

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS				 C C 7384	 GP 205 1	 i Net CG-SC / 184 1
	CARTA DE AUTORIZACIÓN						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-06	VERSION	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 2

Neiva, 24 de Noviembre de 2014

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

JONATHAN ANDRÉS MOSQUERA _____, con C.C. No. 1.075.273.707 _____,
LORENA LAVAO LAVERDE _____, con C.C. No. 1.080.293.238 _____,
ANA RITA SERRATO BASTIDAS _____, con C.C. No. 52.896.250 _____,

autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado o _____

titulado IDENTIFICACIÓN DE LA FLORA APÍCOLA, ESTUDIO DE ORIGEN BOTÁNICO DE MIELES Y ELABORACIÓN DE CALENDARIOS FLORALES DE VEGETACIÓN ASOCIADA A APIARIOS DE LOS MUNICIPIOS DE PITALITO Y PALESTINA, HUILA, COLOMBIA.

presentado y aprobado en el año 2014 _____ como requisito para optar al título de

LICENCIADO EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ENFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales "open access" y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.

- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.

- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CODIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PAGINA

2 de 2

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma:

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma:

Lores Lasso Cuervo

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma:

Arce Felipe Sandoz B.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma:

**IDENTIFICACIÓN DE LA FLORA APÍCOLA, ESTUDIO DEL ORIGEN
BOTÁNICO DE MIELES Y ELABORACIÓN DE CALENDARIOS FLORALES DE
VEGETACIÓN ASOCIADA A APIARIOS DE LOS MUNICIPIOS DE PITALITO Y
PALESTINA, HUILA, COLOMBIA.**



PRESENTADO POR:

JONATHAN ANDRÉS MOSQUERA

LORENA LAVAO LAVERDE

ANA RITA SERRATO BASTIDAS

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

**LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**

NEIVA-HUILA

2014

**IDENTIFICACIÓN DE LA FLORA APÍCOLA, ESTUDIO DEL ORIGEN
BOTÁNICO DE MIELES Y ELABORACIÓN DE CALENDARIOS FLORALES DE
VEGETACIÓN ASOCIADA A APIARIOS DE LOS MUNICIPIOS DE PITALITO Y
PALESTINA, HUILA, COLOMBIA.**

TRABAJO DE GRADO

PRESENTADO POR:

JONATHAN ANDRÉS MOSQUERA

LORENA LAVAO LAVERDE

ANA RITA SERRATO BASTIDAS

DIRECTORA DE TESIS

HILDA DEL CARMEN DUEÑAS GÓMEZ MSC

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

**LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**

NEIVA-HUILA

2014

Nota de aceptación:

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Neiva, Huila

AGRADECIMIENTOS

Los investigadores, agradecen a todas las personas que contribuyeron con el desarrollo de esta investigación, principalmente a la Vicerrectoría de Investigación y Proyección Social de la Universidad Surcolombiana y a la Cooperativa de Apicultores del Huila, Coapi, por el apoyo financiero para la ejecución del proyecto.

A Hilda del Carmen Dueñas Gómez por su apoyo y acompañamiento incondicional durante todo el desarrollo de la investigación, compartiendo experiencias como maestra y amiga.

Al Semillero de Investigación Mamakiwe, por el aval para el desarrollo del proyecto y la asesoría permanente en cada paso dado en búsqueda de la proyección académica a nivel local, regional, nacional e internacional.

Hacemos extensivo el agradecimiento a Don Jesús Antonio Quizabony, Apicultor quien brindó todo su conocimiento y con dedicación permitió el desarrollo óptimo de la investigación. A los 2 estudiantes del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología, Jeison Herley Rosero Toro y María Alejandra Guarnizo Losada, quienes sirvieron de auxiliares de campo.

Reconocemos el apoyo de docentes, estudiantes e investigadores de la región Surcolombiana y de instituciones cercanas en los procesos de identificación botánica, análisis palinológico y discusión de resultados. Al profesor Mauricio Carillo, coordinador de los laboratorios de Biología, a Don Ezequiel Macías, funcionario de los laboratorios de biología y a Erika Lorena Garzón, coordinadora de los laboratorios de química, de la Universidad Surcolombiana. A los botánicos de la Asociación Colombiana de Herbarios (ACH) quienes visitaron el Herbario SURCO.

A las familias Cuají de Lusitania en Pitalito y Sánchez de Betania en Palestina, quienes hospitalariamente nos recibieron en sus casas durante 15 meses de

trabajo en campo, permitiendo el desarrollo del proyecto y el compartir en comunidad, una experiencia única en la vida.

Gracias a todos, los que de una u otra forma se impregnaron de miel y polen, en el recorrido de esta ruta apícola.

DEDICATORIA

Este trabajo de Investigación, es el fruto del esfuerzo y el compromiso, al buscar cumplir con una meta que tracé hace unos años y hoy se vuelve realidad.

Mi tesis de pregrado la dedico con todo mi amor y cariño a mi amada madre Susana Mosquera y hermanas, Yury y Luz Karime, quienes con sus palabras de aliento no me dejaban decaer para que siguiera adelante y siempre sea perseverante y cumpla con mis ideales.

Dedico este trabajo a quien he llamado desde pequeño, mi angelito de la guarda, mi papá, quien se fue al cielo hace varios años, pero que desde allá ha estado guardando mis días y me ha iluminado ante cada decisión tomada.

Recuerdo cada momento de incertidumbre sobre el siguiente paso en el camino, y ahí estuvieron personas, amigos y compañeros que con una palabra de aliento, buscaron animar cada instante y hacerme recordar todas las bendiciones que Dios ha puesto en mi vida para guiar mi trasegar y poder poner lento pero con seguridad los peldaños de ascenso profesional y personal.

Dedico este logro a mis maestros y amigos, quienes confiaron en mi talento y me brindaron las garantías necesarias para poder continuar con mis proyectos y edificar sueños.

Han pasado cinco años en esta aventura, la cual está por terminar, sabiendo de antemano que se abren nuevas puertas y se marcan nuevos rumbos laborales y profesionales, los cuales estaré dispuesto a recorrer de la mano de mis seres queridos y de cada persona que la vida traiga en la búsqueda de crecer y aprender diariamente.

Gracias a todos.

JONATHAN ANDRÉS MOSQUERA

DEDICATORIA

Doy infinitas gracias a Dios por brindarme el conocimiento y la sabiduría para culminar este sueño, agradezco grandemente a mi madre Gladis Laverde por estar siempre conmigo en este arduo camino que inicie hace unos años atrás y a mi padre Luis García por darme su compañía, su comprensión y amor fraternal.

