectarífera y polinífera se han desarrollado en diversos países de latinoamérica como Argentina (Fegúndez y Caccavara, 2003; Faye *et al.*, 2002; Baldi *et al.*, 2004; Fegúndez *et al.*, 2006). Brasil (Da Luz *et al.*, 2007 y Hatsue *et al.*, 2007); Chile (Sempe *et al.*, 1989; Montenegro *et al.*, 1992 y Ramírez y Montenegro, 2004); Colombia (Girón-Vanderhunck, 1995); México (Gonzales *et al.*, 2016). A pesar de que Perú tiene diversas regiones apícolas y paisajes, podría convertirse en ser principal productor y exportador de miel y polen; además, proponer estrategias de protección de la flora apícola más importante. Al respecto, los trabajos melisopalinológicos que se tienen son pocos entre los que sobresalen los de Isayama (1987-1988); Zevallos y Higaona (1988); León *et al.* (1989–1990), Ventura y Huamán (2008) y Sayas y Huamán (2009), por ello el presente estudio será una contribución importante para conocer las plantas melíferas usadas por *Apis mellifera* para la recolección de néctar y polen en dos paisajes diferentes de la selva central, región Junín, así como determinar el tipo de especialización de las abejas sobre las plantas y si las mieles producidas son multiflorales o monoflorales o, además establecer el estrato de vegetación que mejor representa en las muestras de miel y polen. Frente a la problemática expuesta se formuló las siguientes interrogantes:

General:

¿Cómo varía la diversidad apiflorística y el comportamiento de forrajeo estacional de *Apis mellifera* en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú?

Específicos:

- ❖ ¿Cómo varía la flora apícola nectarífera en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú?
- ❖ ¿Cómo varía la flora apícola polinífera en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú?
- ❖ ¿Cómo varía la flora apícola nectaropolinífera en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú?
- ❖ ¿Cómo varían los recursos florísticos más importantes para las abejas en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú?
- ❖ ¿Cómo varía el estrato de vegetación melífera mejor representado en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú?
- ❖ ¿Cómo varían las mieles según su origen botánico en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú?

1.3. Objetivos

Objetivo general:

Determinar cómo varía la diversidad apiflorística y el comportamiento de forrajeo estacional de *Apis mellifera* en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú.

Objetivos específicos:

- Determinar cómo varía la flora apícola nectarífera en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú.

- Determinar cómo varía la flora apícola polinífera en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú.
- Determinar cómo varía la flora apícola nectaropolinífera en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú.
- Determinar cómo varían los recursos florísticos más importantes para las abejas en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú.
- Determinar cómo varía el estrato de vegetación melífera mejor representado en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú.
- Determinar cómo varían las mieles según su origen botánico en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú.

1.4. Justificación

Social: Con el estudio se pretende obtener información útil de la flora apícola y el comportamiento de pecoreo de las abejas sobre las plantas, con ello los productores tomarán decisiones acertadas para el éxito de la apicultura, ya que las mieles y pólenes serán diferenciadas por su origen botánico, gracias a que poseen propiedades organolépticas (sabor, color y aroma), terapéuticas y nutricionales específicas conferidas de manera directa por las características de los néctares y pólenes de las plantas.

Económico: Los estudios palinológicos coadyuvan a mejorar la apicultura, permitiendo determinar los recursos florísticos de importancia para las abejas melíferas e identificar el origen geográfico y botánico de las mieles y pólenes, esto implica un valor agregado en el mercado y el beneficio económico de los productores apícolas.

Ecológico: Las abejas tienen un papel crucial en los ecosistemas naturales, pues forman parte de la biodiversidad y el estudio de las interacciones que se establecen entre las plantas y las

mejor conocimiento de la relación entre ellas, por el aporte de néctar y polen de las plantas, y la polinización que realizan las abejas.

1.5. Alcances y limitaciones

Los alcances y factores que se establecieron como límites en la presente investigación, fueron:

- El análisis melisopalinológico no requiere una inversión económicamente importante en términos de instrumentos, sin embargo requiere de una inversión extremadamente onerosa en recurso humano. El reconocimiento del polen se basa en la memoria visual del analista y de la familiaridad que tiene con las formas identificadas. Es necesario un largo entrenamiento y formación constante, así como el acceso a materiales botánicos de referencia adecuados.
- La identificación de los tipos polínicos de las plantas melíferas hasta especie, por limitaciones teóricas y botánicas relacionadas con la información que se requiere para comparar con patrones existentes, en algunos casos se llegó a identificar hasta género.

1.6. Definición de variables

Diversidad apiflorística. Diversidad de flora de importancia para las abejas (Galarza *et al.*, 2012).

Comportamiento de forrajeo de *Apis mellifera*. Recolección de néctar o polen de las plantas por las abejas melíferas (Tamame, 2011).

Flora apícola nectarífera. Conjunto de plantas usadas por *Apis mellifera* que se clasifica en nectaríferas, de acuerdo a su representatividad en las mieles (Tamame, 2011).

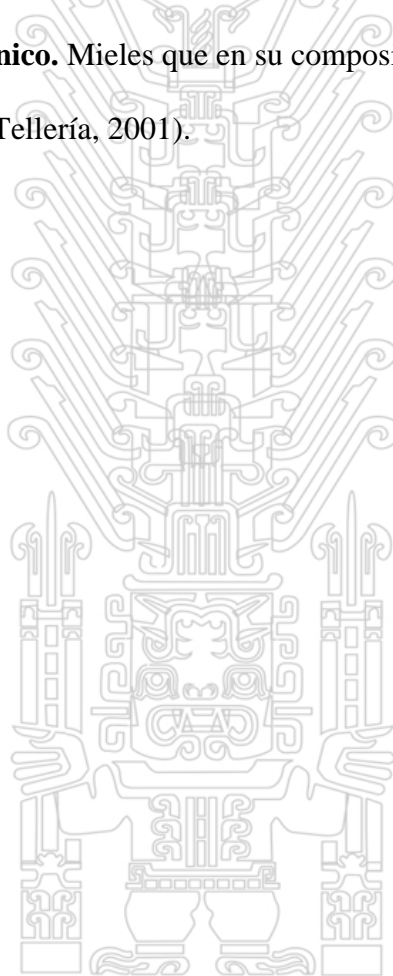
Flora apícola polinífera. Conjunto de plantas usadas por *Apis mellifera* que se clasifica en poliníferas, de acuerdo a su representatividad en las cargas de polen (Tamame, 2011).

Flora apícola nectaropolinífera. Conjunto de plantas usadas por *Apis mellifera* que se clasifica en nectaropoliníferas, de acuerdo a su representatividad en las mieles y cargas de polen (Tamame, 2011).

Recursos florísticos más importantes para las abejas. Plantas melíferas de importancia para la producción de miel o polen (Tellería, 1995).

Estrato de vegetación melífera. Conjunto de plantas arbóreas, arbustivas o herbáceas que aportan néctar o polen para las abejas (Font-Quer, 1993).

Mieles según su origen botánico. Mieles que en su composición predomina el néctar de una o varias especies vegetales (Tellería, 2001).



CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Teorías generales relacionadas con el tema

2.1.1. El paisaje

El paisaje es un recurso en la forma y medida en que es percibido por la sociedad, gracias a su concepción como elemento o como bien destinado a satisfacer una determinada necesidad. El paisaje es un bien utilizable y perceptible por parte de la población, además es un recurso, en la medida en que es usado (Zubelzu y Allende, 2014).

El paisaje ha sido entendido en ocasiones como un recurso de carácter ambiental (Daniel y Boster, 1976; García-Moruno, 1998; Delgado, 2003), y esto ha permitido su inclusión como instrumento de gestión y protección del ambiente, debido a su componente territorial (Muñoz-Pedrerros, 2004) o visual (Lapka *et ál.*, 2008).

La existencia de un recurso relacionado al paisaje conduce a considerarlo como un patrimonio (Higueras, 2009). Bajo esta perspectiva, el paisaje, si es un patrimonio, debe ser gestionado, en la misma medida en que representa un bien al que es importante otorgar un valor y entre sus características se incluyen la relevancia, la singularidad, la perdurabilidad y el valor (Iranzo, 2009).

La doble concepción, como recurso y, consecuentemente como patrimonio, es necesario su protección (Mata-Olmo, 2008) o, por lo menos, la gestión en el marco de las estrategias territoriales (Ortega, 1998). Según analistas que se adhieren a esta posición, la valoración del patrimonio y la gestión debe ser instrumentado de forma que no se rompa su carácter de bien explotable desde una perspectiva económica (Zubelzu y Allende, 2014).

La relación entre recurso y su valor económico implica una doble consideración sobre el paisaje: al ser sustentado las actividades productivas que se desarrolla sobre él (Mata-Olmo *et ál.*, 2009), se convierte en factor productivo directo; y, por otro lado como bien posee un

valor intrínseco explotable, finalmente se convierte en producto final, en la medida en que hay un consumidor dispuesto a hacer uso de él (Iglesias, 2008).

Las citas anteriores conducen al carácter patrimonial como paisaje, derivado de su consideración como recurso. Este carácter influye, además, la necesidad de gestionar de acuerdo con sus características propias (Zubelzu y Allende, 2014).

2.1.2. La apicultura en Perú

Según la Propuesta del Plan Nacional de Desarrollo Apícola del Perú (PPNDA, 2011), la actividad apícola es una de las actividades económicas agropecuaria y sostenibles por el impacto positivo que presenta sobre la polinización de las plantas silvestres y cultivadas; actividad que es desarrollada principalmente por pequeños productores distribuidos en la costa, sierra y selva. Por otro lado, el Perú, cuenta con biodiversidad de flora apícola; lo que permite obtener diversos productos apícolas (miel, polen, propoleos, etc.), así como mieles multiflorales y monoflorales. Se suma a ello el fomento a la producción orgánica como una oportunidad de posicionar al Perú como abastecedor confiable de productos de calidad y diferenciados. A través de procesos y tecnología se obtienen beneficios económicos como los servicios de polinización de cultivos como el palto y arándano y es una actividad que ejerce relación con los cultivos, con la protección de la flora nativa, los recursos forestales y aumenta su producción a través de la polinización. Algunos factores que puedan significar un peligro a la apicultura peruana es; el cambio climático que influye en las variaciones de la floración, uso inadecuado de agroquímicos, transmisión de enfermedades de las abejas, debilidad organizacional de los productores apícolas, la adulteración de los productos apícolas, etc. Es importante que la apicultura debe ser mejorada y organizada lo más técnico posible.

2.2. Base teóricas especializadas sobre el tema

2.2.1. Melisopalinología

La miel contiene células de polen como consecuencia del arrastre por adhesión al cuerpo de la abeja. Este hecho es precisamente el fundamento del análisis polínico, que asume que una cierta cantidad del polen de cada especie, permanece en la miel, y por lo tanto a partir de su estudio es posible conocer su origen floral. En definitiva, el polen proporciona una buena huella digital de la procedencia botánica, así como del medio ambiente donde esa miel ha sido cosechada. El estudio y reconocimiento microscópico de la forma de los granos de polen de las diferentes especies botánicas, y la asignación de las frecuencias relativas de aparición de las mismas, con la finalidad de asignar una variedad a la miel, es lo que se denomina melisopalinología. Por lo tanto, el análisis de polen es útil tanto para conocer el origen botánico de las mieles como de la zona geográfica de procedencia (Persano-Oddo y Bogdanov, 2004).

La procedencia del néctar de donde las abejas procesan la miel y de las cargas de polen, alimento proteico importante para las colonias de abejas, puede conocerse mediante análisis palinológicos (ejemplo Anexo 5). Así mismo, los análisis melisopalinológicos permiten no sólo identificar el origen botánico y geográfico de la miel y cargas de polen, también del alimento de las larvas así como de los propóleos o resinas (Crane, 1975; Rivero-Montes *et al.*, 2002).

En melisopalinología, consiste en analizar 50 ml de miel por muestra de acuerdo a Louveaux *et al.* (1978), por otro lado 20 g de cargas de polen se diluyen en 150 ml de agua tibia y homogeneizadas; en ambos procedimientos se realiza la técnica de acetólisis de Erdtman (1960), se elaboran laminas permanentes con gelatina glicerizada y se registran e incorporan a una colección palinológica. Consiste en usar una “mezcla acetolítica” en ebullición para

remover aceites, pollenkitts, protoplasma y remanentes de la intina de pólenes y esporas. Este

procedimiento elimina tejidos sin esporopolenina, permitiendo estudiar la topografía de la exina:

- Re-suspender el sedimento en ácido acético glacial para eliminar el agua contenida en la muestra a procesar, centrifugar y decantar.
- Preparar una solución de ácido sulfúrico y anhídrido acético en relación 1:9, agregando el ácido lentamente.
- Agregar 5 a 10 ml de la mezcla a cada tubo, revolver con varilla de vidrio y calentar en un baño térmico desde temperatura de ambiente (o al menos 70 °C) a ebullición. El calentamiento debe realizarse bajo una campana extractora de gases. Mientras se realiza el proceso, se debe revolver un par de veces con una varilla de vidrio. El calentamiento es detenido 1-2 minutos luego que la temperatura ha alcanzado los 100 °C.
- Cortar el proceso mediante el agregado de unas gotas de ácido acético.
- Transferir los tubos a la centrífuga (velocidad de rotación 2400 rpm 1000 g) y centrifugar.
- Descartar la mezcla acetolítica, después de centrifugar, dentro de un recipiente de almacenamiento.
- Agregar 5 ml de agua destilada y lavar el sedimento mediante agitación vigorosa del tubo.
- Luego agregar otra porción de agua destilada (5 ml), centrifugar, y decantar.
- Repetir el lavado una vez y verter el líquido eventualmente a través de un tamiz, previamente humedecido con algún alcohol (95%). (El tamiz se debe elegir teniendo en cuenta el tamaño de los granos de polen). El tamiz es ubicado en un embudo a través del cual el líquido que contiene el polen es vertido en otro tubo de centrífuga.
- Centrifugar, decantar, y agregar alrededor de 12 gotas de una mezcla de aguaglicerina (50:50).
- Dejar que la mezcla repose 15 minutos, centrifugar, decantar y luego colocar los tubos de centrífuga con el sedimento polínico boca abajo sobre un papel de filtro por 2 horas (si se

considera apropiado, los tubos pueden ser colocados en una estufa a 50 °C o durante la noche a 20 °C).

Montaje del sedimento

- Calentar una platina térmica a < 40 °C.
- Colocar el portaobjetos en la platina térmica.
- Agregar una gota de glicerina al sedimento, mezclar con una pipeta Pasteur y transferirlo totalmente con esta pipeta al portaobjetos.
- Extender el sedimento uniformemente sobre el área a cubrir con un cubreobjetos de 18 X 18 mm.
- Dejar el preparado en la platina térmica el tiempo necesario para secar el sedimento.
- Agregar parafina líquida, previamente calentada sobre un vidrio reloj en la platina térmica, mediante una varilla de vidrio de fino espesor, apoyando la misma sobre la parafina y luego en los 4 vértices que delimitarán al cubreobjetos a colocar sobre el sedimento.
- Colocar el cubreobjetos lentamente en el portaobjetos, haciendo presión desde el centro hacia la periferia con una pinza o aguja histológica, para evitar las burbujas de aire y lograr una dispersión uniforme de los granos de polen y un espesor parejo del medio de montaje.
- Agregar parafina líquida, previamente calentada sobre un vidrio reloj en la platina térmica, mediante una varilla de vidrio de fino espesor, apoyando la misma sobre la parafina y luego en los 4 vértices que delimitarán al cubreobjetos a colocar sobre el sedimento.
- Colocar el cubreobjetos lentamente en el portaobjetos, haciendo presión desde el centro hacia la periferia con una pinza o aguja histológica, para evitar las burbujas de aire y lograr una dispersión uniforme de los granos de polen y un espesor parejo del medio de montaje.
- Retirar de la platina y dejar solidificar la parafina.

2.2.2. Diversidad apiflorística

Tres pilares importantes como las prácticas apícolas en la colmena, el potencial de la diversidad apiflorística de la región y los factores climáticos, se conjugan para favorecer el desarrollo de diferentes tópicos productivos siendo la línea de producción de miel la más destacada e importante que se practica en la apicultura (Galarza *et al.*, 2012).

2.2.3. Comportamiento de forrajeo de *Apis mellifera* L.

Las abejas melíferas realizan el comportamiento de forrajeo cuando recolectan fundamentalmente el néctar y el polen disponible en una zona (Tamame, 2011).

Las observaciones directas sobre el comportamiento de forrajeo de las abejas, combinado con el de los tipos polínicos registrados en sus cargas de polen, permite comprender, al menos parcialmente, la importancia de las abejas en la relación planta– polinizador (Aguilar y Smith, 2008).

2.2.4. Flora apícola

Las plantas usadas por *Apis mellifera* se clasificaron en políníferas, nectaríferas y polen-nectaríferas, de acuerdo a su representatividad en las cargas, en las mieles o en ambas unidades (Tamame, 2011). Los recursos melíferos representados en más del 10% son considerados las fuentes más importantes de néctar y polen (Kleinert-Giovannini e Imperatriz-Fonseca, 1987). Los tipos polínicos con baja representación (menor al 1%) se consideran recursos potenciales o secundarios, son especies de plantas de donde las abejas recogen polen o néctar cuando no hay otras fuentes disponibles (Piedras y Quiroz, 2007). Para evaluar su importancia se emplea el criterio utilizado por Tellería (1995) que considera la floración de las plantas, y la presencia de sus pólenes en las mieles

y en las cargas. Se establecen tres categorías: (+++) muy importantes, (++) importantes y (+) de importancia secundaria.

□ *Plantas muy importantes* (+++): aquellas cuyo polen es dominante en las mieles, su representatividad en las cargas es mayor al 30 % y son usadas durante la mayor parte de su floración.

□ *Plantas importantes* (++): aquellas cuyo polen es secundario en la miel, su representatividad en las cargas oscila entre el 30 y 15 % y son usadas durante algún momento de su floración.

□ *Plantas de importancia secundaria* (+): aquellas cuyo polen es minoritario y traza en las mieles, su representatividad en las cargas oscila entre el 15 y el 5 % del polen y son usadas en algún momento de su floración.

2.2.5. Estrato de vegetación para la producción de miel y polen

Los conceptos de los estratos de vegetación, según los *hábitos* de las plantas lo describe Font-Quer (1993):

Árbol (A): planta leñosa, menos de 5 m de altura, tallo simple (*tronco*) hasta la llamada *cruz*, en que se ramifica y forma la *copa*, de considerable crecimiento en espesor. Se diferencia del arbusto en que es más alto y no logra ramificarse hasta cierta altura.

Arbusto (a): planta leñosa, menos de 5 m de altura, no tiene tronco preponderante ya que se ramifica a partir de la base.

Hierba (h): planta no lignificada o en ciertos casos apenas lignificada, tiene consistencia blanda en todos sus órganos, tanto subterráneos como epigeos.

Trepadora (t): planta que, no puede valerse de sí misma para mantenerse enhiesta, se encarama a cualquier soporte que se encuentra muy cerca, como otra planta, un peñasco, un

muro, etc., a través de zarcillos, de raíces adventicias, etc., o bien enroscándose a algún sustento rollizo si la planta es voluble.

Enredadera (e): planta de tallo trepador o voluble que se *enreda* en arbustos o matas o en un soporte cualquiera.

Liana (L): (Bejuco): planta trepadora, voluble o no, tiene largos tallos sarmentosos, que tiende a encaramarse a las copas de árboles en busca de la luz del día, donde extiende sus hojas y abre sus flores.

Parásita (p): vegetal heterótrofo que se nutre a partir de otros organismos vivos.

2.2.6. Clasificación de las mieles según su origen botánico

La clasificación de las mieles según su origen botánico menciona Tellería (2001):

Mieles monoflorales. Aquellas que en su composición predomina el néctar de una especie de planta, el polen de dicha especie debe ser igual o mayor al 45%.