A mis dos hijas Lina María y María José Buitrago Lavao que junto con mi esposo Wilintong Buitrago fueron mi gran apoyo y motivación, por último y no menos importante a mis hermanos que de una u otra forma siempre me apoyaron en esta etapa de mi vida.

Este logro va dedicada a todos ellos mi gran y hermosa familia. Además a las personas que han hecho posible este logro de mi vida, Jeison por acompañarme en cada uno de mis pasos y proyectos, Ana por estar siempre a mi lado, gracias por ser mi gran apoyo en cada momento difícil y sobretodo ayudarme a levantar con una gran sonrisa.

LORENA LAVAO LAVERDE

DEDICATORIA

Después de seis años de esfuerzo y dedicación, doy por culminado uno de mis grandes sueños, sueño en el que muchas personas se hicieron partícipes directa o indirectamente, y tras ver mi sueño cumplido no me queda más sino dar infinitas gracias a Dios por darme la sabiduría y el entendimiento para iniciar este recorrido; a mi mami Luz Marina Bastidas por brindarme el apoyo y la colaboración cuando más necesité, a mis profesores a mis dos grandes tesoros mis hijos Gustavo Adolfo y David Santiago Duran Serrato, que son mi mayor motivación en la vida, por estar ahí a mi lado; por último agradezco a una persona maravillosa que está presente en mi vida desde hace unos años William Gómez quien me ha brindado toda su comprensión en los momentos que más difíciles de este recorrido.

A mi gran amiga y compañera del alma Lorena, por darme su apoyo en cada momento difícil de este trayecto.

Por esto y muchas cosas más, les dedico a todos ustedes mis logros.

ANA RITA SERRATO BASTIDAS

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	18
1. INTRODUCCIÓN	20
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	22
2.1 MARCO TEÓRICO	22
2.1.1 <i>Apicultura</i>	22
2.1.2 <i>Apis mellifera</i>	23
2.1.3 <i>Floración</i>	26
2.1.4 <i>Flora Apícola</i>	28
2.1.5 <i>Polinización</i>	29
2.1.6 <i>Recompensas Florales</i>	30
2.1.7 <i>Estructura y Composición del Polen</i>	32
2.1.8 <i>Fenología</i>	33
2.1.9 <i>Calendarios Florales</i>	34
2.2 ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO	36
2.2.1 <i>Calendarios Florales en el Mundo</i>	36
2.2.2 <i>Apicultura en Colombia</i>	37
2.2.3 <i>Calendarios Florales en Colombia</i>	39
2.2.4 <i>Calendarios Florales en el Huila</i>	40
2.2.5 <i>Análisis Palinológico en Colombia</i>	43
2.2.6 <i>Análisis Palinológico en el Departamento del Huila</i>	43
2.3 ÁREA DE ESTUDIO	44
2.3.1 <i>Municipio de Pitalito</i>	44
2.3.2 <i>Municipio de Palestina</i>	47

2.3.3	<i>Localización de los Apiarios</i>	48
2.4	JUSTIFICACIÓN	49
2.5	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	50
3.	OBJETIVOS	53
3.1	OBJETIVO GENERAL	53
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	53
4.	METODOLOGÍA	55
4.1	FASE PRELIMINAR	55
4.2	FASE DE CAMPO	55
4.2.1	<i>Coberturas Vegetales</i>	55
4.2.2	<i>Recolección de Muestras Florales y Botánicas</i>	56
4.2.3	<i>Registro Fotográfico</i>	56
4.2.4	<i>Floración</i>	57
4.2.5	<i>Frecuencia de Visita</i>	58
4.2.6	<i>Comportamiento de Forrajeo</i>	59
4.2.7	<i>Identificación del Origen Botánico de las Mieles</i>	60
4.3	FASE DE LABORATORIO Y ANÁLISIS	61
4.3.1	<i>Identificación y Reconocimiento de las Muestras Florales y Botánicas</i>	61
4.3.2	<i>Elaboración de Calendarios Florales</i>	61
4.3.3	<i>Identificación del Origen Botánico de las Mieles</i>	61
4.4	FASE DE REDACCIÓN Y RESULTADOS	63
5.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	64
5.1	MUNICIPIO DE PITALITO	64
5.1.1	<i>Descripción de la zona de Estudio</i>	64
5.1.2	<i>Cobertura Vegetal Vereda Lusitania, Municipio de Pitalito</i>	66

5.1.3	<i>Especies de Plantas Melíferas asociadas a los Apiarios del Municipio de Pitalito</i>	68
5.1.4	<i>Determinación de Épocas de Floración de las Especies de Plantas Melíferas asociadas al Apiario La Reserva</i>	75
5.1.5	<i>Frecuencias de Visita de la Abeja Apis mellifera a las plantas melíferas</i>	83
5.1.5.1	<i>Recurso forrajeado en la flora melífera en el apiario La Reserva del municipio de Pitalito</i>	88
5.1.6	<i>Calendario Floral de Especies Vegetales asociadas al Apiario La Reserva, Municipio de Pitalito</i>	89
5.2	MUNICIPIO DE PALESTINA	92
5.2.1	<i>Descripción de la zona de Estudio</i>	92
5.2.2	<i>Cobertura Vegetal</i>	95
5.2.3	<i>Especies de Plantas Melíferas asociadas a los Apiarios del Municipio de Palestina</i>	96
5.2.4	<i>Determinación de Épocas de Floración</i>	102
5.2.5	<i>Frecuencias de Visita de la Abeja Apis mellifera a las plantas melíferas</i>	108
5.2.5.1	<i>Recurso forrajeado en la flora melífera en el apiario Betania del municipio de Palestina</i>	112
5.2.6	<i>Calendario Floral de Especies Vegetales asociadas al Apiario Betania , Municipio de Palestina</i>	113
5.3	MIELES DIFERENCIADAS, ORIGEN BOTÁNICO DE MIELES PRODUCIDAS EN LOS APIARIOS LA RESERVA Y BETANIA	115
6.	CONCLUSIONES	127
7.	BIBLIOGRAFÍA	131
	ANEXOS	

INDICE DE FIGURAS

	Pag
Figura 1. Zonas productoras y potenciales de miel en Colombia	39
Figura 2. Ubicación del Municipio de Pitalito en el Departamento del Huila, Colombia	45
Figura 3. Ubicación del Municipio de Palestina en el Departamento del Huila, Colombia	48
Figura 4. Zonificación, ubicación de apiarios y recorridos en el área de estudio en el municipio de Pitalito	65
Figura 5. Calendario Floral del Apiario La Reserva, de la Vereda Lusitania, Corregimiento La Esperanza, Municipio de Pitalito	91
Figura 6. Ubicación del área de estudio vereda Betania en el municipio de Palestina	92
Figura 7. Zonificación, ubicación de apiarios y recorridos en el área de estudio, Vereda Betania del Municipio de Palestina	93
Figura 8. Cultivos de Café	95
Figura 9. Calendario Floral del Apiario Betania, del Municipio de Palestina	114

INDICE DE GRÁFICAS

	Pag
Gráfica 1. Precipitación total mensual en la zona de estudio, estación climática Insfopal, Pitalito entre los años 2013 y 2014	66
Gráfica 2. Número de especies vegetales identificadas como las familias más importantes como flora apícola en el municipio de Pitalito	69
Gráfica 3. Número de especies vegetales por hábito de crecimiento en apiario del municipio de Pitalito	70
Gráfica 4. Relación de la precipitación total mensual y floración promedio mensual de las especies vegetales en seguimiento, para el Apiario La Reserva de Pitalito	76
Gráfica 5. Porcentaje de Floración para las especies con fenología sincrónica en el apiario La Reserva en Pitalito durante el año de estudio.	77
Gráfica 6. Porcentaje de Floración de las especies con fenología asincrónica en el apiario La Reserva de Pitalito para los primeros 5 meses de muestreo	79
Gráfica 7. Porcentaje de Floración de las especies con fenología asincrónica en el apiario La Reserva de Pitalito para los últimos 5 meses de muestreo	80
Gráfica 8. Porcentaje de floración de las especies de cosecha o con floración superior al 75% en el apiario La Reserva en el municipio de Pitalito	83
Gráfica 9. Promedio de Frecuencia de visita de <i>Apis mellifera</i> a las especies de flora melífera en el apiario La Reserva del municipio de Pitalito	84
Gráfica 10. Promedio de Frecuencia de visita mensual de <i>Apis mellifera</i> a la flora melífera del apiario La Reserva en el municipio de Pitalito	85
Gráfica 11 Registro de Promedio de visita anual de <i>Apis mellifera</i> por franjas horarias en el apiario La Reserva del municipio de Pitalito	86
Gráfica 12. Relación de la frecuencia de visita en cada una de las Franjas Horarias con la precipitación media total en el municipio de Pitalito	87
Gráfica 13. Frecuencia de visita anual a las especies vegetales por franja horaria para el apiario La Reserva en Pitalito	88
Gráfica 14. Recurso ofrecido por la flora apícola del apiario La Reserva en el municipio de Pitalito	89

Gráfica 15. Precipitación media mensual en la estación climática Palestina, municipio de Palestina entre los años 2013 y 2014	94
Gráfica 16. Número de géneros y especies identificadas como especies botánicas de preferencia para <i>Apis mellifera</i> del apiario Betania del municipio de Palestina	97
Gráfica 17. Hábito de crecimiento de las especies vegetales con potencial apícola en el apiario Betania del municipio de Palestina	98
Gráfica 18. Relación Precipitación total mensual y floración promedio mensual de especies vegetales en apiario Betania de Palestina	102
Gráfica 19. Porcentaje de floración de 11 especies con fenología sincrónica del año de estudio en el apiario Betania, municipio de Palestina	103
Gráfica 20. Porcentaje de floración de 12 especies con fenología sincrónica del año de estudio en el apiario Betania, municipio de Palestina	104
Gráfica 21. Porcentaje de floración asincrónica de 13 especies vegetales, durante los meses de muestreo en el apiario Betania, municipio de Palestina	105
Gráfica 22. Porcentaje de floración asincrónica de 14 especies vegetales, durante los meses de muestreo en el apiario Betania, municipio de Palestina	106
Gráfica 23. Especies vegetales con floración superior al 75% durante los meses de muestreo en el apiario Betania, Municipio de Palestina	107
Gráfica 24. Promedio de frecuencia de visita de la <i>Apis mellifera</i> a las especies de flora melífera en el apiario Betania del municipio de Palestina	108
Gráfica 25. Registro de visita anual de <i>Apis mellifera</i> para franjas horarias en el apiario Betania, municipio de Palestina	109
Gráfica 26. Relación de la frecuencia de visita de <i>Apis mellifera</i> con la precipitación mensual total para el apiario Betania, municipio de Palestina	110
Gráfica 27. Frecuencia de visita de <i>Apis mellifera</i> a 26 especies de plantas en cada una de las franjas horarias en el apiario Betania del municipio de Palestina	111
Gráfica 28. Frecuencia de visita de <i>Apis mellifera</i> a 25 especies de plantas en cada una de las franjas horarias en el apiario Betania del municipio de Palestina	111

Gráfica 29. Recurso ofrecido por la flora apícola en el apiario Betania del municipio de Palestina 112

INDICE DE TABLAS

	Pag
Tabla 1. Formato de toma de datos de fenología floral de las especies de plantas en seguimiento en los apiarios estudiados	58
Tabla 2. Relación entre frecuencia de visita y recurso forrajeado por la <i>Apis mellifera</i> en las plantas melíferas	60
Tabla 3. Listado de flora melífera, cobertura vegetal y hábito de crecimiento, municipio de Pitalito, Huila	71
Tabla 4. Listado de flora melífera, cobertura vegetal y hábito de crecimiento, municipio de Palestina, Huila	99
Tabla 5. Listado de Especies Vegetales con Palinomorfo Aislado, Granos de polen observados en objetivo de 100X	115
Tabla 6. Espectro polínico de miel de cosecha en Agosto de 2013, en el apiario Betania del municipio de Palestina	121
Tabla 7. Espectro polínico de miel de cosecha en Diciembre de 2013 en el apiario Betania del municipio de Palestina	122
Tabla 8. Espectro polínico de miel de cosecha de Julio de 2013, en el apiario La Reserva del municipio de Pitalito	123
Tabla 9. Espectro polínico de miel de cosecha de Enero de 2014, en el apiario La Reserva del municipio de Pitalito	124

INDICE DE CUADROS

	Pag
Cuadro 1. Franjas horarias empleadas para seguimiento a <i>Apis mellifera</i>	58
Cuadro 2. Parámetros de clasificación de frecuencia de visita de abejas a flores	59
Cuadro 3. Parámetros para la determinación del recurso forrajeado	59
Cuadro 4. Frecuencias relativas analizadas para determinar por tipo polínico presente en las muestras de miel	62