Mieles multiflorales, polifloral o mixta. En su composición se encuentra el néctar de varias especies de plantas, sin que ninguna de ellas pueda predominar, es decir, que ningún tipo de polen representa el 45% del total de polenes.

Últimamente se ha propuesto una nueva clasificación de las segundas: : a) las *oligoflorales* que dominan dos o más taxones de una familia de plantas entre 16-45%, b) *biflorales*, predominan dos taxones relevantes de diferentes familias botánicas presentes entre 16 al 45% y c) las estrictamente *multiflorales* con presencia de tres o más taxones de diferentes familias con porcentajes $\geq 10\%$ (Ramírez-Arriaga *et al.*, 2011).

2.3. Marco conceptual

Apis mellifera. Abeja de origen europeo o africano o sus híbridos que se encuentran en América, también conocidas como abeja melífera o doméstica.

Paisaje. Extensión de terreno observable desde un determinado lugar, compuesto por las características naturales de su entorno, asimismo por la intervención del ser humano sobre el mismo, sea en daños ambientales, en construcciones, entre otras (Zubelzu y Allende, 2014).

Selva central, región Junín. Zona sub tropical ubicada en la región Junín.

2.4. Hipótesis

General:

La diversidad apiflorística y el comportamiento de forrajeo estacional de *Apis mellifera* varía significativamente en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú.

Específicos:

- La flora apícola nectarífera varía significativamente en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú.
- La flora apícola polinífera varía significativamente en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú.
- La flora apícola nectaropolinífera varía significativamente en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú.
- Los recursos florísticos más importantes para las abejas varían significativamente en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú.
- El estrato de vegetación melífera mejor representado varía significativamente en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú.
- Las mieles según su origen botánico varían significativamente en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. Selección y ubicación del área de estudio

La Selva Central en la región Junín se localiza en la parte oriental de la región, y está representada por las provincias de Chanchamayo y Satipo. El área de estudio correspondió a ocho centros poblados de interés apícola del distrito de Pichanaki, provincia de Chanchamayo (Cuadro 2). Se trabajó con ocho apiarios accesibles (un apiario por centro poblado) ubicados en áreas representativas de la vegetación existente en dos paisajes (cuatro apiarios por paisaje) y a diferentes altitudes (580, 900, 1100, 1250 msnm) para ver si existe variación, de modo de abarcar la diversidad de flora presente y lograr una buena representatividad de la vegetación. Por ello, aunque la composición florística podría ser similar en toda la zona, la riqueza de especies varía en cortas distancias como respuesta a la heterogeneidad característica de estos ambientes.

Cuadro 1. Ubicación de los apiarios dentro de dos paisajes del distrito de Pichanaki, provincia de Chanchamayo, región Junín.

P1-OR			P2-OC		
APIARIO	LOCALIDAD	ALTITUD msnm	APIARIO	LOCALIDAD	ALTITUD msnm
P1/AP1	Boca Huachiriqui	580	P2/AP1	Bajo Pichanaki	580
P1/AP2	Alto Zotarari	900	P2/AP2	Pampa Alegre	900
P1/AP3	Meseta San Pedro	1100	P2/AP3	Primavera	1100
P1/AP4	Chinchaysuyo	1250	P2/AP4	Selva de Oro	1250

P1-OR: Paisaje 1-Parte Oriental del río Perené, P2-OC: Paisaje 2-Parte Occidental del río Perené, P1/AP1....P2/AP4: apiario 1 del paisaje 1,apiario 4 del paisaje 2.

Sólo con fines referenciales para definir la ubicación de ambos paisajes y la vegetación predominantemente forestal o vegetación predominantemente agrícola, fue de acuerdo a la abundancia relativa de las especies de plantas dominantes. Para ello se lanzaron dos transectos

de 200 x 10m de manera sistemática alrededor de cada apiario y se registraron las especies

vegetales (forestal y agrícola). Los especímenes desconocidos fueron recolectados, herborizados e identificados mediante bibliografía de floras regionales, comparación con ejemplares de herbario y consultas a especialistas.

Paisajes

Paisaje 1. Parte Oriental del río Perené (P1-OR): Ubicado al lado de la margen izquierda del río Perené (Anexo 2) ($<74^{\circ}39'26''\text{O}$). En esta área alrededor de los apiarios (3 km en promedio) mayormente se observa vegetación **predominantemente forestal** representada por bosque secundario, complementa vegetación agrícola representada por cultivos de café, cítricos, piña, kion, etc.

Paisaje 2. Parte Occidental del río Perené (P2-OC): Ubicado al lado de la margen derecha del río Perené (Anexo 2) ($>74^{\circ}39'26''\text{O}$). En esta área alrededor de los apiarios (3 km en promedio) mayormente se observa vegetación **predominantemente agrícola** representada por cultivos de Kion, piña, cítricos, café, etc. complementa vegetación forestal representada por bosque secundario.

3.2. Tipo y nivel de investigación

La presente trabajo pertenece al tipo de investigación aplicada cuyo principal objetivo es generar teorías de la flora apícola y el comportamiento de forrajeo de las abejas, orientados a producir en un plazo inmediato (estación de cosecha) aplicaciones que sean elaboradas por el sector productivo apícola, en aras de beneficiar a la población de apicultores. El nivel de investigación es descriptivo y comparativo: descriptivo ya que nos llevaron al conocimiento actualizado del fenómeno tal como se presenta y comparativo, por considerar dos paisajes diferentes (Danke, 1989 citado por Hernández *et al.*, 2004).

3.3. Diseño de investigación

El diseño de investigación es no experimental transversal, ya que la investigación se centró en analizar cuál es la relación de las dimensiones de la variable independiente diversidad apiflorística y el comportamiento de forrajeo estacional (cosecha) de *Apis mellifera* con la variable dependiente paisajes diferentes. El esquema del diseño para el presente estudio fue (Cuadro 3):

Cuadro 2. Esquema del diseño de investigación.

Altitud \ Paisaje	580 msnm	900 msnm	1100 msnm	1250 msnm
Paisaje forestal	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
Paisaje agrícola	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3

Dónde: 1, 2, 3: muestras de miel o muestras de carga de polen por cada área de muestreo (apiario) durante los meses de estación de cosecha (agosto, septiembre y octubre del 2016 respectivamente).

3.4. Estrategia de prueba de hipótesis

La estrategia de prueba de hipótesis general e hipótesis específicas, fue teniendo en cuenta la probabilidad de la hipótesis nula (H_0) e hipótesis alternativa (H_a), para ello se empleó las siguientes pruebas:

a. Prueba de normalidad: Prueba de normalidad de hipótesis de Shapiro Wilks con P valor a probabilidad de 0.05. **H_0 :** Distribución de datos es normal. **H_a :** Distribución datos no es normal.

b. Prueba de homogeneidad: Prueba de homogeneidad de varianzas de hipótesis con P valor a probabilidad de 0.05. **H_0 :** Datos es homogéneo. **H_a :** Datos no es homogéneo.

c. **Contrastación de hipótesis:** Prueba de muestras independientes de hipótesis según el análisis de T – Student con P valor a probabilidad de 0.05. **Ho:** no variación de datos. **Ha:** variación de datos.

3.5. Variables

Cuadro 3. Operacionalización de las variables.

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
V1: VI: Paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú	1. Paisaje predominantemente forestal. 2. Paisaje predominantemente agrícola	- # de especies vegetales por transecto - # de especies vegetales por transecto
V2: VD: Diversidad apiflorística y el comportamiento de forrajeo estacional de <i>Apis mellifera</i>	1. Flora apícola nectarífera 2. Flora apícola polinífera 3. Flora apícola nectaropolinífera 4. Recursos florísticos más importantes para las abejas. 5. Estrato de vegetación melífera mejor representado 6. Mieles según su origen botánico	- % de tipos polínicos en M - % de tipos polínicos en CP - % de tipos polínicos en M y en CP - % de tipos polínicos \geq de 10 en M y en CP - % de tipos polínicos en M y en CP por estrato - % de tipos polínicos $>$ de 45 o \leq de 45 en M

V1: Variable 1, V2: Variable 2, VI: Variable independiente, VD: Variable dependiente, M.: miel, CP: carga de polen.

3.6. Población

La población en estudio constituyó los ocho apiarios pertenecientes a productores de la Asociación de Apicultores Agroecológicos Abejas de Pichanaki (AAAAP) que se encontraron asentados en ambos paisajes de estudio y a diferentes altitudes establecidas.

3.7. Muestra

Las muestras de miel y cargas de polen con los que se llevaron a cabo la investigación, correspondieron a los ocho apiarios (cuatro en cada paisaje). El tipo de muestra fue la no probabilística, ya que la elección de los apiarios de donde se obtuvieron las muestras de mieles

Tesis publicada con autorización del autor
y polenes no dependió de la probabilidad, sino fue por conveniencia, por las características que
No olvide citar esta tesis

posee cada apiario de producir estos productos (miel y polen) que interesan a la investigación, están ubicadas a diferentes altitudes y pertenecen a la AAAAP que apoyó el estudio.

Muestreo

En cada área de muestro (apiario) se colectaron paralelamente de cinco colmenas mieles maduras y cargas de polen durante los meses de agosto, septiembre y octubre del 2016, que corresponde a la estación de cosecha. Es importante mencionar que las abejas recorren hasta 3 km alrededor de su colmena para visitar las plantas con la finalidad de obtener de ellas néctar o polen que llevan luego a sus respectivas colmenas (Tamame, 2011).

Muestreo de mieles: Con el objeto de conocer las fuentes de néctar de la zona, es decir aquellas que más aportan al volumen de la cosecha, se obtuvo mieles cosechadas maduras. Se consideró como miel madura a aquella que se encuentra operculada en la colmena, es decir en condiciones de ser almacenada por la colonia o cosechada por el productor. El muestreo de 250 ml de miel se realizó tres veces (una por mes) durante el periodo estacional (agosto, septiembre y octubre). Para ello se seleccionó un panal con miel madura en cada una de las cinco colmenas seleccionadas al azar en cada apiario. La colecta de los cinco panales, durante la cosecha mediante centrifugación del día de muestreo, se consideró como una única muestra por sitio y por mes. Posteriormente las tres muestras mensuales de miel antes de llevar al laboratorio fueron mezcladas homogéneamente para obtener la muestra estacional, el cual fue analizado.

Muestreo de cargas de polen: A fin de detectar las plantas proveedoras de polen, paralelo a la obtención de las mieles, se colectó las cargas de polen corbicular de las abejas en los ocho sitios de muestreo. El muestreo de 100 g de polen se realizó tres veces (una por mes) durante el periodo estacional (agosto, septiembre y octubre). Se colocó trampas caza polen en la entrada de cinco colmenas seleccionadas al azar en cada apiario. La colecta de las cinco trampas, durante un día de muestreo (aproximadamente de 09:00 a 17:00 hs.) se consideró como una

única muestra por sitio y por mes. Posteriormente las tres muestras mensuales de polen antes de llevar al laboratorio fueron mezcladas homogéneamente para obtener la muestra estacional el cual fue analizado.

3.8. Técnicas de investigación

3.6.1. Instrumentos de recolección de datos para cada variable

El instrumento de recolección de datos para la variable independiente fue el número de especies de cada paisaje diferente y para la variable dependiente fue la técnica de melisopalinología. El instrumento para cada dimensión fue la escala independiente de cada una de ellas en base a lo obtenido al finalizar la melisopalinología.

Cuadro 4. Instrumentos de recolección de datos para cada variable y dimensión.

VARIABLES	DIMENSIONES	INSTRUMENTOS
V1: VI: Paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú	1. Paisaje predominantemente forestal.	- # de especies vegetales del paisaje
	2. Paisaje predominantemente agrícola	- # de especies vegetales del paisaje
V2: VD: Diversidad apiflorística y el comportamiento de forrajeo estacional de <i>Apis mellifera</i>	1. Flora apícola nectarífera	- Polen dominante (PD) >45% - Polen secundario (PS) 16 – 45% - Polen de menor importancia (PM) 3-15% - Polen menor (Pm) >1 – <3 % - Polen presente (P+) ≤1%
	2. Flora apícola polinífera	- Muy Frecuente P MF >50% - Frecuente PF 20-50% - Poco Frecuente PPF 10-20% - Raro PR <10%
	3. Flora apícola nectaropolinífera	- (+++) plantas muy importantes (M: Dominante; CP: >30%) - (++) plantas importantes (M: Secundario; CP: 15-30%) - (+) plantas de import. Secundaria (M: Minoritario; CP: 5-<15%)
	4. Recursos florísticos más importantes para las abejas.	- Recursos florísticos más importante (≥10% en M y CP) - Recursos florísticos potenciales (<10% en M y CP)

	5. Estrato de vegetación melífera mejor representado	- % estrato arbóreo - % estrato arbustivo - % estrato herbáceo
	6. Mielés según su origen botánico	- Mielés monoflorales (polen de un taxón >45%) - Mielés oligoflorales (polen de dos o más taxones de una familia del 16-45%) - Mielés biflorales (polen de dos taxones de ≠ familia del 16-45%) - Mielés multiflorales (tres o más taxones de ≠ familia ≥ 10%)

V1: Variable 1, V2: Variable 2, VI: Variable independiente, VD: Variable dependiente, M.: miel, CP: carga de polen.

3.6.2. Fichas técnicas de los instrumentos de recolección de datos

Cuadro 5. Descripción de los instrumentos de recolección de datos

INSTRUMENTOS	DESCRIPCIÓN
- # de especies vegetales del paisaje	- Especies vegetales del paisaje predominantemente forestal
- # de especies vegetales del paisaje	- Especies vegetales del paisaje predominantemente agrícola
- Polen dominante (PD) >45% - Polen secundario (PS) 16-45% - Polen de menor importancia (PM) 3-15% - Polen menor (Pm) >1 – <3 % - Polen presente (P+) ≤1%	- Tipo polínico presente en la M >45% - Tipo polínico presente en la M de 16-45% - Tipo polínico presente en la M de 3-15% - Tipo polínico presente en la M >1 – <3 % - Tipo polínico presente en la M ≤1%
- Muy Frecuente PMF >50% - Frecuente PF 20-50% - Poco Frecuente PPF 10-20% - Raro PR <10%	- Tipo polínico presente en la CP >50% - Tipo polínico presente en la CP de 20-50% - Tipo polínico presente en la CP de 10-20% - Tipo polínico presente en la CP <10%
- (++++) plantas muy importantes (M: Dominante; CP: >30%) - (++) plantas importantes (M: Secundario; CP: 15-30%) - (+) plantas de import. Secundaria (M: Minoritario; CP: 5-<15%)	- Tipo polínico presente en la M como Dominante y en la CP >30% - Tipo polínico presente en la M como Secundario y en la CP de 15-30% - Tipo polínico presente en la M como Minoritario y en la CP de 5-<15%
- Recursos florísticos más importante (≥10% en M y CP) - Recursos florísticos potenciales (<10% en M y CP)	- Tipo polínico presente en la M y CP ≥10% - Tipo polínico presente en la M y CP <10%
- % estrato arbóreo - % estrato arbustivo - % estrato herbáceo	- Planta leñosa, mas de 5 m de altura - Planta leñosa, menos de 5 m de altura - Planta no lignificada de consistencia blanda
- Mielés monoflorales (polen de un taxón >45%) - Mielés oligoflorales (polen de dos o más taxones de una familia del 16-45%) - Mielés biflorales (polen de dos taxones de ≠ familia del 16-45%) - Mielés multiflorales (tres o más taxones de ≠ familia ≥ 10%)	- Un tipo polínico presente en la M >45% - Dos o mas tipos polínicos presentes en la M de 16-45% - Dos tipos polínicos de ≠ familia presentes en la M de 16-45% - Tres o mas tipos polínicos de ≠ familia presentes en la M ≥ 10%

M= miel, CP= carga de polen.

3.6.3. Resultados del análisis de confiabilidad y validez de los instrumentos de recolección de datos

Confiabilidad de los instrumentos

Los instrumentos de recolección de datos se basan en la técnica de determinación de los tipos polínicos en miel y cargas de polen (melisopalinología), ésta no amerita el cálculo de la confiabilidad; debido a que su confiabilidad se ha comprobado por sus aciertos, en otras palabras, es un instrumento ya estandarizado (Louveaux *et al.*, 1978).

Validación de los instrumentos

Del mismo modo, debido a que los instrumentos de obtención de datos se basan en la técnica de melisopalinología, ésta ya se encuentra validada por su uso frecuente. La International Commission for Bee Botany en 1978 elaboró y publicó un método melisopalinológico (Louveaux *et al.*, 1978), y aunque posteriormente diversos autores propusieron otras metodologías, hoy en día sigue siendo un método establecido en la mayoría de los laboratorios europeos que realizan controles de calidad rutinarios a la miel. En 2004 Von Der Ohe *et al.* implementaron y validaron esta metodología, la consistencia del método fue probada en un ensayo interlaboratorio en el que participaron 9 países europeos.

3.6.4. Procedimiento de aplicación de los instrumentos de recolección de datos

A. Determinación de la variación de la flora apícola nectarífera en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú

La variación de la flora apícola nectarífera en los dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú, se determinó a partir de los tipos polínicos de las plantas encontrados solo en las muestras de miel, para ello se siguió el siguiente procedimiento:

Las muestras fueron procesadas de acuerdo a Louveaux, *et al.* (1978) con algunas modificaciones.

- Una alícuota de 10 g de miel fue colocada en un vaso de precipitación y diluida en 20 ml de agua destilada levemente acidulada (en 1000 ml de agua se mezcla 1 ml de ácido sulfúrico). El uso del agua acidulada se empleó debido a la presencia de material coloidal.
- Se calentó a baño María a temperatura inferior a 70 °C, revolviendo con varilla de vidrio hasta que los azúcares se disolvieran.
- Posteriormente las muestras fueron vertidas a tubos de centrifugas de 50 ml y centrifugadas para concentrar el polen durante 7-10 minutos a 1000 g.
- El líquido sobrenadante fue descartado y el sedimento dispersado mediante agua destilada y transferido a tubos de centrifuga de menor capacidad (10 ml).
- La muestra fue centrifugada nuevamente y el residuo sometido a acetólisis.

Con el material acetolizado se confeccionó preparados palinológicos, para su observación con microscopio óptico. El montaje se realizó en glicerina y se selló con parafina, utilizándose cubreobjetos de 24 x 32 mm, de manera de poder depositar mayor cantidad de residuo polínico.

El análisis melisopalínológico permitió describir morfológicamente los granos de polen para determinar a nivel de familia, de género y/o de especie por comparación con colección palinológica referencial y consulta de literatura especializada en palinología (Vázquez y Martínez-Viena, 1991; Palacios-Chávez *et al.*, 1991; Vargas y Ludlow-Wiechers, 1993; Martínez- Hernández *et al.*, 1993; Olvera, 1997; Olivera *et al.*, 1998; Alfaro-Betes *et al.*, 2010).

Luego de determinar los tipos polínicos, mediante el objetivo 100× se contabilizaron al azar

500 granos de polen por muestra. Seguidamente, se calcularon los porcentajes de cada taxón

a través del programa Excel y se analizó la representación de los mismos por cada muestra, con excepción de algunas muestras que presentaron muy bajo contenido polínico y aun cuando se contabilizó los pólenes presentes en un nuevo preparado realizado en forma independiente, no se logró reunir esa cantidad. Finalmente los tipos polínicos fueron fotografiados.

Determinación de las clases de frecuencias

Para clasificar los tipos polínicos, se utilizó las clases de frecuencia propuestas por Louveaux, *et al.* (1978):

- Polen dominante (PD) >45%
- Polen secundario (PS) 16 – 45%
- Polen de menor importancia (PM) 3 - 15%
- Polen menor (Pm) >1 – <3 %
- Polen presente (P+) ≤1%

B. Determinación de la variación de la flora apícola polinífera en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú

La variación de la flora apícola polinífera en los dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú, se determinó a partir de los tipos polínicos de las plantas encontradas solo en las muestras de las cargas de polen, para ello se siguió el siguiente procedimiento:

Las muestras de las cargas de polen fueron secadas a temperatura ambiente en cajas de Petri para favorecer la disgregación de las cargas polínicas y luego secadas en estufa a 50 °C hasta peso constante. Previo al pesado, fueron limpiadas, eliminando partículas acompañantes como restos vegetales, insectos muertos, propóleos y otras partículas extrañas presentes. Las

muestras fueron conservadas en heladera (a aproximadamente 4 °C) hasta su procesamiento para evitar la proliferación de hongos.

Las muestras en el laboratorio fueron procesadas de acuerdo a Louveaux, *et al.* (1978), en 150 ml de agua tibia homogeneizada y acidulada se diluyó 20 g de cargas de polen. Posterior a ello se siguió los mismos pasos que para las muestras de miel.

Luego, con el material acetolizado se confeccionó preparados palinológicos, para su observación con microscopio óptico. El montaje se realizó en glicerina y se selló con parafina, utilizándose cubreobjetos de 24 x 32 mm, de manera de poder depositar mayor cantidad de residuo polínico.

Se observó el preparado efectuando la determinación de los tipos polínicos presentes con la mayor aproximación taxonómica posible. Posteriormente se efectuó el conteo de aproximadamente 500 granos de polen, dependiendo de la riqueza específica de la muestra, hasta que se estabilizó el número de tipos polínicos. Finalmente se obtuvo el valor relativo de cada tipo polínico en relación al contenido total (Basilio, 2000).

Clasificación de los tipos polínicos.

Los tipos polínicos se clasificaron en 4 categorías de acuerdo a la aparición (frecuencia) en todas las muestras analizadas, según Feller-Demalsy, *et al.* (1989).

Las categorías fueron:

- | | | |
|------------------|-----|--------|
| - Muy Frecuente | PMF | >50% |
| - Frecuente | PF | 20-50% |
| - Poco Frecuente | PPF | 10-20% |
| - Raro | PR | <10% |

C. Determinación de la variación de la flora apícola nectaropolinífera en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú

La variación de la flora apícola nectaropolinífera en los dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú, se determinó a partir de los tipos polínicos de las plantas encontrados tanto en las muestras de miel y en las muestras de carga de polen.

Para clasificar la flora apícola nectaropolinífera se empleó el criterio utilizado por Tellería (1995) que considera la floración de las plantas, y la presencia de sus pólenes en las mieles y en las cargas de polen. Se estableció tres categorías: (+++) muy importantes, (++) importantes y (+) de importancia secundaria.

Plantas muy importantes (+++): aquellas cuyo polen fue dominante en las mieles, su representatividad en las cargas fue mayor al 30 % y son usadas durante la mayor parte de su floración.

Plantas importantes (++)): aquellas cuyo polen es secundario en la miel, su representatividad en las cargas osciló entre el 30 y 15 % y son usadas durante algún momento de su floración.

Plantas de importancia secundaria (+): aquellas cuyo polen fue minoritario y traza en las mieles, su representatividad en las cargas oscila entre el 15 y el 5 % del polen y son usadas en algún momento de su floración.

D. Determinación de la variación de los recursos florísticos más importantes para las abejas en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú

La variación de los recursos florísticos más importantes para las abejas en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú, se determinó a partir de los recursos identificados tanto en las muestras de miel y en las muestras de carga de polen, con una representación de \geq del 10% (Kleinert-Giovannini e Imperatriz-Fonseca, 1987). Los

tipos polínicos con baja representación (menor al 10 %) se consideró recursos

potenciales, fueron especies de plantas de donde las abejas recogen polen o néctar cuando no hay otras fuentes disponibles (Piedras y Quiroz, 2007).

E. Determinación de la variación del estrato de vegetación melífera mejor representado en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú

La variación del estrato de vegetación melífera mejor representado para la producción de miel y polen en dos paisajes diferentes de selva central, región Junín, Perú, se estableció según la cantidad de especies de plantas que visitaron las abejas según los tipos polínicos ubicados en las muestras de miel y cargas de polen, y si existen marcadas preferencias en los siguientes estratos: Arbóreo, arbustivo o herbáceo (Font-Quer, 1993).

F. Determinación de la variación de las mieles según su origen botánico en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú.

La determinación de la variación de las mieles según su origen botánico en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú, fue según la clasificación propuesto por Tellería (2001) y Ramírez-Arriaga *et al.* (2011):

Mieles monoflorales, en su composición predomina el néctar de un taxón vegetal, el polen de dicho taxón debe ser superior al 45%.

Mieles oligoflorales, dominan dos o más taxones de una misma familia de plantas entre 16 - 45%.

Mieles biflorales, relevan dos taxones de diferentes familias botánicas entre 16 - 45%.

Mieles multiflorales, presentes tres o más taxones de diferentes familias $\geq 10\%$.

3.6.5. Procesamiento y análisis de datos

La semejanza de los lugares de muestreos (paisajes y apiarios a la misma altitud en diferentes paisajes) en cuanto a flora apícola, fue determinada a través del Índice de Jaccard, empleando

los datos cualitativos de presencia o ausencia de los taxones relevantes en cada uno, con la siguiente fórmula:

$$I_j = c/a+b-c$$

Dónde:

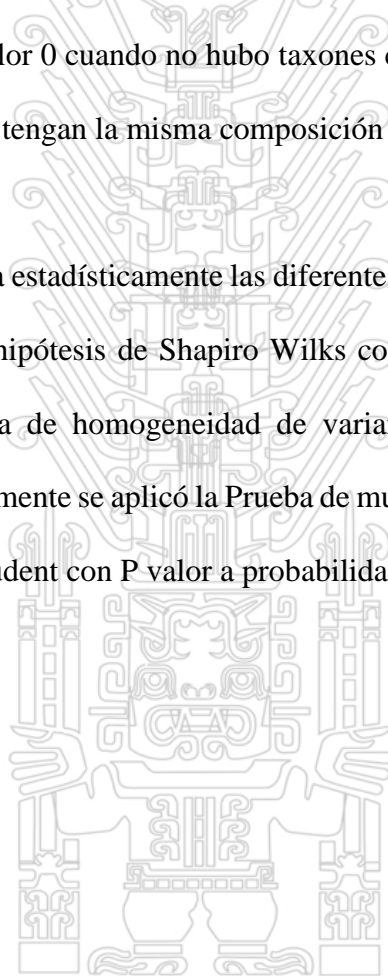
a, número de taxones presentes en el Paisaje 1 (P1),

b, número de taxones presentes en el Paisaje 2 (P2), y

c, número de taxones que tienen en común el P1 y P2.

El coeficiente tendrá un valor 0 cuando no hubo taxones compartidos entre ambos paisajes, y 1 cuando ambos paisajes tengan la misma composición de taxones.

Para determinar cómo varía estadísticamente las diferentes variables en estudio se empleó la Prueba de normalidad de hipótesis de Shapiro Wilks con P valor a probabilidad de 0.05. También se usó la Prueba de homogeneidad de varianzas de hipótesis con P valor a probabilidad de 0.05. Finalmente se aplicó la Prueba de muestras independientes de hipótesis según el análisis de T – Student con P valor a probabilidad de 0.05.



CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1. Contrastación de hipótesis

4.1.1. Hipótesis general

Ho: La diversidad apiflorística y el comportamiento de forrajeo estacional de *Apis mellifera* no varía significativamente en dos paisaje diferentes de Selva Central, región Junín, Perú.

Ha: La diversidad apiflorística y el comportamiento de forrajeo estacional de *Apis mellifera* varía significativamente en dos paisaje diferentes de Selva Central, región Junín, Perú.

a. Prueba de normalidad:

Ho: Distribución de datos es normal.

Ha: Distribución datos no es normal.

Cuadro 6. Prueba de normalidad hipótesis general.

Paisajes	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Producción Paisaje 1	,210	6	,200*	,927	6	,560
Paisaje 2	,186	6	,200*	,932	6	,596

a. Corrección de la significación de Lilliefors.

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

Según los resultados de la prueba de Shapiro Wilks el estadístico alcanzó un valor de 0.927 y 0.932 para ambos grupos con P valor de 0.560 y 0.596 ambos mayores a 0.05, por el cual no se rechaza la hipótesis nula; por lo tanto, concluimos que los puntajes en ambos grupos tienen distribución normal.

b. Prueba de homogeneidad:

Ho: Datos es homogéneo.

Ha: Datos no es homogéneo.

Cuadro 7. Prueba de homogeneidad de varianzas hipótesis general.

Producción

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
,210	1	10	,656

Según los resultados obtenidos en la prueba de homogeneidad de varianzas, el P – value obtenido 0.656 es mayor que el 0.05, por lo que se acepta la hipótesis nula y se concluye que los datos son homogéneos.

c. Contrastación de hipótesis:

Cuadro 8. Prueba de muestras independientes hipótesis general.

Prueba de muestras independientes

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior
Producción Se han asumido varianzas iguales	,210	,656	-,689	10	,507	-9,16667	13,30518	-38,81245	20,47912
No se han asumido varianzas iguales			-,689	9,397	,508	-9,16667	13,30518	-39,07229	20,73895

Según los resultados del análisis T – Student para muestras independientes, el p valor fue de $0.507 > 0.05$. Por lo que no se rechaza hipótesis nula y se concluye que no existe diferencia en los paisajes de la Selva Central, región Junín, Perú.

4.1.2. Hipótesis específicas

A. Hipótesis específica 1:

Ho: La flora apícola nectarífera **no** varía significativamente en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú.

Ha: La flora apícola nectarífera varía significativamente en dos paisajes diferentes de Selva

a. Prueba de normalidad:

Ho: Distribución de datos es normal.

Ha: Distribución datos no es normal.

Cuadro 9. Pruebas de normalidad hipótesis específica 1.

Paisajes	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Producción Paisaje 1	,178	5	,200*	,970	5	,872
Paisaje 2	,260	5	,200*	,858	5	,222

a. Corrección de la significación de Lilliefors.

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

Según los resultados de la prueba de Shapiro Wilks el estadístico alcanzó un valor de 0.970 y 0.858 para ambos grupos con P valor de 0.872 y 0.222 ambos mayores a 0.05, por el cual no se rechaza la hipótesis nula; y concluimos que los puntajes en ambos grupos tienen distribución normal.

b. Prueba de homogeneidad:

Ho: Datos es homogéneo.

Ha: Datos no es homogéneo.

Cuadro 10. Prueba de homogeneidad de varianzas hipótesis específica 1.

Producción

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
2,765	1	8	,135

Según los resultados obtenidos en la prueba de homogeneidad de varianza el P – value obtenido

0.135 mayor que el 0.05, por lo que se acepta la hipótesis nula y se concluye que los datos son

c. Contrastación de hipótesis:

Cuadro 11. Prueba de muestras independientes hipótesis específica 1.

		Prueba de muestras independientes									
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						95% Intervalo de confianza para la diferencia	
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de la diferencia	Inferior	Superior	
Producción	Se han asumido varianzas iguales	,482	,507	-,656	8	,531	-3,60000	5,49181	-16,26414	9,06414	
	No se han asumido varianzas iguales			-,656	7,367	,532	-3,60000	5,49181	-16,45604	9,25604	

Según los resultados del análisis T – Student para muestras independientes, el p valor fue de $0.531 > 0.05$. Por lo que no se rechaza hipótesis nula y se concluye que no existe diferencia en flora apícola nectarífera en los paisajes de Selva Central, región Junín, Perú.

B. Hipótesis específica 2:

Ho: La flora apícola polinífera **no** varía significativamente en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú.

Ha: La flora apícola polinífera varía significativamente en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú.

a. Prueba de normalidad:

Ho: Distribución es normal.

Ha: Distribución no es normal.

Cuadro 12. Pruebas de normalidad hipótesis específica 2.

Paisajes	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Producción Paisaje 1	,358	4	.	,756	4	,044
Paisaje 2	,363	4	.	,806	4	,114

a. Corrección de la significación de Lilliefors.

Según los resultados de la prueba de Shapiro Wilks el estadístico alcanzó un valor de 0.756 y 0.806 para ambos grupos con P valor de 0.044 y 0.114 ambos mayores a 0.05, por el cual se rechaza la hipótesis nula; por lo tanto, concluimos que los puntajes en el primer paisaje no es normal y en el segundo paisaje tienen distribución normal.

b. Prueba de homogeneidad:

H₀: Datos es homogéneo.

H_a: Datos no es homogéneo.

Cuadro 13. Prueba de homogeneidad de varianzas hipótesis específica 2.

Producción

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
,020	1	6	,892

Según los resultados obtenidos en la prueba de homogeneidad de varianza el P – value obtenido 0.892 es mayor que el 0.05, por lo que se acepta la hipótesis nula y se concluye que los datos son homogéneos.

c. Contrastación de hipótesis:

Cuadro 14. Prueba de muestras independientes hipótesis específica 2.

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Producción	Se han asumido varianzas iguales	,020	,892	-,149	6	,886	-1,50000	10,07265	-26,14689	23,14689
	No se han asumido varianzas iguales			-,149	5,963	,887	-1,50000	10,07265	-26,18409	23,18409

Según los resultados del análisis T – Student para muestras independientes, el p valor fue de $0.886 > 0.05$. Por lo que no se rechaza hipótesis nula y se concluye que no existe diferencia en flora apícola polinífera en los paisajes de Selva Central, región Junín, Perú.

C. Hipótesis específica 3:

Ho: La flora apícola nectaropolinífera **no** varía significativamente en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú.

Ha: La flora apícola nectaropolinífera **varía** significativamente en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú.

a. Prueba de normalidad:

Ho: Distribución es normal.

Ha: Distribución no es normal.

Cuadro 15. Pruebas de normalidad hipótesis específica 3.

Paisajes	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Producción Paisaje 1	,196	3	.	,996	3	,878
Paisaje 2	,182	3	.	,999	3	,935

a. Corrección de la significación de Lilliefors.

Según los resultados de la prueba de Shapiro Wilks el estadístico alcanzó un valor de 0.996 y 0.999 para ambos grupos con P valor de 0.878 y 0.935 ambos mayores a 0.05, por el cual se rechaza la hipótesis nula; por lo tanto, concluimos que los puntajes de ambos paisajes tienen distribución normal.

b. Prueba de homogeneidad:

Tesis publicada con autorización del autor

No olvide citar esta tesis.

Ho: Datos es homogéneo.

Ha: Datos no es homogéneo.

Cuadro 16. Prueba de homogeneidad de varianzas hipótesis específica 3.

Producción

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
,760	1	4	,433

Según los resultados obtenidos en la prueba de homogeneidad de varianza el P – value obtenido 0.433 es mayor que el 0.05, por lo que se acepta la hipótesis nula y se concluye que los datos son homogéneos.

c. Contrastación de hipótesis:

Cuadro 17. Prueba de muestras independientes hipótesis específica 3.

Prueba de muestras independientes

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior
Producción Se han asumido varianzas iguales	,760	,433	-,540	4	,618	-3,00000	5,55778	-18,43086	12,43086
No se han asumido varianzas iguales			-,540	3,042	,626	-3,00000	5,55778	-20,54972	14,54972

Según los resultados del análisis T – Student para muestras independientes, el p valor fue de $0.540 > 0.05$. Por lo que no se rechaza hipótesis nula y se concluye que no existe diferencia en la flora apícola nectaropolinífera en los paisajes de Selva Central, región Junín, Perú.

D. Hipótesis específica 4:

Ho: Los recursos florísticos más importantes para las abejas **no** varían significativamente en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú.

Ha: Los recursos florísticos más importantes para las abejas varían significativamente en dos

paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú.

a. Prueba de normalidad:

Ho: Distribución es normal.

Ha: Distribución no es normal.

Cuadro 18. Pruebas de normalidad hipótesis específica 4.

Paisajes	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Producción Paisaje 1	,260	2	.
Paisaje 2	,260	2	.

a. Corrección de la significación de Lilliefors.

Según los resultados de la prueba de Kolmogorov-Smirnov el estadístico alcanzo un valor de 0.260 y 0.260 para ambos grupos con P valor de 0.000 y 0.000 ambos menores a 0.05, por el cual se rechaza la hipótesis nula; por lo tanto, concluimos que los puntajes de ambos paisajes no tienen distribución normal.

b. Prueba de homogeneidad:

Ho: Datos es homogéneo.

Ha: Datos no es homogéneo.

Cuadro 19. Prueba de homogeneidad de varianzas hipótesis específica 4.

Producción

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
.	1	.	.

Según los resultados obtenidos en la prueba de homogeneidad de varianza el P – value obtenido 0.000 es menor que el 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se concluye que los datos no son homogéneos.

c. Contrastación de hipótesis:

Cuadro 20. Prueba de muestras independientes hipótesis específica 4.

Prueba de muestras independientes									
	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior
Producción	Se han asumido varianzas iguales	.	-.843	2	,488	-8,00000	9,48683	-48,81855	32,81855
	No se han asumido varianzas iguales	.	-.843	1,220	,532	-8,00000	9,48683	-87,63265	71,63265

Según los resultados del análisis T – Student para muestras independientes, el p valor fue de $0.488 > 0.05$. Por lo que no se rechaza hipótesis nula y se concluye que no existe diferencia en los recursos florísticos más importantes para las abejas en los paisajes de Selva Central, región Junín, Perú.

E. Hipótesis específica 5:

Ho: El estrato de vegetación melífera mejor representado **no** varía significativamente en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú.

Ha: El estrato de vegetación melífera mejor representado varía significativamente en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú.

a. Prueba de normalidad:

Ho: Distribución es normal.

Ha: Distribución no es normal.

Cuadro 21. Pruebas de normalidad hipótesis específica 5.

Paisajes	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Producción Paisaje 1	,188	4	.	,991	4	,963
Paisaje 2	,193	4	.	,983	4	,917

a. Corrección de la significación de Lilliefors.

Según los resultados de la prueba de Shapiro-Wilk el estadístico alcanzó un valor de 0.991 y 0.983 para ambos grupos con P valor de 0.963 y 0.917 ambos mayores a 0.05, por el cual no se rechaza la hipótesis nula; por lo tanto, concluimos que los puntajes del estrato de vegetación melífera mejor representado en ambos paisajes tienen distribución normal.

b. Prueba de homogeneidad:

Ho: Datos es homogéneo.

Ha: Datos no es homogéneo.

Cuadro 22. Prueba de homogeneidad de varianzas hipótesis específica 5.
Producción

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
,414	1	6	,544

Según los resultados obtenidos en la prueba de homogeneidad de varianza el P – value obtenido 0.544 es mayor que el 0.05, por lo que no se rechaza la hipótesis nula y se concluye que los datos del estrato de vegetación melífera mejor representado son homogéneos.

c. Contrastación de hipótesis:

Cuadro 23. Prueba de muestras independientes hipótesis específica 5

		Prueba de muestras independientes									
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						95% Intervalo de confianza para la diferencia	
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de la diferencia	Inferior	Superior	
Producción	Se han asumido varianzas iguales	,414	,544	-.418	6	,691	-4,00000	9,58080	-27,44337	19,44337	
	No se han asumido varianzas iguales			-.418	5,433	,692	-4,00000	9,58080	-28,04995	20,04995	

Según los resultados del análisis T – Student para muestras independientes, el p valor fue de $0.691 > 0.05$ Por lo que no se rechaza hipótesis nula y se concluye que no existe diferencia de los estratos de vegetación melífera mejor representados en ambos paisajes de Selva Central, región Junín, Perú.

F. Hipótesis específica 6:

Ho: Las mieles según su origen botánico **no** varían significativamente en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú.

Ha: Las mieles según su origen botánico varían significativamente en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú.

a. Prueba de normalidad:

Ho: Distribución es normal.

Ha: Distribución no es normal.

Cuadro 24. Pruebas de normalidad hipótesis específica 6.

Paisajes	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Producción Paisaje 1	,250	4	.	,945	4	,683
Paisaje 2	,441	4	.	,630	4	,001

a. Corrección de la significación de Lilliefors.