RESUMEN

Durante el desarrollo y ejecución del proyecto de investigación se identificó la oferta floral melífera y se elaboraron calendarios florales de las especies vegetales asociadas a dos (2) apiarios de los municipios de Pitalito y Palestina, departamento del Huila, con la información recolectada en un periodo de once meses, iniciando en Abril de 2013 y finalizando en Marzo del 2014; los muestreos en el área de estudio fueron mensuales realizando recorridos por las zonas aledañas al Apiario y áreas de influencia a este, debido a que la zona presenta formaciones montañosas, registrando las especies de flora melífera, el comportamiento de forrajeo y la frecuencia de visita de *Apis mellifera* sobre estas especies; al tiempo se tomó un registro fotográfico de las especies vegetales colectadas. Se realizó el seguimiento fenológico a 51 especies en el apiario Betania de Palestina y a 37 en La Reserva de Pitalito, determinando el estado de floración de cada planta y clasificando su comportamiento fenológico en sincrónico o asincrónico, la familia botánica de mayor importancia apícola registrada fue Asteraceae con 10 especies en cada uno de los apiarios, la frecuencia de visita de la abeja se midió a lo largo del día en tres franjas horarias y las observaciones por especie fueron promediadas y clasificadas según lo establecido por Sánchez (1995), evidenciando mayor actividad de visita en la franja contemplada desde las 6:00 a.m. a 10:00 a.m., los parámetros para la observación y determinación del recurso forrajeado fueron los establecidos por Obregón et al. (2006). Con los datos de flora melífera en la zona de estudio, se procedió a identificar el origen botánico de las mieles cosechadas en cada apiario, realizando las pruebas de análisis palinológico según lo establecido por Montoya & Nates (2007) y por Erdtman (1989, citado por Bogotá et al., 2001), siendo luego promediadas y ubicadas dentro de los rangos de dominancia polínica correspondiente, de esta forma las mieles cosechadas son monoflorales para *Guettarda hirsuta* (La Reserva en Julio 2013 y Enero 2014), *Baccharis macrantha* (Betania en Agosto 2013) y *Heliocarpus americanus* (Betania en Diciembre 2013), en las mieles se encontraron 28

palinomorfos siendo dominante la familia Asteraceae y como polen anemófilo se encontró familias como Piperaceae y Cyperaceae. Los resultados obtenidos en este proyecto permitieron al apicultor un conocimiento más amplio de la oferta floral de su zona, reconociendo las especies de plantas melíferas con aportes de recursos florales como néctar, polen o néctar-polen siendo éstas las de mayor importancia en su sistema productivo, brindándosele al apicultor la información de cada apiario acerca de la familia más representativa para la *Apis mellifera* en la elaboración de la miel de cada Apiario. El proceso de difusión de resultados, se hizo con ayuda de los apicultores y de la comunidad escolar que rodea el área de estudio; logrando la elaboración de una cartilla pedagógica que permita desde los centros de educación, la apropiación del saber empírico de los apicultores y la implementación del saber científico en sus actividades diarias. De igual manera, se elaborará un artículo científico para publicar en revistas científicas indexadas y participación en eventos relacionados con el tema, a nivel institucional, regional, nacional e internacional.

1. INTRODUCCION

La apicultura en nuestro país se caracteriza por un bajo o poco nivel de desarrollo tecnológico aplicado a sus procesos productivos y por el desconocimiento del subsector a nivel nacional. La carencia de un gremio con trayectoria y reconocimiento en el país, que lidere la representación de este subsector de la economía, que logre impulsar su desarrollo y que supla las necesidades de producción e investigación, hace de la apicultura una actividad artesanal, de uso doméstico primordialmente y enfocada en el trabajo individual o familiar, dándole poco reconocimiento, a pesar del gran impacto que puede generar.

Silva (2006), expone que la apicultura es una actividad productiva considerada amigable con la naturaleza, debido a que su práctica no genera impactos significativos al ambiente, sino por el contrario contribuye a la conservación de la flora melífera y polinífera y aporta grandes beneficios en los agroecosistemas mediante la polinización y control biológico realizado por las abejas.

En Colombia, la cadena de las abejas y la apicultura se encuentra conformada por la producción de miel, polen, propóleos, cera, jalea real y larvas; sin embargo, la mayor parte de la producción se ha concentrado en la miel, aun cuando no se considera como competencia para el desarrollo agropecuario del país.

Por su parte, la abeja en su visita a la flor, obtiene una recompensa floral, esa recompensa varía de acuerdo a las características de floración y al interés del polinizador; así encontramos que la abeja puede recibir de la planta melífera polen, el néctar o néctar/polen. Esas distribuciones de floración y recompensas en un apiario, se consolida en lo que llamamos un Calendario Floral, en este se obtienen datos aproximados de las variaciones en los recursos colectados por

las abejas, con el fin de brindar al apicultor un manejo sostenible y adecuado del apiario.

Es por todo esto, que en el sur del departamento del Huila se realizó la descripción florística y caracterización de la vegetación asociada a dos (2) apiarios de los municipios de Pitalito y Palestina durante un periodo de doce meses, permitiendo obtener el análisis palinológico de las mieles de estos dos apiarios y de algunas especies de plantas de sus alrededores. Apoyando el proyecto de investigación en el conocimiento de los apicultores y los científicos, se realizaron calendarios apícolas para cada una de las zonas de trabajo, brindando la respectiva capacitación e información sobre el manejo de cada uno, por parte de la comunidad apícola, lo cual permite la ejecución de estrategias vanguardistas en las actividades apícolas y formación de estas en las Instituciones Educativas de la zona.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 Apicultura

El término apicultura tiene su origen en la palabra latín: *Apis* (abeja) y *cultura* (cultivo). Según Nates (2004), la apicultura es la ciencia aplicada que estudia a la abeja melífera y que mediante su técnica se dedica al cultivo de éstas, a su cría y a la explotación de cada uno de sus productos, con el fin de obtener beneficios económicos. Así mismo se establece, que la apicultura dedica su práctica y estudio especialmente a la actividad de la abeja domestica *Apis melífera*. En el mundo existen alrededor de 25.000 especies de abejas, de las cuales ubicamos a 6.000 de estas en el neotrópico (Nates & González, 2000).

En la apicultura son varios los productos que se obtienen del inmensurable trabajo de estos insectos (Himenópteros), así encontramos productos como la miel, el polen, la jalea real, propóleos, cera, apitoxina (veneno de abejas) y las mismas abejas. También se ha elaborado a partir de la miel productos tales como crema facial, shampoo, acondicionador para el cabello y vino.

La técnica de la apicultura moderna, nació en 1851, gracias a las ideas del sacerdote estadounidense Lorenzo Lorraine Langstroth, quien propuso la llamada colmena moderna o Langstroth; caracterizada por espacios entre los panales y cuadros móviles.