Según los resultados de la prueba de Shapiro-Wilk el estadístico alcanzó un valor de 0.945 y un P valor de $0.683 > 0.05$ para el paisaje 1, por el cual no se rechaza la hipótesis nula y se concluye que los puntajes de las mieles según su origen botánico tienen distribución normal. Y en el paisaje dos el estadístico es de 0.441 con P valor de 0.001 menor a 0.05, por el cual no se

rechaza la hipótesis nula; por lo tanto, concluimos que los puntajes de las mieles según su origen botánico en el paisaje 2 tienen distribución normal.

b. Prueba de homogeneidad:

Ho: Datos es homogéneo.

Ha: Datos no es homogéneo.

Cuadro 25. Prueba de homogeneidad de varianzas hipótesis específica 6.

Producción

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
3,000	1	6	,134

Según los resultados obtenidos en la prueba de homogeneidad de varianza el P – value obtenido 0.134 es mayor que el 0.05, por lo que no se rechaza la hipótesis nula y se concluye que los datos las mieles según su origen botánico son homogéneos.

c. Contratación de hipótesis:

Cuadro 26. Prueba de muestras independientes hipótesis específica 6.

Prueba de muestras independientes

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior
Producción Se han asumido varianzas iguales	3,000	,134	,000	6	1,000	,00000	1,08012	-2,64297	2,64297
No se han asumido varianzas iguales			,000	3,973	1,000	,00000	1,08012	-3,00697	3,00697

Según los resultados del análisis T – Student para muestras independientes, el p valor fue de $1.000 > 0.05$. Por lo que no se rechaza la hipótesis nula y se concluye que no existe diferencia de las mieles según su origen botánico en ambos paisajes de Selva Central, región Junín, Perú.

4.2. Análisis e interpretación

Los análisis aplicados a las muestras de miel y muestras de cargas de polen colectadas en estación de cosecha (agosto, septiembre y octubre del 2016) en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú, indicaron un total de 55 taxones correspondientes a 29 familias botánicas (Anexo 1a y Anexo 1b).

4.2.1. Variación de la flora apícola nectarífera en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú

La variación de la flora apícola nectarífera en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú; se presenta en el Cuadro 27, Figura 1, Anexo 1a y Anexo 1b.

Cuadro 27. Variación de la flora apícola nectarífera en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú.

CLASES DE FRECUENCIAS*	580 m		900 m		1100 m		1250 m		TOTAL	
	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
Polen Dominante (PD) >45%	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0
Polen Secundario (PS) 16-45%	1	2	-	2	3	2	2	3	6	9
Polen de < importancia (PM) 3-15%	6	5	6	8	2	7	5	6	19	26
Polen menor (Pm) >1-<3%	8	10	3	-	1	3	4	4	16	17
Polen presente (P+) ≤1%	5	14	4	1	-	3	1	-	10	18
TOTAL DE TAXONES:	20	31	14	11	6	15	12	13	52	70
Variación estadística índice de Jacard	0.62 (62%)		0.86 (86%)		0.83 (83%)		0.81 (81%)		0.47 (47%)	

*Tipos polínicos. P1= Paisaje 1. P2= Paisaje 2. m= metros sobre el nivel del mar.

La flora apícola nectarífera registrada en el P1 fue 52 taxones y en el P2 70 taxones, distribuidos según las clases de frecuencias de los tipos polínicos de la siguiente manera:

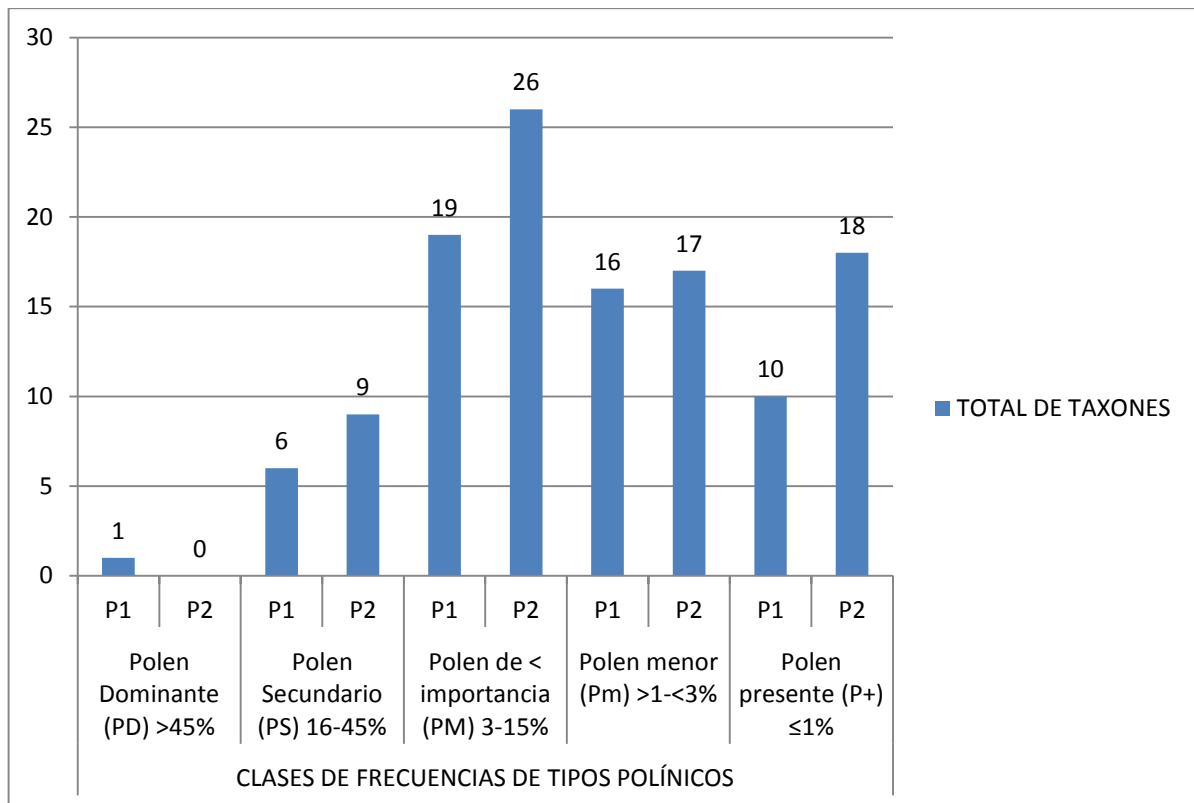


Figura 1. Variación de la flora apícola nectarífera por clases de frecuencias de tipos polínicos presentes en la miel en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú.

La variación de la flora apícola nectarífera por clases de frecuencias de tipos polínicos presentes en la miel, se registró como Polen Dominante (D) >45% en el P1 un taxón *Cupressus sp.* a 900 msnm y en el P2 cero taxones; como Polen Secundario (S) 16-45% en el P1 seis taxones *Ricinus communis* a 800 msnm, *Bacharis latifoliada* a 1250 msnm, *Ruellia metallica* a 1100 msnm, *Cupressus sp.* a 1250 msnm, *Vantanea peruviana* a 1100 msnm, *Citrus sinensis* a 1100 msnm y en el P2 nueve taxones *Mimosa púdica* a 900 msnm, *Garcia nutans* a 580 y 900 msnm, *Eucaliptus torelliana* a 580 msnm, *Aeschynomene americana* a 1250 msnm, *Cerorylon weberbauer* a 1250 msnm, *Abutilon reflexum* a 1100 y 1250 msnm, *Cupressus sp.* a 1100 msnm; como polen de < importancia (M) 3-15% en el P1 19 taxones y en el P2 26 taxones; como Polen menor (m) >1<3% en el P1 16 taxones y en el P2 17 taxones; como Polen presente

(+) ≤1% en el P1 10 taxones y en el P2 18 taxones. Se concluye que la flora apícola nectarífera

fue mayor en el P2 comparado con el P1, con predominio de la clase de frecuencia de polen de < importancia (M) 3-15%.

En cuanto al análisis estadístico de la flora apícola nectarífera, la similitud de los paisajes determinada a través del Índice de Jaccard, empleando los datos cualitativos de presencia o ausencia de los taxones en cada uno, significa que hubo especies compartidas entre ambos paisajes con un valor de 0.53 (53%) con una variación de 0.47 (47%).

Por pisos altitudinales se registraron (Cuadro 27):

Paisaje 1. En las muestras de miel analizadas en el P1, la altitud de 580 msnm fue el de mayor riqueza con 20 taxones observados, seguido de 900 msnm con 14 taxones, 1250 msnm con 12 taxones y 1100 msnm con seis taxones.

Paisaje 2. En las muestras de miel analizadas en el P2, la altitud de 580 msnm fue el de mayor riqueza con 31 taxones observados, seguido de 1100 msnm con 15 taxones, 1250 msnm con 13 taxones y 900 msnm con 11 taxones.

En cuanto al análisis estadístico de la flora apícola nectarífera a nivel de pisos altitudinales, la similitud de los paisajes determinada a través del Índice de Jaccard, empleando los datos cualitativos de presencia o ausencia de los taxones en cada uno, significa que hubo especies compartidas entre ambos paisajes a 580 msnm con un valor de 0.38 (38%) con una variación de 0.62 (62%), a 900 msnm compartidas con un valor de 0.14 (14%) con una variación de 0.86 (86%), a 1100 msnm compartidas con un valor de 0.17 (17%) con una variación de 0.83 (83%) y a 1250 msnm compartidas con un valor de 0.19 (19%) con una variación de 0.81 (81%).

4.2.2. Variación de la flora apícola polinífera en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú

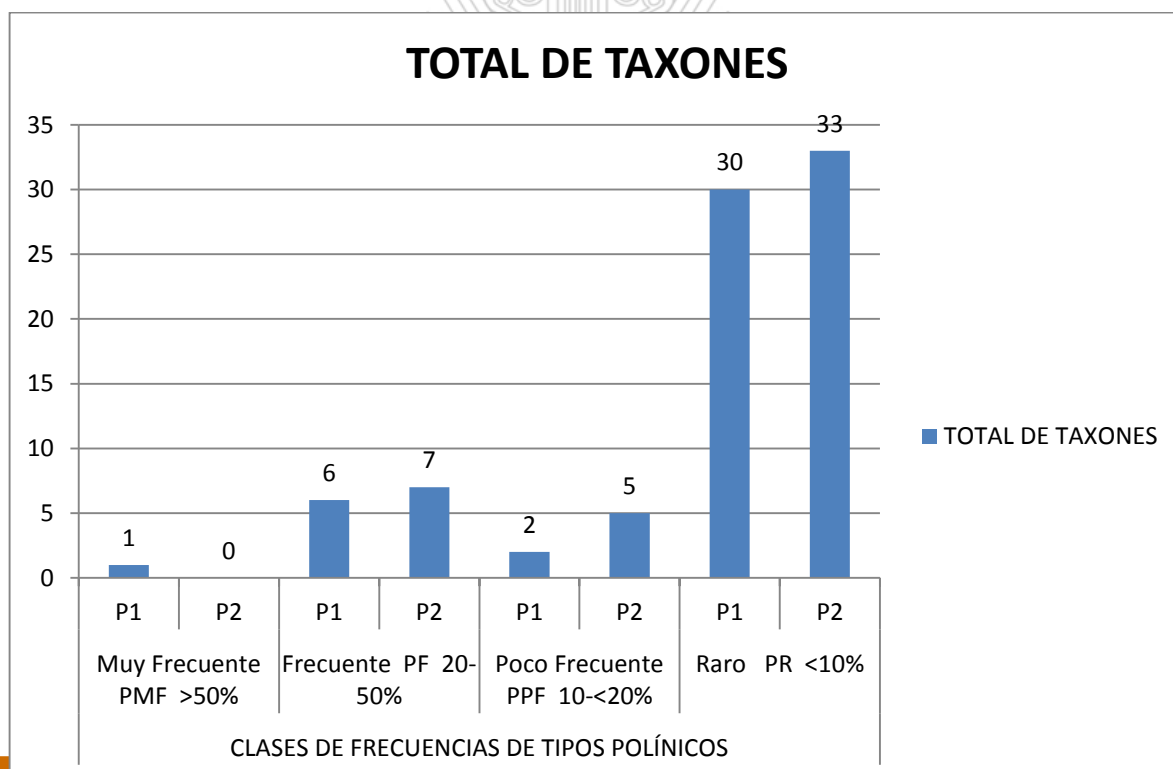
La variación de la flora apícola polinífera en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú; se presenta en el Cuadro 28, Figura 2, Anexo 1a y Anexo 1b.

Cuadro 28. Variación de la flora apícola polinífera en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú.

CLASES DE FRECUENCIAS*	580 m		900 m		1100 m		1250 m		TOTAL	
	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
Muy Frecuente PMF >50%	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0
Frecuente PF 20-50%	1	2	-	2	3	1	2	2	6	7
Poco Frecuente PPF 10-<20%	2	-	-	2	-	2	-	1	2	5
Raro PR <10%	10	10	9	6	2	10	9	7	30	33
TOTAL DE TAXONES:	13	12	10	10	5	13	11	10	39	45
Variación estadística índice de Jacard	0.86 (86%)		0.75 (75%)		0.88 (88%)		0.69 (69%)		0.48 (48%)	

*Tipos polínicos. P1= Paisaje 1. P2= Paisaje 2. m= metros sobre el nivel del mar.

La flora apícola polinífera registrada en el P1 fue 39 taxones y en el P2 45 taxones, distribuidos según las clases de frecuencias de los tipos polínicos de la siguiente manera (Figura 2):



Tesis publicada con autorización del autor. No olvide citar esta tesis. UNFV

La variación de la flora apícola polinífera por clases de frecuencias de tipos polínicos presentes en las cargas de polen, se registró como Muy Frecuente (MF) >50% en el P1 un taxón *Cupressus sp.* a 900 msnm y en el P2 cero taxones; como Frecuente (F) 20-50% en el P1 seis taxones *Ricinus communis* a 580 msnm, *Bacharis latifoliada* a 1250 msnm, *Ruellia metallica* a 1100 msnm, *Cupressus sp.* a 1250 msnm, *Vantanea peruviana* a 1100 msnm, *Citrus sinensis* a 1100 msnm y en el P2 siete taxones *Mimosa púdica* a 900 msnm, *Garcia nutans* a 580 y 900 msnm, *Eucalyptus tolleriana* a 500 msnm, *Cerorylon weberbauer* a 1250 msnm, *Abutilon reflexum* a 1100 y 1250 msnm; como Poco Frecuente (PF) 10-<20% en el P1 dos taxones y en el P2 cinco taxones; como Raro (R) <10% en el P1 30 taxones y en el P2 33 taxones. Se concluye que la flora apícola polinífera fue mayor en el P2 comparado con el P1, con predominio de la clase de frecuencia de tipo polínico Raro (R) <10%.

En cuanto al análisis estadístico de la flora apícola polinífera, la similitud de los paisajes determinada a través del Índice de Jaccard, empleando los datos cualitativos de presencia o ausencia de los taxones en cada uno, significa que hubo especies compartidas entre ambos paisajes con un valor de 0.52 (52%) con una variación de 0.48 (48%).

Por pisos altitudinales se registraron (Cuadro 28):

Paisaje 1. En las muestras de carga de polen analizadas en el P1, la altitud de 580 msnm fue el de mayor riqueza con 13 taxones observados, seguido de 1250 msnm con 11 taxones, 900 msnm con 10 taxones, 1100 msnm con cinco taxones.

Paisaje 2. En las muestras de carga de polen analizadas en el P2, la altitud de 1100 msnm fue el de mayor riqueza con 13 taxones observados, seguido de 580 msnm con 12 taxones, 1250 msnm con 10 taxones y 900 msnm también con 10 taxones.

En cuanto al análisis estadístico de la flora apícola polinífera a nivel de pisos altitudinales, la similitud de los paisajes determinada a través del Índice de Jaccard, empleando los datos cualitativos de presencia o ausencia de los taxones en cada uno, significa que hubo especies compartidas entre ambos paisajes a 580 msnm con un valor de 0.14 (14%) con una variación de 0.86 (86%), a 900 msnm compartidas con un valor de 0.25 (25%) con una variación de 0.75 (75%), a 1100 msnm compartidas con un valor de 0.12 (12%) con una variación de 0.88 (88%) y a 1250 msnm compartidas con un valor de 0.31 (31%) con una variación de 0.69 (69%).

4.2.3. Variación de la flora apícola nectaropolinífera en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú

La variación de la flora apícola nectaropolinífera en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú; se presenta en el Cuadro 29, Figura 3, Anexo 1a y Anexo 1b.

Cuadro 29. Variación de la flora apícola nectaropolinífera en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú.

CLASES DE FRECUENCIAS*	580 m		900 m		1100 m		1250 m		TOTAL	
	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
(+++) plantas muy importantes (M: Dominante; CP: >30%)	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0
(++) plantas importantes (M: Secundario; CP: 15-30%)	1	2	-	2	3	2	2	3	6	9
(+) plantas de import. secundaria (M: Minoritario; CP: 5-<15%)	3	3	2	5	1	5	4	4	10	17
TOTAL DE TAXONES:	4	5	3	7	4	7	6	7	17	26
Variación estadística índice de Jaccard	0.86 (86%)		0.81 (81%)		0.79 (79%)		0.75 (75%)		0.53 (53%)	

*Tipos polínicos. P1= Paisaje 1. P2= Paisaje 2. m= metros sobre el nivel del mar.

La flora apícola nectaropolinífera registrada en el P1 fue 17 taxones y en el P2 26 taxones, distribuidos según las clases de frecuencias de los tipos polínicos de la siguiente manera:

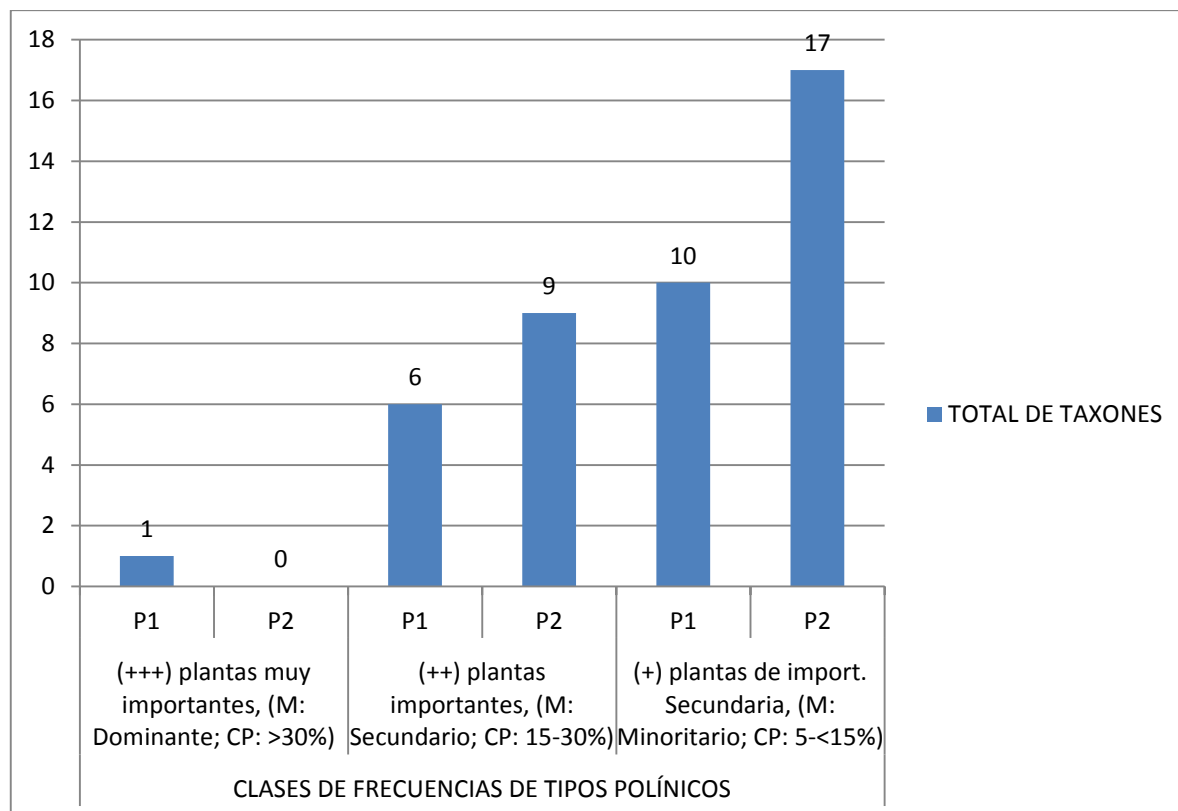


Figura 3. Variación de la flora apícola nectaropolinífera por clases de frecuencias de tipos polínicos presentes en la miel y cargas de polen en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú.

La variación de la flora apícola nectaropolinífera por clases de frecuencias de tipos polínicos presentes en la miel y cargas de polen, se registró como (+++) plantas muy importantes (M: Dominante; CP: >30%) en el P1 un taxón *Cupressus sp.* a 900 msnm y en el P2 cero taxones; como (++) plantas importantes (M: Secundario; CP: 15-30%) en el P1 seis taxones *Ricinus communis* a 800 msnm, *Bacharis latifoliada* a 1250 msnm, *Ruellia metallica* a 1100 msnm, *Cupressus sp.* a 1250 msnm, *Vantanea peruviana* a 1100 msnm, *Citrus sinensis* a 1100 msnm y en el P2 nueve taxones *Mimosa púdica* a 900 msnm, *Garcia nutans* a 580 y 900 msnm, *Eucaliptus torelliana* a 580 msnm, *Aeschynomene americana* a 1250 msnm, *Cerorylon weberbauer* a 1250 msnm, *Abutilon reflexum* a 1100 y 1250 msnm, *Cupressus sp.* a 1100

msnm; como (+) plantas de import. secundaria (M: Minoritario; CP: 5-<15%) en el P1 10 taxones y en el P2 17 taxones. Se concluye que la flora apícola nectaropolinífera fue mayor en

el P2 comparado con el P1, con predominio de la clase de frecuencia de tipo polínico (+) plantas de importancia secundaria (M: Minoritario; CP: 5-<15%).

En cuanto al análisis estadístico de la flora apícola nectaropolinífera, la similitud de los paisajes determinada a través del Índice de Jaccard, empleando los datos cualitativos de presencia o ausencia de los taxones en cada uno, significa que hubo especies compartidas entre ambos paisajes con un valor de 0.47 (47%) con una variación de 0.53 (53%).

Por pisos altitudinales se registraron (Cuadro 29):

Paisaje 1. En las muestras de miel y cargas de polen analizadas en el P1, la altitud de 1250 msnm fue el de mayor riqueza con seis taxones observados, seguido de 1100 msnm con cuatro taxones, 580 msnm también con cuatro taxones y 900 msnm con tres taxones.

Paisaje 2. En las muestras de miel y cargas de polen analizadas en el P2, la altitud de 900 msnm fue el de mayor riqueza con siete taxones observados, seguido de 1100 msnm también con siete taxones, 1250 msnm también con siete taxones y 580 msnm con cinco taxones.

En cuanto al análisis estadístico de la flora apícola nectaropolinífera a nivel de pisos altitudinales, la similitud de los paisajes determinada a través del Índice de Jaccard, empleando los datos cualitativos de presencia o ausencia de los taxones en cada uno, significa que hubo especies compartidas entre ambos paisajes a 580 msnm con un valor de 0.14 (14%) con una variación de 0.86 (86%), a 900 msnm con un valor de 0.19 (19%) con una variación de 0.81 (81%), a 1100 msnm con un valor de 0.21 (21%) con una variación de 0.79 (79%) y a 1250 msnm con un valor de 0.25 (25%) con una variación de 0.75 (75%).

4.2.4. Variación de los recursos florísticos más importantes para las abejas en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú

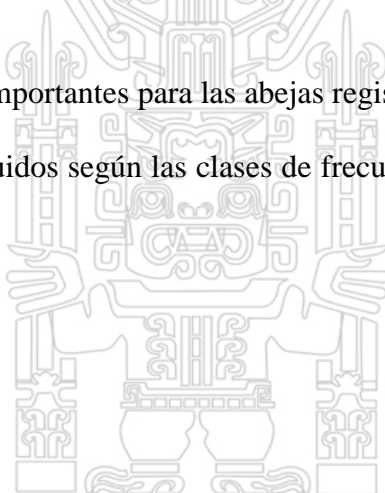
La variación de los recursos florísticos más importantes para las abejas en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú; se presenta en el Cuadro 30, Figura 4, Anexo 1a y Anexo 1b.

Cuadro 30. Variación de los recursos florísticos más importantes para las abejas en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú.

CLASES DE FRECUENCIAS*	580 m		900 m		1100 m		1250 m		TOTAL	
	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
Recursos florísticos más importante ($\geq 10\%$ en M y CP)	4	3	1	3	3	3	2	3	10	12
Recursos florísticos potenciales ($< 10\%$ en M y CP)	8	7	8	7	2	9	8	7	26	30
TOTAL DE TAXONES:	12	10	9	10	5	12	10	10	36	42
Variación estadística índice de Jacard recursos mas importantes	0.100 (100%)		0.100 (100%)		0.80 (80%)		0.100 (100%)		0.63 (63%)	

*Tipos polínicos. P1= Paisaje 1. P2= Paisaje 2. m= metros sobre el nivel del mar.

Los recursos florísticos más importantes para las abejas registrados en el P1 fueron 36 taxones y en el P2 42 taxones, distribuidos según las clases de frecuencias de los tipos polínicos de la siguiente manera:



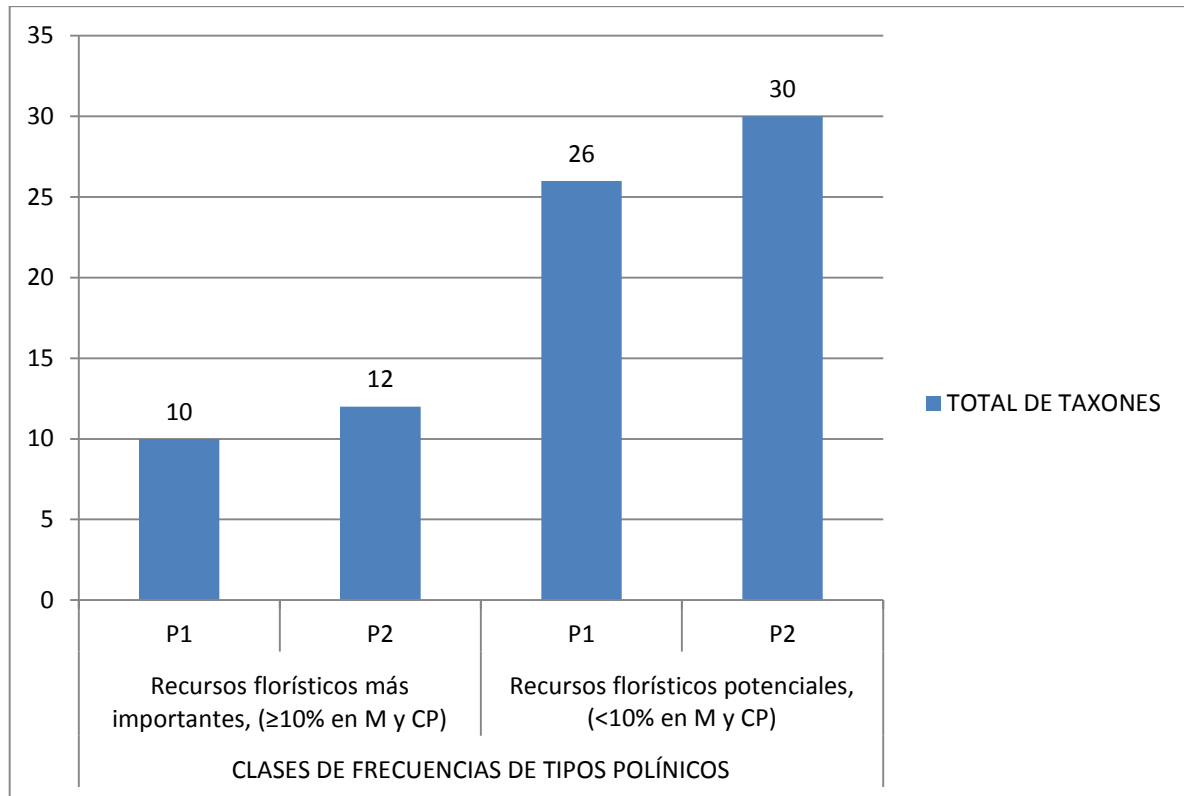


Figura 4. Variación de los recursos florísticos más importantes para las abejas por clases de frecuencias de tipos polínicos presentes en la miel y cargas de polen en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú.

La variación de los recursos más importantes para las abejas por clases de frecuencias de tipos polínicos presentes en la miel y cargas de polen, se registró en el P1 10 taxones *Inga spectabilis* a 580 msnm, *Ricinus communis* a 580 msnm, *Abutilon reflexum* a 580 msnm, *Cupressus sp.* a 580, 900 y 1250 msnm, *Bacharis latifoliada* a 1250 msnm, *Ruellia metallica* a 1100 msnm, *Vantanea peruviana* a 1100 msnm, *Citrus sinensis* a 1100 msnm y en el P2 12 taxones *Mimosa púdica* a 900 msnm, *Garcia nutans* a 580 y 900 msnm, *Cerorylon webwrbawer* a 900 y 1250 msnm, *Mammea americana* a 500 msnm, *Eucalyptus torelliana* a 580 msnm, *Aeschynomene americana* a 1250 msnm, *Abutilon reflexum* a 1100 y 1250 msnm, *Cupressus sp.* a 1100 msnm, *Citrus sinensis* a 1100 msnm; considerándose como recursos florísticos potenciales en el P1 26

taxones y en el P2 30 taxones. Se concluye que los recursos florísticos más importantes para

las abejas fueron mayores en el P2 comparado con el P1, con predominio de la clase de frecuencia de tipo polínico de recursos florísticos potenciales (<10% en M y CP).

En cuanto al análisis estadístico de los recursos florísticos más importantes para las abejas, la similitud de los paisajes determinada a través del Índice de Jaccard, empleando los datos cualitativos de presencia o ausencia de los taxones en cada uno, significa que hubo especies compartidas entre ambos paisajes con un valor de 0.37 (37%) con una variación de 0.63 (63%).

Por pisos altitudinales se registraron (Cuadro 30):

Paisaje 1. En las muestras de miel y cargas de polen analizadas en el P1, la altitud de 580 msnm fue el de mayor riqueza con 12 taxones observados, seguido de 1250 msnm con 10 taxones, 900 msnm con nueve taxones y 1100 msnm con cinco taxones.

Paisaje 2. En las muestras de miel y cargas de polen analizadas en el P2, la altitud de 1100 msnm fue el de mayor riqueza con 12 taxones observados, seguido de 580 msnm con 10 taxones, 900 msnm también con 10 taxones y 1250 msnm también con 10 taxones.

En cuanto al análisis estadístico de los recursos florísticos más importantes para las abejas a nivel de pisos altitudinales, la similitud de los paisajes determinada a través del Índice de Jaccard, empleando los datos cualitativos de presencia o ausencia de los taxones en cada uno, significa que hubo especies compartidas entre ambos paisajes a 580 msnm con un valor de 0.00 (00%) con una variación de 0.100 (100%), a 900 msnm con un valor de 0.00 (00%) con una variación de 0.100 (100%), a 1100 msnm con un valor de 0.20 (20%) con una variación de 0.80 (80%) y a 1250 msnm con un valor de 0.00 (00%) con una variación de 0.100 (100%).

4.2.5. Variación del estrato de vegetación melífera mejor representado en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú

La variación del estrato de vegetación melífera mejor representado en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú; se presenta en el Cuadro 31, Figura 5, Anexo 1a y Anexo 1b.

Cuadro 31. Variación del estrato de vegetación melífera mejor representado en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú.

ESTRATO DE VEGETACIÓN	580 m		900 m		1100 m		1250 m		TOTAL	
	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
Arbóreo	10	16	8	7	4	10	5	5	27	38
Arbustivo	5	7	5	1	1	6	5	6	16	20
Herbáceo	6	8	2	2	1	0	3	2	12	12
Otros (trepadora)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
TOTAL DE TAXONES:	21	31	15	11	6	16	13	13	55	71

P1= Paisaje 1. P2= Paisaje 2. m= metros sobre el nivel del mar.

El total de taxones fue 55 en el P1 y 71 en el P2, distribuidos según el estrato de vegetación de frecuencias de los tipos polínicos presentes en la miel y cargas de polen de la siguiente manera (Figura 5):

El total de taxones en el estrato Arbóreo fue 27 en el P1 y 38 en el P2, en el estrato Arbustivo fue 16 en el P1 y 20 en el P2, en el estrato Herbáceo fue 12 en ambos paisajes. Se concluye que, el estrato de vegetación que mejor representó fue el arbóreo, luego el arbustivo y el herbáceo para ambos paisajes.

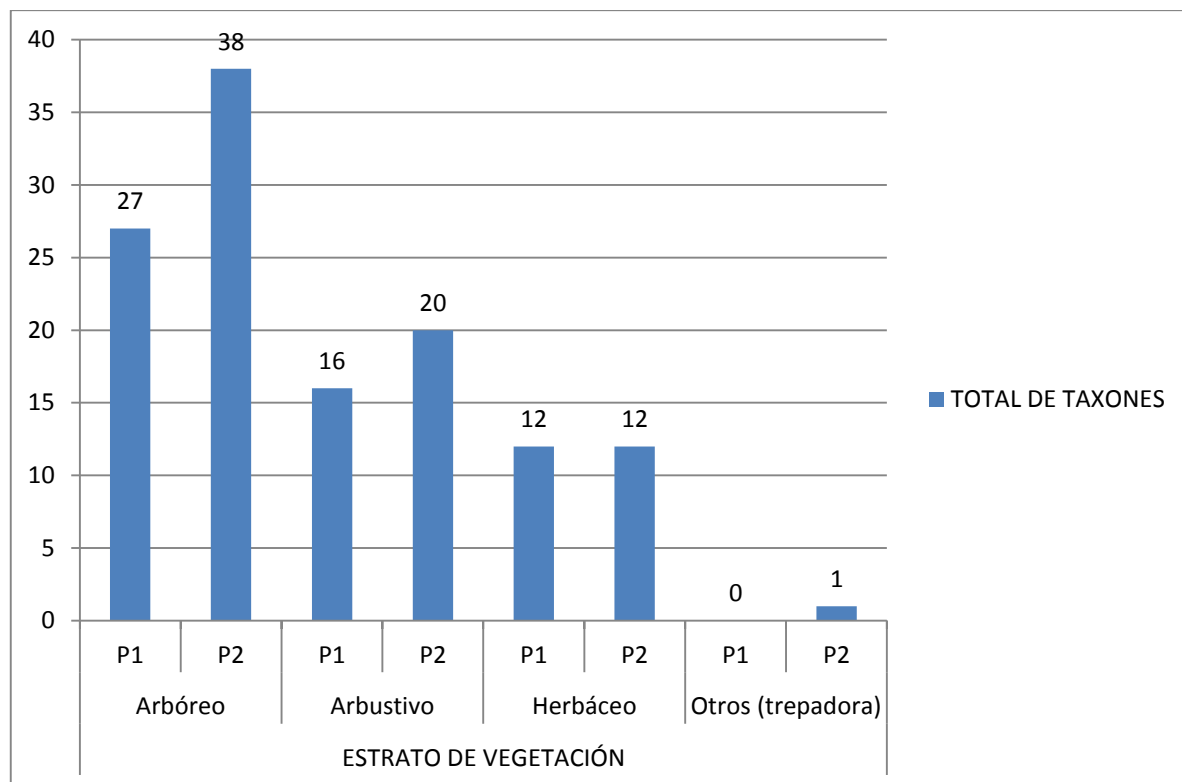


Figura 5. Variación del estrato de vegetación melífera mejor representado según las clases de frecuencias de tipos polínicos presentes en la miel y cargas de polen en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú.

Por pisos altitudinales se registraron:

Paisaje 1. En las muestras de miel y cargas de polen analizadas en el P1 se examinaron un total de 55 taxones correspondientes a 29 familias, siendo la altitud de 580 msnm el de mayor riqueza con 21 taxones hallados, seguido de 900 msnm con 15 taxones, 1250 msnm con 13 taxones y 1100 msnm con seis taxones.

Paisaje 2. En las muestras de miel y cargas de polen analizadas en el P2 se examinaron un total de 71 taxones correspondientes a 29 familias, siendo la altitud de 580 msnm el de mayor riqueza con 31 taxones hallados, seguido de 1100 msnm con 16 taxones, 1250 msnm con 13 taxones y 900 msnm con 11 taxones.

4.2.6. Variación de las mieles según su origen botánico en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú

La variación de las mieles según su origen botánico en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú; se presenta en el Cuadro 32, Anexo 1a y Anexo 1b.

Cuadro 32. Variación de las mieles según su origen botánico en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú.

CLASES DE FRECUENCIAS*	580 m		900 m		1100 m		1250 m		TOTAL	
	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
Mieles monoflorales (polen de un taxón >45%)			X						1	0
Mieles oligoflorales (polen de dos o más taxones de una familia del 16-45%)									0	0
Mieles biflorales (polen de dos taxones de ≠ familia del 16-45%)		X	X	X	X	X	X	X	2	4
Mieles multiflorales (tres o más taxones de ≠ familia ≥ 10%)	X								1	0
TOTAL DE MIELES:	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4

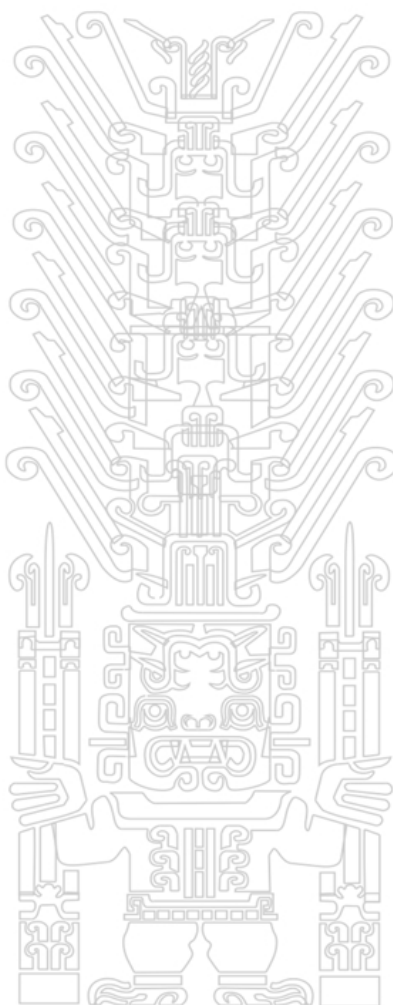
*Tipos polínicos. P1= Paisaje 1. P2= Paisaje 2. m= metros sobre el nivel del mar.

La variación de las mieles según el origen botánico en el P1 se registró una miel Monofloral (polen de un taxón >45%), dos mieles Biflorales (polen de dos taxones de ≠ familia del 16-45%) y una miel Multifloral (tres o más taxones de ≠ familia ≥ 10%). En el P2 todas las mieles fueron Biflorales (polen de dos taxones de ≠ familia del 16-45%). En ambos paisajes no se registró ninguna miel Oligofloral (polen de dos o más taxones de una familia del 16-45%).

Por pisos altitudinales se registraron:

Paisaje 1. En las muestras de miel analizadas en el P1 se hallaron un total de dos mieles biflorales ubicadas a 1100 msnm y 1250 msnm, una miel monofloral ubicada a 900 msnm, finalmente una miel multifloral ubicada a 580 msnm.