La práctica de la apicultura se puede realizar mediante dos métodos diferentes: la apicultura fija o permanente y la trashumante o migratoria. El primero depende de condiciones topográficas de las zonas en las cuales se ubican los apiarios, este método permite mayor volumen de producción; en el segundo las colmenas son transportadas de un lugar a otro, buscando condiciones de favorabilidad, como la floración de vegetación asociada a los apiarios, y evitando factores climáticos de alto impacto en la producción y actividad de las abejas (Silva et al., 2006).

2.1.2 *Apis mellifera*

En Colombia, la mayoría de abejas domesticas (*Apis mellifera*) que son utilizadas en la apicultura, son híbridos entre abejas alemanas e italianas, caucasianas y africanas. Mantilla (1997), citado en Silva et al. (2006), plantea que debido a que estas abejas híbridas presentan caracteres más similares a las africanas que a las demás, han sido denominadas de una manera apropiada como abejas africanizadas.

A. mellifera, es conocida comúnmente como abeja melífera o doméstica, perteneciente al orden de los himenópteros. Es un insecto altamente sociable, que vive en colonias con una jerarquización social perfecta; así cada individuo tiene y cumple con una función específica de acuerdo a su estado en el ciclo vital. Desde el punto de vista evolutivo, la abeja doméstica ocupa entre todas las demás especies, el mayor grado de organización social, enunciado en Silva et al. (2006). Así las *Apis mellifera*, establece un nido único para ubicar su colonia; dentro de la colonia se pueden observar tres categorías de individuos: la reina, las obreras y los zánganos, cuyas diferencias responden principalmente a su función reproductiva, cumpliendo cada casta con un tiempo de desarrollo diferente y es criada en un tipo de celda distinto. La abeja reina es una hembra con morfología de cuerpo alargado para permitir el desarrollo de los ovarios, con patas mayores y un aguijón más grande que el de las obreras, su tarea más importante es poner huevos (fértiles e infértiles), ya que es la única hembra con órganos reproductivos perfectamente desarrollados, también controla las actividades de las obreras con la emisión de feromonas. La reina virgen, sale de su colmena para ser apareada en vuelo por los zánganos, durante el vuelo nupcial la reina es copulada por 10 o más zánganos garantizando una gran cantidad de espermatozoides para el resto de su vida útil. Las obreras son hembras infértiles y son las encargadas de realizar todas las funciones especializadas en la colmena de acuerdo con su edad y necesidades fisiológicas (Silva et al. 2006), por lo general, sus funciones son específicamente tres: secreción, colecta y limpieza para la colmena. El aguijón en las obreras cumple una función de defensa y es la única estructura visible en su

abdomen, en él se ubica el saco de veneno con la apitoxina, la cual, según Vásquez y Tello (1995) y Silva et al. (2006), es una mezcla de proteínas y péptidos; sus principales componentes son la melitina (50%) y la hialuronidasa (3%) que producen edema, la fosfolipasa (12%) que causa dolor y además es tóxica, la fosfatasa acida (1%) causa la acción alérgica y las histamina (1%) responsable del prurito y el dolor. Los zánganos, son el producto de huevos no fecundados (individuos haploides), son machos y están encargados de fecundar a la reina virgen; su cuerpo es de mayor tamaño que el de las abejas obreras y de mayor anchura que el de la abeja reina, tiene muy desarrollada su visión, de igual forma su olfato tiene 30.000 órganos olfatorios (Vásquez y Tello, 1995).

Comportamiento de Forrajeo de *Apis mellifera*.

Las abejas, específicamente las obreras, cumplen funciones externas incluyendo aspectos como defensa y la recolección de recursos alimenticios y no alimenticios para cubrir las necesidades de la colonia. Según Reyes y Cano (2004), esta última tarea es denominada forrajeo y es la última etapa que experimenta una abeja a lo largo de su vida.

Dentro de los recursos recolectados por abejas se encuentran principalmente polen, néctar, resinas y agua. El néctar y el polen constituyen las fuentes de alimento para las abejas, aportando carbohidratos y proteínas, respectivamente. El agua es obtenida de la deshidratación del néctar o de la evaporación de la humedad en el interior del nido en días calurosos, aunque también es colectada por forrajeras de las diferentes fuentes en el ambiente. Las resinas son obtenidas de las cortezas de los árboles o flores y son transformadas en propóleos, usados para cubrir cualquier orificio en las paredes del nido y para protección contra microorganismos (Seeley, 1985).

Michener, (1974), plantea que el polen es transportado como una masa mezclado con néctar en las corbículas ubicadas en las patas posteriores, en el caso de abejorros y abejas del género *Apis*. Sin embargo la recolección del polen, por parte de *Apis mellifera* puede ser pasiva, esto sucede cuando el polen se adhiere

a los pelos del cuerpo y este es después peinado con las patas anteriores de la abeja, pasando hasta las corbículas; o este transporte puede ser de tipo activo, este mecanismo sucede cuando la abeja se apoya en sus patas delanteras, removiendo el polen de las anteras de la flor hasta llevarlo y ubicarlo, en sus corbículas.

Para la extracción del polen la abeja realiza una selección de especies florales dependiendo del contenido proteico de la planta, el cual varía ampliamente de una especie a otra. Es así que la abeja, ante una oferta variada, comienza trabajando en aquellas especies con pólenes de mayor "calidad" nutritiva. La mayoría de los frutales, crucíferas, y leguminosas presentan pólenes con altos contenidos proteicos. Las coníferas son un claro ejemplo de pólenes de baja calidad; y de ahí que es poco común ver abejas trabajando en estas especies, (Bazzurro, 1998). En las tereas de forrajeo, las abejas prefieren las flores cuyos nectarios producen y segregan soluciones azucaradas de sacarosa. De la misma forma, la fructosa es más apetecida que la glucosa. Estos gustos, se fundamentan en las concentraciones de azúcares. Al final estas preferencias se ven reflejadas en el tiempo empleado por las abejas para deshidratar el néctar y producir miel, néctares concentrados menor tiempo de trabajo y mayor ganancia energética (Winston, 2003; Reyes & Cano, 2004 y Chamorro, 2007).