Paisaje 2. En las muestras de miel analizadas en el P2 se hallaron un total de cuatro mieles biflorales ubicadas en todos los pisos altitudinales.



CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

5.1. Variación de la flora apícola nectarífera en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú

La flora apícola nectarífera registrada en el P1 con 52 taxones y en el P2 con 70 taxones, con una variación del 47% según el índice de Jacard, implica que existen plantas diferentes que aportan el elemento néctar a las abejas en ambos paisajes. Por otro lado, los resultados del presente estudio en cuanto a taxones, fueron superiores a lo reportado para Formosa Argentina, en donde al analizar 22 muestras se identificaron 54 tipos polínicos distribuidos en 29 familias vegetales (Cabrera y Salgado, 2006); también fueron superiores al distrito oriental de Chaqueña, Argentina donde al analizar 24 muestras de miel se identificaron 26 especies correspondientes a 21 familias (Salgado y Pire, 1998). La mayor cantidad de taxones encontrados en las mieles estudiadas en el presente estudio, podría atribuirse a la época de floración de las plantas melíferas en el transcurso del año y época de cosecha de las mieles (Corral, 1984), la cual fue entre agosto y octubre del 2016. Fueron inferiores en taxones comparado con estudios realizados en Entre Ríos, Argentina, donde se analizaron 19 mieles encontrándose 98 taxones (Fagundez y Caccavari, 2003). La diferencia de los resultados encontrados implica una mayor diversidad de las plantas que proporcionan néctar a las abejas.

5.2. Variación de la flora apícola polinífera en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú

La flora apícola polinífera registrada en el P1 con 39 taxones y en el P2 con 45 taxones, con una variación del 48% según el índice de Jacard, implica que no existen las mismas plantas en ambos paisajes. Las observaciones sobre el comportamiento de forrajeo de las abejas, combinado con el de los tipos polínicos registrados en sus cargas de polen, permite comprender,

al menos parcialmente, la importancia de las abejas en la relación planta– polinizador (Aguilar y Smith, 2008).

5.3. Variación de la flora apícola nectaropolinífera en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú

La flora apícola nectaropolinífera registrada en el P1 con 17 taxones y en el P2 con 26 taxones, con una variación del 53% según el índice de Jacard, implica que existe más de la mitad de plantas nectaropoliníferas diferentes en ambos paisajes. Este resultado es importante debido a que las abejas melíferas realizan el comportamiento de forrajeo cuando recolectan el polen y el néctar de las plantas presentes en un determinado paisaje, estos recursos ayudan al normal desarrollo de la población de las abejas y través de la identificación del polen presente en las cargas corbiculares y en las mieles que producen las colonias, es posible identificar las plantas que visitan en ambos paisajes. El conocimiento de estos criterios favorece al apicultor en el manejo de las colonias e influye la posibilidad de ofrecer productos apícolas diferenciados (Tamame, 2011).

5.4. Variación de los recursos florísticos más importantes para las abejas en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú

Los recursos florísticos más importantes para las abejas registrados en el P1 con 10 taxones y en el P2 con 12 taxones, con una variación del 63% según el índice de Jacard, implica del mismo modo variación de las plantas melíferas más importantes para las abejas en ambos paisajes, considerándose como recursos florísticos potenciales en el P1 26 taxones y en el P2 30 taxones, con una variación del 63% según el índice de Jacard. Estos resultados significan que las plantas usadas por *Apis mellifera* se clasificaron en poliníferas, nectaríferas y polen-nectaríferas, de acuerdo a su representatividad en las cargas, en las mieles o en ambas unidades (Tamame,

2011). Los recursos melíferos identificados con una representatividad mayor al 10% fueron considerados las fuentes más importantes que proveen polen o néctar (Kleinert-Giovannini e Imperatriz-Fonseca, 1987). Los tipos polínicos con baja representación (menor al 1%) se consideraron recursos potenciales o secundarios, son especies de plantas de donde las abejas recogen polen o néctar cuando no hay otras fuentes disponibles (Piedras y Quiroz, 2007).

Tres pilares importantes como las prácticas apícolas en la colmena, el potencial de la diversidad apiflorística de la región y los factores climáticos, se conjugan para favorecer el desarrollo de diferentes tópicos productivos siendo la línea de producción de miel la más destacada e importante que se practica en la apicultura (Galarza *et al.*, 2012).

5.5. Variación del estrato de vegetación melífera mejor representado en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú

No existe variación en el estrato de vegetación mejor representado, ya que en ambos paisajes fue el arbóreo, seguido del arbustivo y el herbáceo. La miel contiene células de polen como consecuencia del arrastre por adhesión al cuerpo de la abeja. Este hecho es precisamente el fundamento del análisis polínico, que asume que una cierta cantidad del polen de cada especie, permanece en la miel, y por lo tanto a partir de su estudio es posible conocer su origen floral de acuerdo al estrato de vegetación (Font-Quer, 1993). En definitiva, el polen proporciona una buena huella digital de la procedencia botánica, así como del medio ambiente donde esa miel ha sido cosechada. El estudio y reconocimiento microscópico de la forma de los granos de polen de las diferentes especies botánicas y la asignación de las frecuencias relativas de aparición de las mismas, con la finalidad de asignar una variedad a la miel, es lo que se denomina melisopalinología. Por lo tanto, el análisis de polen es útil tanto para conocer el origen botánico

de las mieles como de la zona geográfica de procedencia (Persano-Oddo y Bogdanov, 2004) y

del estrato de vegetación, el cual serviría con la finalidad de poder conservar dichos recursos melíferos.

La procedencia del néctar de donde las abejas procesan la miel y de las cargas de polen, alimento proteico importante para la colonia de abejas, puede ser posible conocer mediante análisis palinológicos. Así mismo, los análisis melisopalinológicos no sólo permiten conocer el origen botánico y geográfico de la miel y cargas de polen, sino también del alimento que consumen las larvas, así como de los propóleos o resinas (Crane, 1975; Rivero-Montes *et al.*, 2002). Por tanto, los resultados del presente estudio donde predomina el estrato arbóreo, indican que debe protegerse y plantear estrategias de forestación y reforestación para proteger los recursos y del mismo modo beneficiar a los productores apícolas.

5.6. Variación de las mieles según su origen botánico en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú

La variación de las mieles según su origen botánico encontrado en el presente trabajo como mieles biflorales, miel monofloral y miel multifloral en el P1; por otro lado, mieles biflorales en el P2 ubicadas en todos los pisos altitudinales, indican que ambos paisajes no pueden aportar las mismas mieles por la variación de la flora apícola. Los resultados de las mieles poliflorales podrían ser similares a lo reportado por Corral (1984) en Antioquía, quien encontró a una altura de 1440 msnm mieles de tipo multifloral (polifloral) y a estudios realizados por Moreno y Devia (1982) a 1650 msnm quien encontró miel unifloral (monofloral).

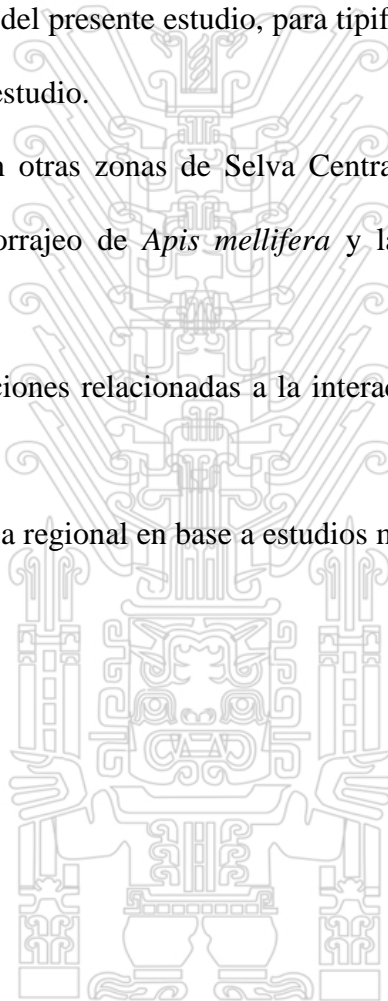
Aunque cada piso altitudinal tiene una flora melífera propia, las condiciones diferentes de cada apiario y de la flora melífera a su alrededor, son determinantes en el contenido polínico de las mieles y por ello no es posible generalizar (Valencia y Velásquez, 2013) debido a ello se fundamenta la variación de las mieles según su origen botánico entre ambos paisajes y pisos altitudinales.

CONCLUSIONES

1. Los análisis aplicados a las muestras de mieles y cargas de polen de abejas melíferas colectadas en estación de cosecha (agosto, septiembre y octubre del 2016) en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú, registraron un total de 55 tipos polínicos correspondientes a 29 familias botánicas. La flora apícola nectarífera fue en el P1 52 taxones y en el P2 70 taxones, con una variación del 47% según el índice de Jacard.
2. La flora apícola polinífera fue en el P1 39 taxones y en el P2 45 taxones, con una variación del 48% según el índice de Jacard.
3. La flora apícola nectaropolinífera fue en el P1 17 taxones y en el P2 26 taxones, con una variación del 53% según el índice de Jacard.
4. Los recursos florísticos más importantes para las abejas fueron en el P1 10 taxones y en el P2 12 taxones, con una variación del 63% según el índice de Jacard, considerándose como recursos florísticos potenciales en el P1 26 taxones y en el P2 30 taxones, con una variación del 63% según el índice de Jacard.
5. No existe variación en el estrato de vegetación mejor representado, ya que en ambos paisajes fue el arbóreo, seguido del arbustivo y el herbáceo.
6. Las mieles según su origen botánico varían ya que, en el P1 se registraron dos mieles biflorales a 1100 msnm y 1250 msnm, una miel monofloral a 900 msnm y una miel multifloral a 580 msnm. En el P2 se registraron las cuatro mieles biflorales ubicadas en todos los pisos altitudinales.

RECOMENDACIONES

1. Proteger la flora apícola registrada, porque sirven de alimento para las abejas y sirven para obtener productos alimenticios como miel y polen.
2. Continuar con estudios palinológicos de las mieles y cargas de polen cosechadas en diferentes años, para comprobar las preferencias y comportamiento de las abejas por las plantas melíferas en ambos paisajes.
3. Utilizar los resultados del presente estudio, para tipificar las mieles por su procedencia floral de las zonas en estudio.
4. Replicar el estudio en otras zonas de Selva Central, con la finalidad de obtener el comportamiento de forrajeo de *Apis mellifera* y la diversidad apiflorística a nivel macroregional.
5. Profundizar investigaciones relacionadas a la interacción flora apícola-abeja y abeja-flora apícola.
6. Elaborar una palinoteca regional en base a estudios melisopalinológicos seguidos en el presente trabajo.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta-Castellanos, S. y Palacios-Chávez, R. 2001. Plants of apicultural interest in the Pluma Hidalgo Zone, Oaxaca, México'. *In: Goodman, D.K., and Clarke, R. T. (eds.), Proceedings of the IX International Palynological Congress, Houston, Texas, U.S.A. 1996; American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation, pp. 459-469.*
- Aguilar, C. y Smith, A. 2008. Abejas visitantes de *Aspilia tenella* (kunth) s. f. blake (asteraceae): comportamiento de forrajeo y cargas polínicas. *Rev. Fac. Nal. Agr. Medellín.* 61(2): 4576-4587.
- Alfaro-Bates, R.G.; González-Acereto, J.A.; Ortiz-Díaz, J.J.; Viera-Castro, F.A., Burgos-Pérez, A.I.; Martínez-Hernández, E. y Ramírez-Arriaga, E. 2010. Caracterización palinológica de las mieles de la península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Mérida.
- Alvarado, J.L. y Delgado, R.M. 1985. "Flora apícola de Uxpanapa, Veracruz, México". *Biotica*, 10 (3): 257-275.
- Baldi, B.; Grasso, D.; Chaves, S. y Fernández, G. 2004. Caracterización bromatológica del polen apícola argentino. *Ciencia, Docencia y Tecnología* N° 29, Año XV. Investigación Ciencias Exactas y Naturales – Ingenierías y Tecnologías pp. 145-181.
- Basilio, A.M. 2000. Cosecha polínica por *Apis mellifera* (Hymenoptera) en el bajo Delta del Paraná: comportamiento de las abejas y diversidad del polen. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales. ns. 2:* 111-121.
- Crane, E. 1975. *Honey, a Comprehensive Survey*. Heinemann, Londres
- Da Luz, C.; Thomé, M. y Barth, O. 2007. Recursos tróficos de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera, Apidae) na região de MorroAzul do Tinguá, Estado do Rio de Janeiro.

- Daniel, C. y Boster, S. 1976. *Measuring Landscape Esthetics: The Scenic Beauty Estimation Method*. Research Paper RM-167. Washington: United States Department of Agriculture Forest Service.
- Delgado, S. 2003. Metodología para la realización de los estudios de impacto paisajístico en líneas eléctricas de transporte. Tesis de doctorado, Universidad Politécnica de Madrid.
- Erdtman G. 1960. The acetolysis method; a revised description. *Svensk Botanisk Tidskrift* 54:561-564.
- Faye, P.; Planchuelo, A.M. y Molinelli, M.L. 2002. Relevamiento de la flora apícola e identificación de cargas de polen en el sureste de la provincia de Córdoba, Argentina. *Agriscientia* 19: 19-30.
- Fegúndez, G.A. y Caccavara, M.A. 2003. Primeros registros de mieles Monoflorales y Cargas de Polen de soja (*Glycine max* L.) en Argentina. *Boletín Apícola Trimestral*. 24: 3-6.
- Fegúndez, G.; Muñoz, J. y Reinoso, P. 2006. Caracterización, Fenología e Interés Apícola de la Vegetación del Departamento Diamante, Entre Ríos. *Espacio Apícola*. 72: 32-33.
- Feller-Demalsy, M.J.; Vincent, B. y Beaulieu, F. 1989. Teneur en minéraux et origine géographique des miels du Canada. *Apidologie* 20: 77-91.
- Font-Quer, P. 1993. Diccionario de Botánica. Edit. LABOR S.A. 1244 pp.
- Galarza, J.; Reyes, J.; Muñoz, R. y Moreno, A. 2012. Diagnóstico del potencial apiflorístico a través del polen almacenado en la colmena en dos municipios de La Comarca Lagunera. En: *Memorias 19º Congreso Internacional de Actualización Apícola*. Asociación Nacional de Médicos Veterinarios Especialistas en Abejas, A.C. Oaxaca, México. 50-55 pp.
- García-Moruno, L. 1998. "Criterios de diseño para la integración de las construcciones rurales en el paisaje". Tesis de doctorado, Universidad Politécnica de Madrid.

- Girón-Vanderhunck, M. 1995. Análisis palinológico de la miel y la carga de polen colectada por *Apis mellifera* en el suroeste de Antioquia, Colombia. Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle. 3(2): 35-54.
- González, R.; Catalán, C.; Domínguez, V.; Luna, C.; Hernández, E.; Damián, A.; Cruz, B. and Palemón, F. 2016. Palynological analysis floral resources used by *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) in four municipalities of Guerrero, Mexico. Tropical and Subtropical Agroecosystems, 19: 19 – 28.
- Grimm, E.C. 2011. Tilia Software, version 1.7.16, Illinois State Museum, Springfield IL.
- Hatsue, A.; Fernández, C. y Meira, A. 2007. Composição e qualidade de pólen apícola coletado em Minas Gerais. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília. 42. (8):1057-1065.
- Hernández, R.; Fernández-Collado, C. y Baptista, P. 2004. Metodología de la Investigación. Cuarta Edición, México, McGraw Hill. 850 pp.
- Higueras, E. 2009. *Paisaje y territorio*. Vol. 2. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- Iglesias, E. 2008. Valoración del paisaje agrario como externalidad positiva en sistemas tradicionales de olivar. En *Actas del I Congreso de Estudiantes Universitarios de Ciencia, Tecnología e Ingeniería Agronómica*, 55–58. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- INN-CHILE. 2005. Norma para establecer los requisitos de la calidad de una colmena de abeja *Apis mellifera* para la polinización. Establecimiento de la diferenciación del polen apícola según su origen botánico mediante ensayo palinológico. Instituto Nacional de Normalización, Chile. Norma NCh3225. Vol. 1, pp 6-7.
- Iranzo, E. 2009. El paisaje como patrimonio rural: propuesta de una sistemática integrada para el análisis de los paisajes valencianos. Tesis de doctorado, Universidad de Valencia.
- Isayama, V. 1987 -1988. Morfología polínica de algunas especies de la flora del departamento de Lambayeque. *Zonas Áridas*. 5:45-60

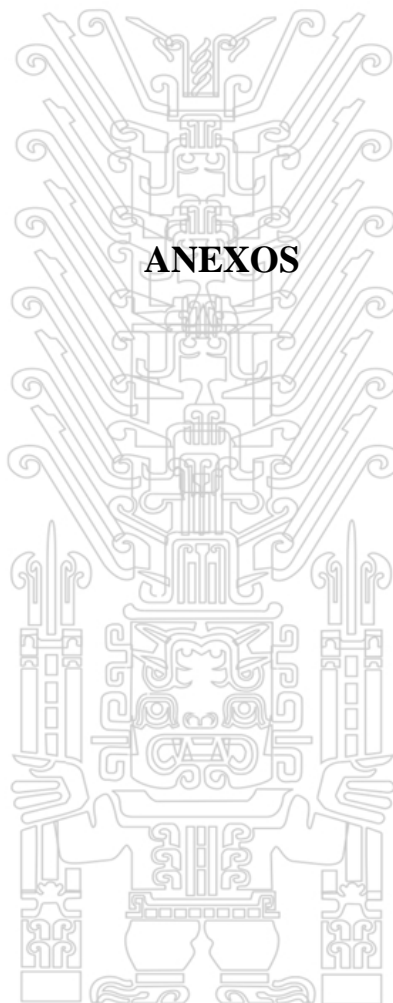
- Kleinert-Giovannini, A. y Imperatriz-Fonseca, V.L. 1987. Aspects of the trophic niche of *Melipona marginata marginata* Lepeletier (Apidae, Meliponinae). *Apidologie*, 18 (1): 69-100.
- Lapka, M.; Cudlinova, E.; Kidlmann, P. y Dobiasova, B. 2008. Perception of Contemporary Rural Landscape by its Future Managers: Czech and Japanese Students of Landscape Planning. *Ekológia (Bratislava)* 27 (2): 196–211.
- León, O.; Balbín, J.; Villa, V. e Isayama, V. 1989–1990. Origen botánico de la miel del valle del Mantaro. *Zonas Áridas*. 6: 95-108.
- Louveaux, J., Maurizio, A. y Vorwohl, G. 1978. Methods of Melissopalynology. *Bee World*, 59: 39-157.
- Martínez-Hernández, J.; Cuadrillero, E.; Téllez, O. Ramírez-Arriaga, E.; Sosa, S.; Melchor, J.; Medina, M. y Lozano, M. 1993. Atlas de las plantas y el polen utilizados por las cinco especies principales de abejas productoras de miel en la región del Tacaná, Chiapas, México. Instituto de Geología. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 105 pp.
- Martínez-Hernández, E. y Ramírez-Arriaga, E. 1998. La importancia comercial del origen botánico de las mieles por medio de su contenido de granos de polen (Melisopalinología). *Apitec*, 10:27-30.
- Mata-Olmo, R. 2008. El paisaje, patrimonio y recurso para el desarrollo territorial sostenible: conocimiento y acción pública. *ARBOR: Ciencia, Pensamiento y Cultura* 184 (729): 155–172.
- Mata-Olmo, R.; Galiana, L.; Allende, F.; Fernández, S.; Lacasta, P.; López, N.; Molina, P. y Sanz, C. 2009. Evaluación del paisaje de la Comunidad de Madrid: de la protección a la gestión territorial. *Urban14*:34–57.