Seeley, (1985), plantea que cuando una abeja forrajera encuentra una fuente rica de alimento, ella recluta a más compañeras de su colonia para enfocar todo el esfuerzo de forrajeo hacia un solo parche. El principal mecanismo de comunicación (reclutamiento) es la danza de las abejas, un comportamiento en el cual una abeja, en el interior de su colonia, lleva a cabo una representación miniaturizada de su viaje a un parche de flores rico en recursos. Las abejas siguen estas danzas para aprender distancia, dirección y olor; y pueden traducir esta información en un vuelo hacia flores específicas. Es importante aclarar que este proceso no se realiza cada vez que una abeja encuentra una fuente de alimentos, es producto de una decisión colectiva cuyo fin es ajustar el esfuerzo de forrajeo hacia recursos que sean aprovechables, es decir, recursos de los cuales la

energía ganada sea más alta que la empleada para conseguirlo. Por esta razón, cuando una forrajera encuentra un parche de flores pueden ocurrir dos cosas: que sea abandonado si ofrece recursos no aprovechables o que vuelva al nido a reclutar más compañeras si el parche ofrece recursos aprovechables. Con la tarea de forrajeo, se presenta una subdivisión alterna en la colonia; encontrando a las denominadas exploradoras, encargadas de identificar puntos clave de forrajeo alrededor de la colonia y que permiten organizar las tareas de forrajeo de forma temporal y espacial; así las exploradoras son las que informan al resto de la colonia por medio de la ejecución de danzas, la ubicación de parches o zonas de aprovechamiento energético, de alimentación y de recursos para la colonia.

También dentro de la colonia se encuentran las receptoras de néctar, que son obreras encargadas de evaluar la calidad del néctar recolectado (concentración de azúcares), además estas abejas son las encargadas de depositar las cargas de néctar y agregar mayor cantidad de enzimas para el procesamiento de la miel (Seeley, 1985). Es importante destacar que las actividades de forrajeo dependen de factores climáticos, evidenciando momentos óptimos en los cuales hay un gran número de abejas por fuera de la colmena. Así, según Reyes & Cano (2004), los factores climáticos más importantes que influyen en el vuelo de las abejas, son: la temperatura, la cual está relacionada linealmente en el rango de 14-22°C, es decir, a partir de los 14°C la actividad de abejas es creciente hasta los 22°C. Por otro lado la actividad de vuelo se correlaciona con la radiación solar, puesto que la comunicación de las fuentes de alimento, específicamente la dirección en la que se encuentran, depende de los rayos solares.

2.1.3 Floración

Chamorro (2007), plantea que floración es el estado fenológico durante el cual las plantas se encuentran sexualmente activas para los eventos reproductivos de polinización, fertilización y fecundación, y en conjunto con la formación de frutos se denomina fenología reproductiva. Tal como lo afirma Borchert (1983), en el desarrollo de una flor se presentan los estados de (a) Inducción, proceso que

causa la transición de fase vegetativa a una reproductiva en los meristemas apicales; (b) Diferenciación temprana de botones florales, (c) Diferenciación de botones florales, y (d) Antesis o apertura de botones florales. Dependiendo del hábito de las plantas (herbáceas, arbustos o árboles), características del ecosistema (estacional o no estacional, tropicales o templados, secos, húmedos o muy húmedos) y de la fauna asociada a las especies de plantas (polinizadores, dispersores de semilla y herbivoría) el desarrollo de estos estados varía, por lo que pueden predominar factores internos sobre lo externos o viceversa en el comportamiento general del evento.

El período de floración varía de una especie a otra, existiendo aquellas en que el período es tan corto como un día, a otras en que se extiende a varios meses (Bazzurro, 1998). La importancia de este aspecto radica fundamentalmente en las posibilidades de las abejas en aprovecharlo.

Teniendo en cuenta la diversidad de factores que afectan la floración en plantas tropicales, se puede presentar una floración continua, subanual, anual o supranual; floreciendo en intervalos esporádicos, más de una vez al año, una vez al año o con años de diferencia entre floraciones, respectivamente (Boulter et al., 2006).

Es por esto que ante la aparición de una floración, la colonia requiere de un "período de reacción" para poder aprovechar dicho flujo de recursos aprovechables. Este lapso de tiempo está dado no solo por el que las abejas exploradoras requieren para identificarlo y comunicarlo al resto de la población, sino que además por la propia incentivación que el néctar produce en el aumento de la postura de la reina y el crecimiento de la población. Normalmente las explotaciones apícolas que tienen basada su producción de miel en cultivos artificiales, requieren del manejo de alimentos estimuladores para la postura de la reina, con el fin de que la colonia se encuentre con su mayor potencial de pecoreadoras en el momento de iniciarse la floración. El objetivo del apicultor es "llegar a la floración con el máximo de población".

2.1.4 Flora Apícola

Se denomina flora apícola al conjunto de especies vegetales que natural o artificialmente producen y/o segregan sustancias o elementos que las abejas recolectan para su provecho, como néctar, polen y resinas; y cuyo empleo genera productos de uso comercial como miel, jaleas, apitoxina, propóleos y ceras.

La flora apícola se puede clasificar según el tipo de recurso que aporta (Bazurro, 1998), encontrando la siguiente clasificación:

Plantas nectaríferas: Son todas aquellas plantas de las cuales las abejas obtienen sólo néctar. Plantas típicas de este grupo son: *Phyllanthus* sp., *Celtis* sp., *Guetarda* sp. y *Eupatorium* sp.

Plantas poliníferas: Son aquellas plantas de las cuales las abejas obtienen solamente polen. Típicos de este grupo son *Mimosa* sp. (Dormidera), *Rubus* sp., (Mora), *Steiractinia aspera* (Mulato), *Piper* sp. (Cordoncillo), *Quercus humboldtii* (Roble), *Cecropia* sp. (Yarumo), *Viburnum* sp. (Nates et al., 2013). Entre las especies que aportan polen destacadas en el sur de Huila, encontramos *Austroeupatorium inulaefolium* (Salvia Blanca), *Toxicodendrum striatum* (Caspé) y *Vismia baccifera*, entre otras (Silva et al., 2006).

Plantas néctar-poliníferas: Son aquellas plantas de las cuales las abejas obtienen tanto néctar como polen. Típicos de este grupo *Acacia caven*, *Baccharis articulata*, *Ceratonia siliqua*, *Eucalyptus* sp., *Trifolium* sp. En el sur del departamento del Huila ubicamos a *Coffea arabica* (café), *Gonzalagunia* sp., *Sida* sp. (Escobo), *Erythrina edulis* (Chachafruto), entre otras (Silva et al., 2006).

Según Bazurro (1998), para los apicultores la clasificación de las especies vegetales de la flora apícola está determinada por la capacidad de obtener cosechas de ellas, por consiguiente surge la clasificación de: Plantas de cosecha, agrupando a todas aquellas especies de las cuales se obtienen grandes cosechas;

para Echeverry (1984) y Corral (1984), en Colombia se han encontrado especies de cosecha como *Anacardium occidentale* (Marañón), *Peireskia colombiana* (Guamacho), *Ceiba pentandra* (Ceiba), *Cordia alliodora* (Nogal de Cafetales), *Inga* sp. (Guamo), *Coffea arabica* (Cafeto), *Melicocca bijuga* (Mamoncillo), *Citrus cinensis* (Naranja dulce) y *Tithonia diversifolia* (Mirasol, Botón de oro). Y plantas de sostenimiento, agrupando a todas aquellas especies que realizan aportes mínimos, o de las cuales, no se obtienen grandes cosechas y que cumplen una función de sostén para las reservas de la colmena; como especies de sostenimiento se tienen a *Bidens pilosa* (Masequia), *Ipomea purpurea*, *Hyptis capitata* (Botoncillo), y otras que permanecen florecidas la mayor parte del año, (Salamanca, 2004).

2.1.5 Polinización

Según Ortega (1982, citado por Silva, 2006), las relaciones ecológicas entre las plantas entomófilas (polinizadas por insectos) y las abejas datan de hace unos 80 millones de años. Así, la polinización consiste en el transporte de los granos de polen desde las anteras de una flor a los estigmas de la otra (Silva, 2006). Logrando beneficiar a ambas partes, las plantas suministran a los insectos, para el caso a las abejas el néctar y el polen que necesitan para su alimentación y estas a cambio proporcionan la polinización cruzada a las plantas que pecorean.

La polinización se realiza de dos formas: directa e indirecta. La polinización directa o autogamia y la polinización indirecta o cruzada (Hologamia). De acuerdo a Silva (2006), la polinización entomófila o cruzada, ofrece a las plantas una descendencia mucho más variable genéticamente que la autogamia y con mayores posibilidades de adaptarse a las condiciones ambientales, competir con otras especies y ocupar nuevas posiciones ecológicas. Se estima que el 80% de la polinización cruzada lo lleva a cabo la abeja doméstica o *Apis mellifera*. Ortega (1982, citado por Silva, 2006), plantea que una abeja para conseguir su carga de néctar, puede visitar entre 1.000 y 1.500 flores y puede hacer hasta 20 viajes al día.

La polinización con abejas *Apis mellifera* se puede efectuar de dos formas: natural o inducida. La forma natural se presenta cuando las abejas que se hallan en las colmenas de un apiario fijo o en nidos silvestres, pecorean toda la flora existente en la zona de influencia cercana a la colonia. La polinización inducida hace referencia a la práctica de la apicultura trashumante o migratoria la cual busca movilizar e instalar colmenas en diferentes zonas de acuerdo con los periodos de producción, floración o épocas del año.

En diferentes regiones del país, para los apicultores el mayor interés en esta actividad está ligado a la contribución con el mejoramiento de la calidad y el aumento de la productividad agrícola de diferentes cultivos. Más aún cuando es considerado que la polinización que las abejas realizan con las diferentes plantas que visitan para sus labores de recolección, es el mayor aporte que hace la apicultura a la conservación de la biodiversidad, (Espina y Ordetx, 1984, citado por Silva, 2006).

Se puede estimar que el valor económico de las abejas como agentes principales de la polinización cruzada es 20 veces superior a la producción de miel, polen, cera, etc.

2.1.6 Recompensas Florales

Para Boulter et al. (2006), el néctar y polen son las recompensas florales más comúnmente buscadas por los visitantes florales, aunque también éstas incluyen aceites, resinas y fragancias. Recompensa floral se puede definir como el recurso o elemento que obtiene un individuo al visitar una flor.

Polen: Roubik (1989) & Proctor et al. (1996), definen al polen como el gametofito masculino de las plantas angiospermas que se desarrolla en las anteras de las flores. El material interno de un grano de polen está constituido principalmente por vitaminas del complejo B, K y E, minerales (P, K, Mg, Ca, Na, Fe) y oligoelementos; las reservas de un grano de polen está constituido principalmente por proteína, en un rango entre 7-65%, 0-15% de azúcar libre, 3-10% de grasa por peso seco, entre otros componentes, por este motivo constituye el principal

atrayente para muchos polinizadores y un importante elemento de la dieta de muchos visitantes florales.

Néctar: El néctar es una solución rica en azúcares, secretada por los nectarios, órganos que suelen presentarse en las plantas que son polinizadas por insectos o pájaros (Chamorro, 2007). Los nectarios pueden producirse en cualquier parte de la planta. Aquellos relacionados con los órganos florales se denominan nectarios florales, mientras que los que se producen en órganos vegetativos se conocen como nectarios extraflorales. Según Fahn (1974), los nectarios de este último tipo pueden encontrarse en diferentes órganos, tales como pecíolos (*Passiflora*), estipulas (*Vicia faba*), dientes de las hojas (*Prunus* e *Impatiens*), o en los márgenes del ciatio de las euforbiales. Los azúcares más comunes presentes en el néctar son la glucosa, la sacarosa y la fructosa, encontrando variaciones en la concentración de estos, según el tipo de especie de planta que los segrega; así hay néctares, desde un 10 - 15 % de concentración en azúcar hasta los más concentrados que alcanzan valores del 70 - 75 %.

Giorgini (1972, citado por Chamorro, 2007), expone que la producción de néctar depende de muchos factores, cuyas variaciones influyen en su cantidad y concentración. Entre los factores externos que afectan antes de la floración se destacan las condiciones edáficas y períodos de luz que determinan una floración adecuada y por lo tanto, nectarios más propicios a una secreción normal. Entre los factores que afectan durante la floración se encuentran la temperatura, evapotranspiración, humedad relativa, humedad del suelo, altitud, luz, vientos y precipitación, relacionados con la disminución o aumento en la concentración de azúcares en el néctar. De la misma forma afirma que las mismas características de la flor influyen en la producción de néctar, tales como el tamaño del nectario, ubicación de la flor en la planta, sexo de la flor, edad de la flor y estado anatómico de la flor, afectando su volumen, positiva o negativamente.

Las resinas por su parte son obtenidas de las cortezas de los árboles o flores y son transformadas por las abejas junto con sustancias que mezclan, en enzimas

generando propóleos, usados para cubrir cualquier orificio en las paredes del nido y protección contra microorganismos.

2.1.7 Estructura y Composición del Polen

Salamanca et al. (2004), plantea que el polen al igual que el néctar, lleva consigo implícita la actividad apícola, ellas no podían soportar la falta del polen. Este se presenta como un material amarillento o blanquecino, por lo general suelto. En algunas familias se agrupan como una masa compacta que se conoce como polinias, con tamaños que varían entre 2.5-250 mm.

El polen se ha definido como el elemento germinal masculino, producido en las anteras de las flores indispensables para la fecundación y consiguiente transformación de la flor en fruto.