- May, T. y Rodríguez, S. 2012. Plants of interest to bees in the landscape: field observations and the perception of beekeepers in the Dominican Republic. *Revista Geográfica de América Central*. 48:133-162.
- Montenegro, G., Gómez, M. y Ávila, G. 1992. Importancia relativa de especies cuyo polen es utilizado por *Apis mellifera* en el área de la reserva nacional Los Ruiles, VII Región de Chile. *Acta Botánica Malacitana*. 17:167-174.
- Müller, A. 1996. Host-plant specialization in western palearctic Anthidiine bees (Hymenoptera: Apoidea: Megachilidae). *Ecological Monographs*, 66 (2): 235-257.
- Munguía, M. A. 1998. Apicultura mexicana, mercado mundial de miel y problemática ambiental. VI. Congreso Ibero-Latinoamericano de Apicultura. p. 1-8.
- Muñoz-Pedrerros, A. 2004. La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. *Revista Chilena de Historia Natural* 77 (1): 139–156.
- Olivera, L.; Ludlow, W.B. y Fonseca, R.M. 1998. Flora Palinológica de Guerrero. No. 7. Anacardiaceae. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- Olvera, M. 1997. Flora Palinológica de Guerrero. No. 5. Menyanthaceae, Nymphaeaceae, Pontederiaceae y Typhaceae. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- Ortega, J. 1998. El patrimonio territorial: el territorio como recurso cultural y económico. *Ciudades: Revista del Instituto Universitario de Urbanística de la Universidad de Valladolid* 4:33–48.
- Palacios-Chávez, R. Ludlow-Wiechers, B. y Villanueva, R. 1991. Flora palinológica de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. Centro de Investigaciones de Quintana Roo, México. 321 pp.

- Persano-Oddo, L. y Bogdanov, S. 2004. Determination of honey botanical origin: problems and issues. *Apidologie*. 35: 52–53.
- Piedras, G.B.; Quiroz, G.D. 2007. Estudio melisopalinológico de dos mieles de la porción sur del valle de México. *Polibotánica*, 23: 57-75.
- Pielou, E.C. 1977. *Mathematical Ecology*. John Wiley & Sons, Nueva York.
- PPNDA. 2011. Propuesta del Plan Nacional de Desarrollo Apícola. Comisión Multisectorial de Naturaleza Temporal, adscrita al Ministerio de Agricultura encargada de elaborar la Propuesta de Plan Nacional de Desarrollo Apícola. Resolución Suprema N° 156-2011-PCM. 42 pp.
- Punt, W.; Hoen, P.P.; Blackmore, S.; Nilsson, S. y Le Thomas, A. 2007. Glossary of pollen and spore terminology. *Review of Palaeobotany and Palynology* 143:1-81.
- Ramírez-Arriaga, E.; Martínez-Hernández, E.; Cuadriello-Aguilar, E. y Lozano-García, S. 1995. Estrategias de pecoreo de *Plebeia* sp. (Apidae), basado en el análisis melisopalinológico y en parámetros ecológicos en Chiapas. Implicaciones Evolutivas. En: *Investigaciones Recientes en Paleobotánica y Palinología, Serie Arqueología*, pp 113-154, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México D.F.
- Ramírez-Arriaga, E.; Martínez-Bernal, A.; Ramírez-maldonado, N. y Martínez-Hernández, E. 2016. Análisis palinológico de mieles y cargas de polen de *Apis mellifera* (apidae) de la región centro y norte del estado de Guerrero, México. *Botanical Sciences* 94 (1): 141-156.
- Ramírez-Arriaga, E.; Navarro-Calvo, L.A. y Díaz-Carbajal, E. 2011. Botanical characterization of mexican honeys from a subtropical región (Oaxaca) based on pollen analysis. *Grana* 50: 40-45.
- Ramírez, J. 1996. Las abejas, prodigio de la naturaleza. *BioDiversitas. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*, 2 (6): 1-8.

- Ramírez, R. y Montenegro, G. 2004. Certificación del Origen Botánico de Miel y Polen Corbicular pertenecientes a la comuna de Litueche, VI Región de Chile. *Ciencia e Investigación Agraria*. 31(3): 197-211.
- Román, L. y Palma, J. 2007. Árboles y arbustos tropicales nativos productores de néctar y polen en el estado de Colima, México. *Rev. AIA*. 11(3): 3-24.
- Rivero-Montes, L.; Peñalba-Garmendia, M.C.; Ramírez-Olivas, R. y Sau-Navarro, M.A. 2002. La miel, mercado abierto. *Ciencia y Desarrollo*. 28:30-38.
- Sayas, R. y Huamán, L. 2009. Determinación de la flora polinífera del valle de Oxapampa (Pasco-Perú) en base a estudios palinológicos. *Ecología Aplicada*. 8(2): 53-59.
- Seaby, R.H. y Henderson, P.A. 2007. *Species Diversity and Richness IV. Measuring and understanding biodiversity*. Pisces Conservation, Hampshire.
- Sempe, J.; Ramirez, C. y Montenegro, G. 1989. Flora Utilizada como Fuente de Polen por *Apis mellifera* en la provincia de Valdivia: Análisis Cuantitativo de Polen Corbicular. *Ciencia e Investigación Agraria*. 16 (1-2).
- Shannon, C.E. y Weaver, W. 1949. *The mathematical theory of communication* University of Illinois Press, Urbana.
- Tamame, M.A. 2011. Estudio de la composición, disponibilidad y calidad de los recursos apícolas del noroeste de La Pampa, provincia fitogeográfica del Monte (república Argentina). Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina. 189 pp.
- Tellería, M.C. 1995 a. Plantas de importancia apícola del Distrito Oriental de la Región Pampeana (Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 30: 131-136.
- Tellería, M.C. 2001. 'El polen de las mieles, un indicador de su procedencia botánica y geográfica. *Ciencia Hoy*, No. 62; 11(4-5): 63-65.

- Valencia, L. y Velasquez, C. 2014. Palynological characterization of honey from apiary of Melitological and Apicultural Research Laboratory of the Universidad Nacional de Colombia, Medellín. *Revista Facultad de Ciencias Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín*. 3 (1): 19-40.
- Vargas, A. y Ludlow-Wiechers, B. 1993. Flora Palinológica de Guerrero. No. 3. Araliaceae. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F.
- Vázquez, S. y Martínez-Mena, A. 1991. Flora Palinológica de Guerrero. No. 1. Onagraceae. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- Ventura, K. y Huamán, L. 2008. Morfología polínica de la familia Fabaceae de la parte baja de los valles de Pativilca y Fortaleza (Lima- Perú). *Biologist*. 6: 112- 134.
- Villanueva, G. R. 1984. Plantas de importancia apícola en el ejido del Plan del Río, Veracruz, México. *Biotica*. 9(3): 279-340.
- Villanueva, R. 2002. *Polliniferous plants and foraging strategies of Apis mellifera (Hymenoptera: apidae) in the Yucatan Peninsula, Mexico*. *Revista de Biología Tropical*. 50(3-4):1035-1044.
- Von Der Ohe, W.; Persano-Oddo, L.; Piana, M.L.; Morlot, M. y Martin, P. 2004. Harmonized methods of melissopalynology. *Apidologie*, 35, 18-25.
- Zevallos, P. y Higaona, R. 1988. Valor pecuario y apícola de 10 especies forestales de las zonas secas y semisecas de Lambayeque. *Zonas Áridas*. 5:31-43.
- Zubelzu, S. y Allende, F. 2014. El concepto de paisaje y sus elementos constituyentes: requisitos para la adecuada gestión del recurso y adaptación de los instrumentos legales en España. Universidad Complutense de Madrid, Universidad Autónoma de Madrid, España. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*. 199 pp.



ANEXOS

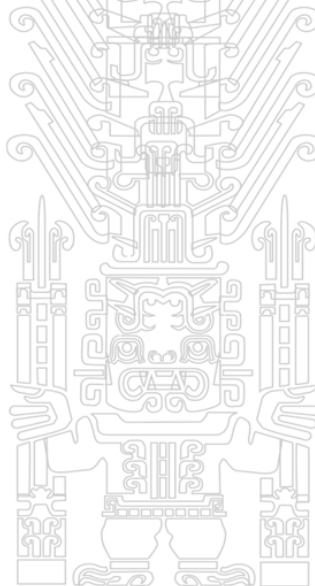
Anexo 1a. Diversidad apiflorística en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú (580 msnm, 900 msnm).

FAMILIAS	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	EV	580 msnm				900 msnm									
				P1		P2		P1		P2							
				M	%	M	%	M	%	M	%						
Fabaceae 9	<i>Aeschynomene americana</i>	Pega pega	Her			1	0.2										
	<i>Aeschynomene sp</i>	Naguapatillo	Her			1	0.2										
	<i>Erythrina edulis</i>	Pajuro	AR	8	1.2	11	2.2	6	1.2	1	0.2						
	<i>Inga multijuga</i>	Guabito	AR			35	7	42	8.4								
	<i>Inga pauciflora</i>	Guabita de rio	AR	12	2.4	14	2.8										
	<i>Inga spectabilis</i>	Pacae shimbillo	AR	59	12	68	13.6			8	1.6	12	2.4				
	<i>Mimosa pudica</i>	Dormilona	Her									103	20.6	108	21.6		
	<i>Prosopis sp</i>	Algarrobo	AR														
	<i>Swartzia simplex</i>	Naranjito	AR	4	0.8			13	2.6	25	5						
Euphorbiaceae 7	<i>Acalypha sp</i>	Acalifa	Arb			1	0.2										
	<i>Chamaesyce thymifolia</i>	Pie de paloma	Her	6	1.2			4	0.8								
	<i>Croton hyrtus</i>	Guacamayo	Her	15	3	22	4.4	7	1.4								
	<i>Croton perspicuosus</i>	Sangre de grado	AR			6	1.2					28	5.6	45	9		
	<i>Euphorbia pulcherina</i>	Flor de pascua, Flor del inca	Arb			6	1.2										
	<i>Garcia nutans</i>	Avellana	AR			110	22	127	25.4		4	0.8	125	25	108	21.6	
	<i>Ricinus communis</i>	Ricino, Higuerilla	Arb	185	37	172	34.4										
Rubiaceae 4	<i>Coffea Arabica</i>	Café	Arb			13	2.6	21	4.2	5	1						
	<i>Diodia sp</i>	Hierba caliente	Her							3	0.6						
	<i>Posoqueria latifolia</i>	Guayaba de mono	AR	5	1			1	0.2								
	<i>Psychotria sp</i>	-	Arb														
Arecaceae 4	<i>Cerorylon weberbauer</i>	Palma real	AR			7	1.4	5	1	15	3	14	2.8	51	10.2	65	13
	<i>Geonoma sp</i>	-	Arb	8	1.6			3	0.6								

	<i>Phytelephas macrocarpa</i>	Yarina	Arb	6	1.2			3	0.6										
	<i>Phytelephas sp</i>	-	Arb																
Asteraceae 3	<i>Bacharis latifoliada</i>	Chilca blanco	Arb							27	5.4	24	4.8						
	<i>Celtys sp</i>	-	AR	11	2.2	14	2.8	3	0.6	33	6.6	27	5.4						
	<i>Mikania Cordifolia</i>	Bejuco leche	Arb							8	1.6								
Lauraceae 3	<i>Nectandra sp</i>	Laurel canela	AR																
	<i>Phoebe sp</i>	-	Arb									40	8	25	5				
	<i>Pleurothyrium poepegil</i>	Roble zapallo	AR			7	1.4	4	0.8	4	0.8								
Acanthaceae 2	<i>Justicia pectoralis</i>	Carpintero	Her	11	2.2	9	1.8			15	3	14	2.8						
	<i>Ruellia metallica</i>	-	Her																
Malvaceae 2	<i>Abutilon reflexum</i>	-	Arb	51	10	81	16.2	20	4	27	5.4	24	4.8	38	7.6				
	<i>Heliocarpus americanus</i>	Huampo	AR	7	1.4	12	2.4	7	1.4	5	1								
Calophyllaceae	<i>Mammea Americana</i>	Mamey	AR	2	0.4			63	12.6	48	9.6								
Fagaceae	<i>Quercus sp.</i>	Roble	AR					2	0.4					27	5.4	18	3.6		
Menispermaceae	<i>Abuta panamensis</i>	Costilla de vaca	Tre											43	8.6	53	10.6		
Costaceae	<i>Costus scaber</i>	Caña agria	Her	16	3.2	19	3.8	1	0.2										
Cupressaceae	<i>Cupressus sp</i>	Cipres	AR	65	13	49	9.8	9	1.8	8	1.6	330	66	351	70	20	4	9	1.8
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea terniflora</i>	Terciopelo	AR					3	0.6										
Gesneriaceae	<i>Besleria laxiflora</i>	-	Arb																
Humiriaceae	<i>Vantanea peruviana</i>	Vantanea	AR																
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i>	Naranjo	AR					6	1.2										
Lamiaceae	<i>Hyptis brevipes</i>	Mastranto	Her																
Urticaceae	<i>Bohemeria cylindrica</i>	Ortiga falsa	Her	19	3.8	22	4.4												
Lythraceae	<i>Adenaria floribundia</i>	Chimpe, Rompe machite	Arb					17	3.4	43	8.6								
Capparaceae	<i>Capparis frondosa</i>	Alcaparra	Arb							19	3.8	5	1						
Sapindaceae	<i>Paullinia sp</i>	Bejuco prieto	Arb	5	1														

Myrtaceae	<i>Eucalyptus torelliana</i>	Eucalipto	AR			120	24	128	25.6	8	1.6	11	2.2	20	4	24	4.8	
Burseraceae	<i>Protium copal</i>	Copal	AR															
Hypericaceae	<i>Vismia baccifera</i>	Caratillo	AR															
Bombacaceae	<i>Cavanillesia sp</i>	-	AR											38	7.6	45	9	
Solanaceae	<i>Capsicum annuum</i>	Aji chuncho	Her	5	1	3	0.6							5	1			
Commelinaceae	<i>Dichorisandra sp</i>	-	Her			5	1											
Bromeliaceae	<i>Vriesea sp</i>	-	Her			19	3.8	22	4.4									
GRANOS DE POLEN/PORCENTAJE EN M Y CP POR PAISAJE				500	100	500	100	500	100	500	100	500	100	500	100	500	100	
FAMILIAS: 29	ESPECIES: 55	ESPECIES POR PISO		20		13		31		12		14		10		11		10

P1= Paisaje 1. P2= Paisaje 2. M= Muestras de miel. P= Muestras de carga de polen. EV= Estrato de vegetación. AR= Árbol. Arb= Arbusto. Her= Herbácea. Tre= Trepadora.



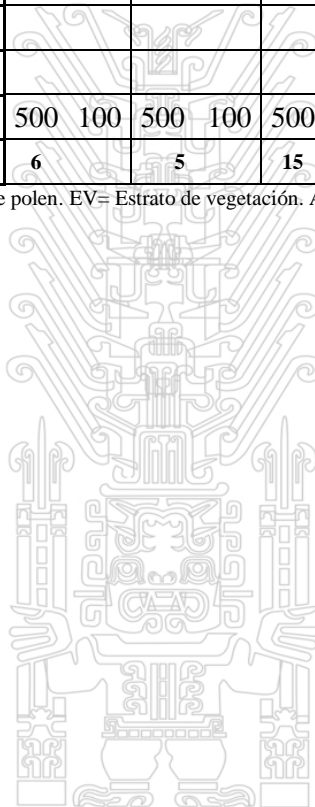
Anexo 1b. Diversidad apiflorística en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú (1100 msnm, 1250 msnm).

FAMILIAS	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	EV	1100 msnm				1250 msnm								
				P1		P2		P1		P2						
				M %	P %	M %	P %	M %	P %	M %	P %					
Fabaceae 9	<i>Aeschynomene americana</i>	Pega pega	Her					12	2.4	8	1.6	82	16.4	84	16.8	
	<i>Aeschynomene sp</i>	Naguapatillo	Her													
	<i>Erythrina edulis</i>	Pajuro	AR			4	0.8	8	1.6							
	<i>Inga multijuga</i>	Guabito	AR							60	12	43	8.6	27	5.4	
	<i>Inga pauciflora</i>	Guabita de río	AR													
	<i>Inga spectabilis</i>	Pacae shimbillo	AR			24	4.8	23	4.6			15	3	22	4.4	
	<i>Mimosa pudica</i>	Dormilona	Her							20	4	31	6.2			
	<i>Prosopis sp</i>	Algarrobo	AR										6	1.2		
	<i>Swartzia simplex</i>	Naranjito	AR													
Euphorbiaceae 7	<i>Acalypha sp</i>	Acalifa	Arb													
	<i>Chamaesyce thymifolia</i>	Pie de paloma	Her													
	<i>Croton hyrtus</i>	Guacamayo	Her													
	<i>Croton perspicuosus</i>	Sangre de grado	AR							12	2.4	9	1.8			
	<i>Euphorbia pulcherina</i>	Flor de pascua, Flor del inca	Arb								10	2	34	6.8	40	8
	<i>Garcia nutans</i>	Avellana	AR													
	<i>Ricinus communis</i>	Ricino, Higuerilla	Arb													
Rubiaceae 4	<i>Coffea Arabica</i>	Café	Arb													
	<i>Diodia sp</i>	Hierba caliente	Her													
	<i>Posoqueria latifolia</i>	Guayaba de mono	AR													
	<i>Psychotria sp</i>	-	Arb			6	1.2									
Areaceae 4	<i>Cerorylon weberbauer</i>	Palma real	AR			4	0.8					132	26.4	111	22.2	
	<i>Geonoma sp</i>	-	Arb													

	<i>Phytelephas macrocarpa</i>	Yarina	Arb						43 8.6	39 7.8	17 3.4	25 5
	<i>Phytelephas sp</i>	-	Arb			5 1						
Asteraceae 3	<i>Bacharis latifoliada</i>	Chilca blanco	Arb			14 2.8	21 4.2	156 31	163 33			
	<i>Celtys sp</i>	-	AR	7 1.4		38 7.6	32 6.4					
	<i>Mikania Cordifolia</i>	Bejuco leche	Arb	29 5.8	23 4.6	13 2.6	18 3.6	15 3	21 4.2			
Lauraceae 3	<i>Nectandra sp</i>	Laurel canela	AR					19 3.8	25 5			
	<i>Phoebe sp</i>	-	Arb							9 1.8		
	<i>Pleurothyrium poepegil</i>	Roble zapallo	AR			18 3.6	14 2.8					
Acanthaceae 2	<i>Justicia pectoralis</i>	Carpintero	Her									
	<i>Ruellia metallica</i>	-	Her	113 23	100 20							
Malvaceae 2	<i>Abutilon reflexum</i>	-	Arb			110 22	131 26.2				114 22.8	125 25
	<i>Heliocarpus americanus</i>	Huampo	AR									
Calophyllaceae	<i>Mammea americana</i>	Mamey	AR									
Fagaceae	<i>Quercus sp.</i>	Roble	AR									
Menispermaceae	<i>Abuta panamensis</i>	Costilla de vaca	Tre									
Costaceae	<i>Costus scaber</i>	Caña agria	Her								27 5.4	23 4.6
Cupressaceae	<i>Cupressus sp</i>	Cipres	AR			98 19.6	72 14.4	141 28	134 27	10 2	17 3.4	
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea temiflora</i>	Terciopelo	AR									
Gesneriaceae	<i>Besleria laxiflora</i>	-	Arb					12 2.4	17 3.4			
Humiriaceae	<i>Vantanea peruviana</i>	Vantanea	AR	95 19	105 21	48 9.6	38 7.6					
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i>	Naranja	AR	218 44	225 45	65 13	81 16.2					
Lamiaceae	<i>Hyptis brevipes</i>	Mastranto	Her					4 0.8				
Urticaceae	<i>Bohemeria cylindrica</i>	Ortiga falsa	Her									
Lythraceae	<i>Adenaria floribundia</i>	Chimpe, Rompe machite	Arb					10 2			18 3.6	21 4.2
Capparaceae	<i>Capparis frondosa</i>	Alcaparra	Arb									
Sapindaceae	<i>Paullinia sp</i>	Bejuco prieto	Arb								9 1.8	


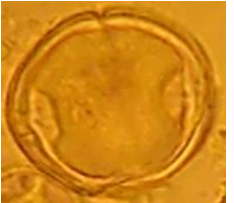
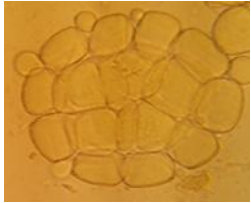
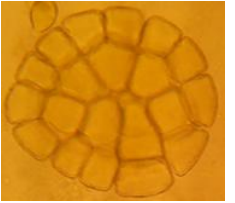




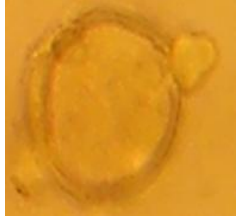
Myrtaceae	<i>Eucalyptus torelliana</i>	Eucalipto	AR			15	3	18	3.6				
Burseraceae	<i>Protium copal</i>	Copal	AR					6	1.2				
Hypericaceae	<i>Vismia baccifera</i>	Caratillo	AR			38	7.6	34	6.8				
Bombacaceae	<i>Cavanillesia sp</i>	-	AR	38	7.6	47	9.4						
Solanaceae	<i>Capsicum annuum</i>	Aji chuncho	Her										
Commelinaceae	<i>Dichorisandra sp</i>	-	Her										
Bromeliaceae	<i>Vriesea sp</i>	-	Her										
GRANOS DE POLEN/PORCENTAJE EN M Y CP POR PAISAJE				500	100	500	100	500	100	500	100	500	100
FAMILIAS: 29	ESPECIES: 55	ESPECIES POR PISO		6	5	15	13	12	11	13	10		

P1= Paisaje 1. P2= Paisaje 2. M= Muestras de miel. P= Muestras de carga de polen. EV= Estrato de vegetación. AR= Árbol. Arb= Arbusto. Her= Herbácea. Tre= Trepadora.

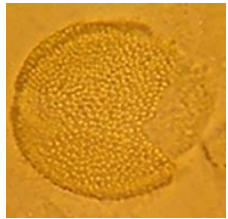

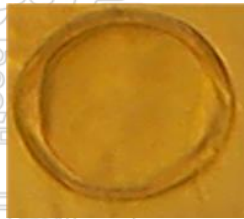


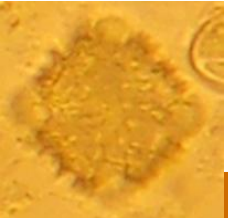



Anexo 2. Tipos polínicos registrados en las mieles y cargas de polen de *Apis mellifera* en dos paisajes diferentes de Selva Central, región Junín, Perú.

Familia Fabaceae: 9.

 <i>Aeschynomene americana.</i>	 <i>Aeschynomene sp.</i>	 <i>Inga pauciflora.</i>	 <i>Inga multijuga.</i>
 <i>Erythrina edulis.</i>	 <i>Inga spectabilis.</i>	 <i>Swartzia simplex.</i>	 <i>Mimosa púdica.</i>
 <i>Prosopis sp.</i>			

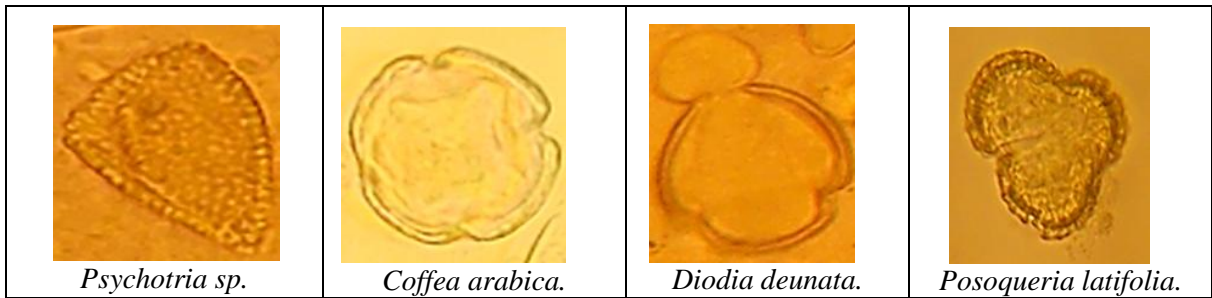
Familia Euphorbiaceae: 7.

 <i>Croton hyrtus.</i>	 <i>Garcinia nutans.</i>	 <i>Ricinus communis.</i>	 <i>Euphorbia pulcherina.</i>
 <i>Chamaesyce thymifolia.</i>	 <i>Acalypha sp.</i>	 <i>Croton perspicuosus.</i>	

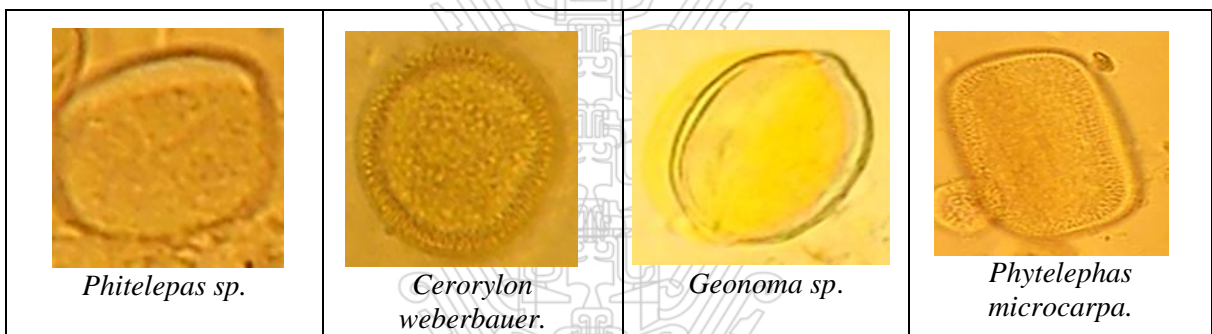
Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

UNFV

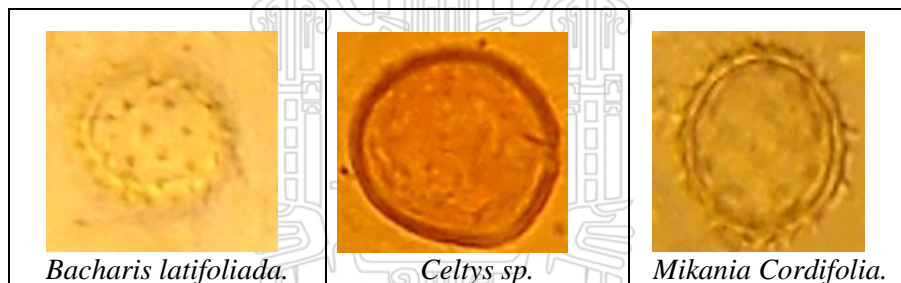
Familia Rubiaceae: 4.



Familia Arecaceae: 4.



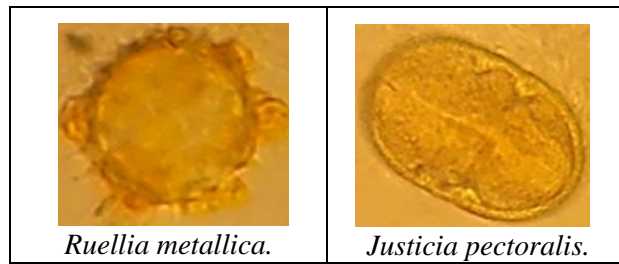
Familia Asteraceae: 3.



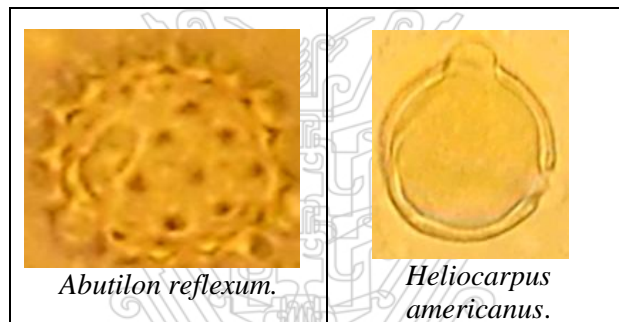
Familia Lauraceous: 3.



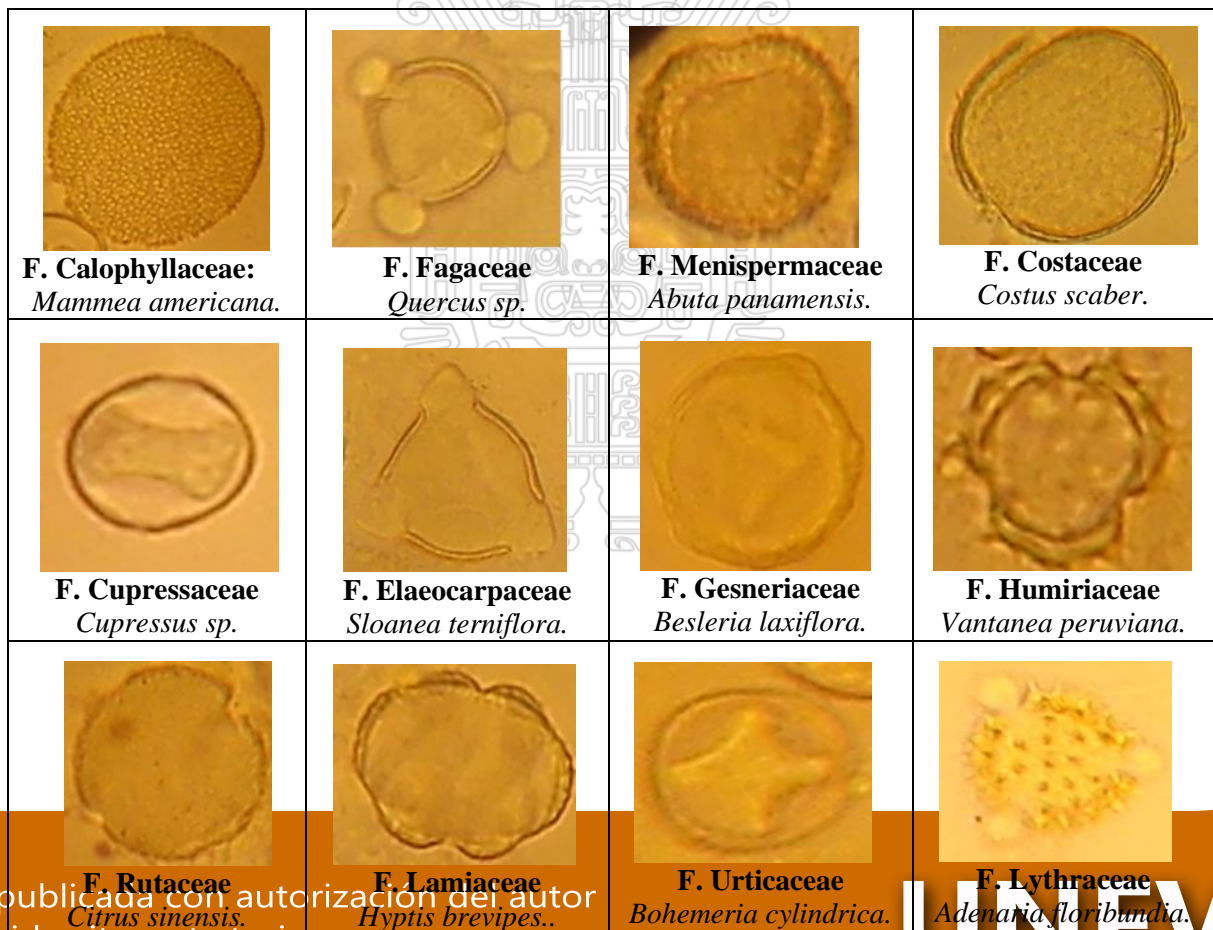
Familia Acanthaceae: 2.







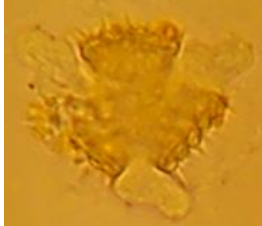


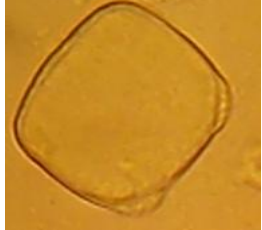

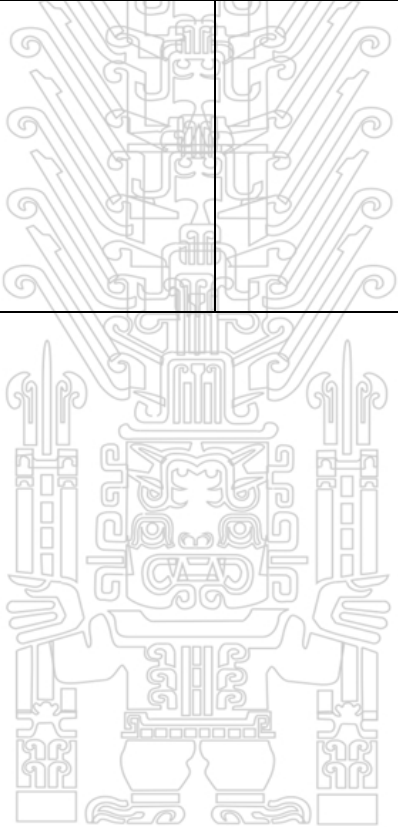
Familia Malvaceae: 2.

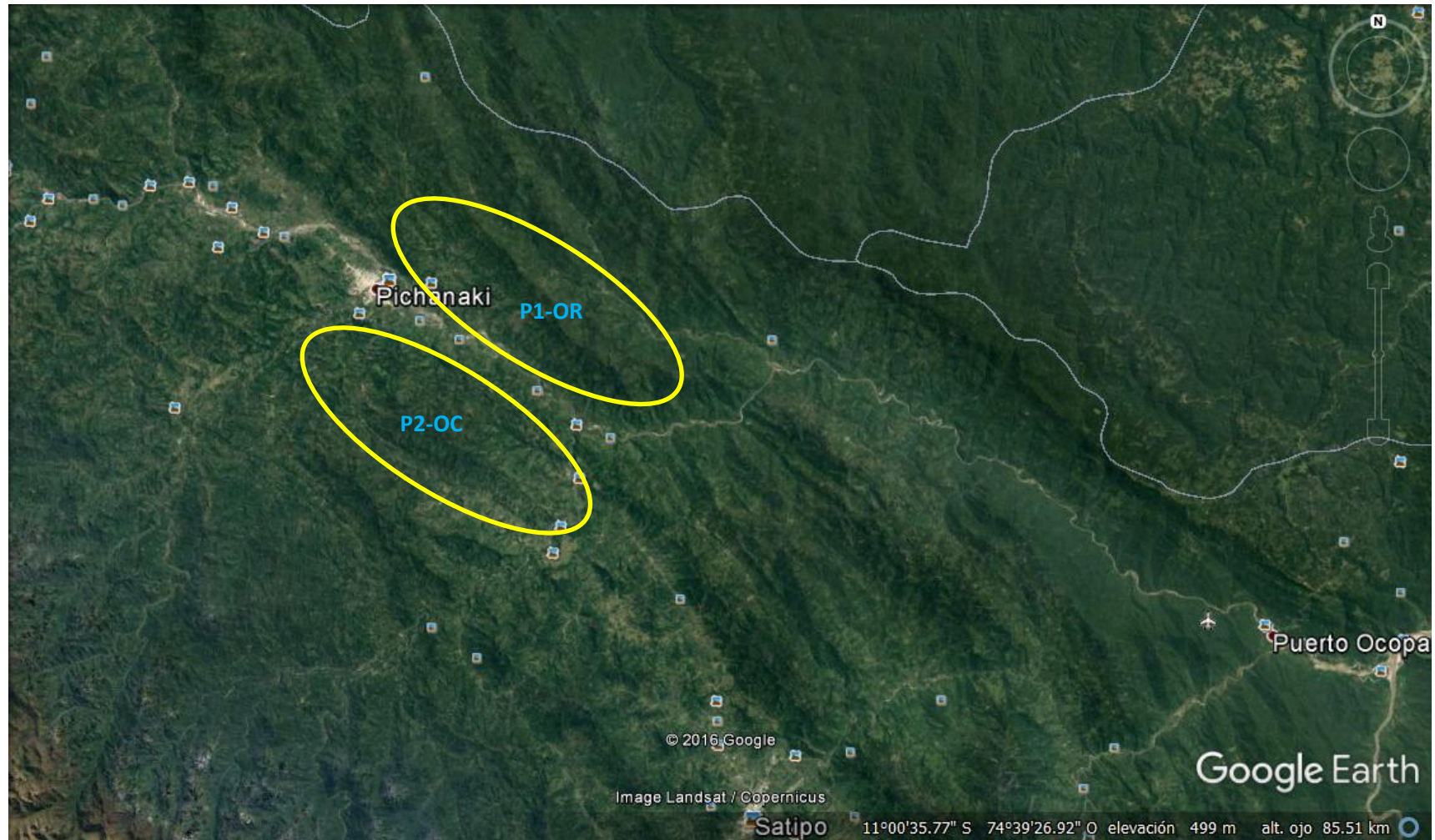


Otras familias: 21.



Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

 <p>F. Capparaceae <i>Capparis frondosa.</i></p>	 <p>F. Sapindaceae <i>Paullinia sp.</i></p>	 <p>F. Myrtaceae <i>Eucalyptus torelliana.</i></p>	 <p>F. Burseraceae <i>Protium copal.</i></p>
 <p>F. Hypericaceae <i>Vismia baccifera.</i></p>	 <p>F. Bombacaceae <i>Cavanillesia sp.</i></p>	 <p>F. Solanaceae <i>Capsicum annum.</i></p>	 <p>F. Commelinaceae <i>Dichorisandra sp.</i></p>
 <p>F. Bromeliaceae <i>Vriesea sp.</i></p>			



Anexo 3. Ubicación referencial del área de estudio: **Paisaje 1**, Parte Oriental del río Perené (P1-OR) y **Paisaje 2**, Parte Occidental del río Perené (P2-OC), distrito de Pichanaki, provincia de Chanchamayo, región Junín.

Anexo 4. Ficha técnica de los instrumentos utilizados

INSTRUMENTOS	580 m		900 m		1100 m		1250 m		TOTAL	
	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
- Polen dominante (PD) >45% - Polen secundario (PS) 16-45% - Polen de menor importancia (PM) 3-15% - Polen menor (Pm) >1 – <3 % - Polen presente (P+) ≤1%										
- Muy Frecuente PMF >50% - Frecuente PF 20-50% - Poco Frecuente PPF 10-20% - Raro PR <10%										
- (+++) plantas muy importantes (M: Dominante; CP: >30%) - (++) plantas importantes (M: Secundario; CP: 15-30%) - (+) plantas de import. Secundaria (M: Minoritario; CP: 5-<15%)										
- Recursos florísticos más importante (≥10% en M y CP) - Recursos florísticos potenciales (<10% en M y CP)										
- % estrato arbóreo - % estrato arbustivo - % estrato herbáceo										
- Mieles monoflorales (polen de un taxón >45%) - Mieles oligoflorales (polen de dos o más taxones de una familia del 16-45%) - Mieles biflorales (polen de dos taxones de ≠ familia del 16-45%) - Mieles multiflorales (tres o más taxones de ≠ familia ≥ 10%)										

P1= Paisaje 1. P2= Paisaje 2. m= metros sobre el nivel del mar.

Anexo 5. Definición de términos

Apis mellifera. Abeja europea, también conocida como abeja doméstica o melífera.

Paisaje. Extensión de terreno que se observa desde un determinado lugar, conformado por las características naturales del entorno en cuestión, como asimismo por la intervención del ser humano sobre el mismo, construcciones, daños ambientales, entre otras (Zubelzu y Allende, 2014).

Selva central, región Junín. Zona sub tropical ubicada en la región Junín, Perú.