El grano de polen es considerado como una espora (microspora) ya que es una estructura celular envuelta por una pared gruesa y resistente. En su condición viva, como cualquier otra célula vegetal, está formado por dos componentes, la pared celular que es inerte y el protoplasma o la parte viva. Sin embargo, el esporoderma o pared celular del polen es diferente a la pared celular general, al ser más grueso y estar constituido por dos capas principales, la intina, que se encuentra en contacto directo con la membrana celular, es delgada y constituida principalmente por celulosa y la exina que es más gruesa, constituida por esporopolenina, un polímero de ácidos grasos mono o di carboxílicos con peso molecular alto y que es exterior a la primera, estas capas cubren dos tipos distintos de células una vegetativa provista de protoplasma abundante en reservas nutritivas, fuente principal en la elaboración de la jalea real.

La exina es altamente resistente a las altas temperaturas tanto como a la acción de ácidos fuertes como el acético y el sulfúrico, de modo que perdura a la degradación de la intina y el protoplasma, lo que constituye la base del análisis palinológico (Soejarto y Fonnegra, 1972). Erdtman, 1986, distingue dentro de la

exina dos capas: sexina o externa y nexina o interna, las cuales son solo diferenciables morfológicamente ya que la nexina la constituye además de la endexina, la base de la extexina.

Para los estudios e investigaciones palinológicos, los granos de polen se someten a una serie de tratamientos químicos simples para eliminar el protoplasma y la intina, antes de examinarlos al microscopio. Esto es necesario, debido a que el protoplasma impide la transmisión de luz y no permite ver con claridad los detalles de la exina. Además, el tratamiento químico hace brillar más la exina y aumenta el contraste microscópico. Generalmente no es necesario colorear. Uno de los métodos más ampliamente usados para procesar el polen antes de estudiarlo microscópicamente se conoce como el método de Acetólisis de Erdtman.

2.1.8 Fenología

Se entiende por fenología al estudio de los cambios visibles de los procesos vitales básicos que se producen en un vegetal, en el transcurso de un ciclo o período, que abarcan la foliación, floración, fructificación, colorido del follaje y su caída con la consecuente exhibición de la estructura de tronco y ramas.

Mozo (1978), plantea que la fenología es la ciencia que relaciona los factores climáticos con el ritmo periódico de las plantas o como Lineo expresó “el almanaque de las plantas”. La sucesión y duración de los periodos de crecimiento de las plantas, la floración y la producción de fruto varían dependiendo de la especie y la región de ubicación.

Venegas (1978, citado por González & Santofimio, 2010), propone una metodología para observaciones fenológicas, donde se estudia las variaciones que ocurren en las plantas teniendo en cuenta las condiciones climáticas y edáficas de una zona en cuestión. Las observaciones que se realicen permiten conocer épocas de reproducción, ciclo de crecimiento vegetativo y periodos de polinización. Para el estudio fenológico de una planta se deben tener en cuenta

algunos fenómenos como el crecimiento de flores, frutos, caída de hojas y brotación foliar, además de registrar el estado en que se encuentran las flores al momento de la observación, el cual se puede dividir en dos: a. botón floral; b. flor abierta.

2.1.9 Calendarios Florales

Un calendario floral para la apicultura es el que indica al apicultor la fecha aproximada y la duración de los períodos de floración importantes de néctar y polen de las plantas en su área.

Según Sánchez (2009), el calendario floral apícola, es una de las herramientas más útiles de la apicultura de extensión que le permite informar a los apicultores sobre la disponibilidad del recurso para las abejas, con el fin de realizar planes de manejo para sus colmenas de manera más racional.

Akratanakul (1990, citado en Chamorro, 2007), define un calendario floral apícola como una tabla de tiempo que indica al apicultor el dato aproximado de la duración de los periodos de floración de las plantas poliníferas y nectaríferas más importantes en su área.

El montaje de un calendario floral para cualquier área específica es sencillo, pero de mucho tiempo. Se requiere completar la observación de los cambios estacionales en los patrones de vegetación y/o de los agroecosistemas de la zona, el comportamiento de forrajeo de las abejas, y la manera en que las colonias de abejas melíferas interactúan con su entorno floral.

De acuerdo con Obregón et al. (2006), los calendarios contienen información básica como la especie, el nombre común, la familia, el recurso ofrecido (néctar polen o resinas) y el inicio y finalización de la floración. Lo que se puede complementar con la representatividad ecológica de la especie, la frecuencia de visita, la concentración de azúcares en el néctar, el tipo de flora apícola (Cosecha, sostenimiento) y algunas recomendaciones de manejo.

Los pasos generales a seguir en la construcción de un calendario floral según Akkratanakul, (1990, citado por Chamorro, 2007), son las siguientes; sin embargo la

elaboración de este, puede variar de acuerdo a los conocimientos precedente de cada apicultor y del conocimiento práctico que éste tenga con las abejas.

1. Estudio general del área, haciendo una lista de las plantas florecidas, con especial atención en aquellas plantas con una alta densidad floral de población por unidad de área o por árbol.
2. Colocar colonias fuertes en el área, inspeccionándolas regularmente y observando los cambios en la cantidad de alimento depositado para determinar si hay pérdidas o ganancias. Cualquier ganancia o pérdida puede ser monitoreada pesando las colmenas.
3. Establecer cuáles son las especies que las abejas visitan, al mismo tiempo que se está monitoreando la cantidad de recursos depositados.
4. Determinar si las plantas son visitadas por néctar o polen. Las forrajeras de polen tendrán pelotillas de polen en las patas posteriores y las forrajeras de néctar su abdomen se dilata y contrae repetidamente. En este caso se captura la abeja y el observador presiona su abdomen para obtener una gota de néctar regurgitado, que puede ser probado o medida su concentración con un refractómetro de mano.
5. Estudiar la frecuencia con la cual las abejas visitan cada especie de flor, con relación a los cambios en el nivel del alimento depositado. Si hay un continuo incremento en los depósitos de alimento, en directa respuesta a la disponibilidad de las plantas visitadas, éstas son buenas fuentes de recursos para forrajeo. Cuando los depósitos de alimento permanecen estables, las plantas pueden ser utilizadas para el sustento diario de la colonia, pero no pueden ser clasificadas como mayores fuentes de recursos para miel.
6. Registrar cuidadosamente todos los cambios en la floración de las plantas visitadas. Cuando las colonias comienzan a perder peso, la época de floración está finalizando. Una vez que todos los datos sobre las especies que ofrecen recursos han sido reunidos y repetidamente verificados, podrán ser relacionadas a las actividades de la colmena.

El calendario puede ser elaborado en forma circular o lineal de las cartas, mostrando la disponibilidad semanal o mensual de cada planta y su floración secuencial.

Con el conocimiento del calendario de floraciones, así como de las características de las mismas, el apicultor podrá establecer los momentos de buena afluencia de néctar y los periodos de escasez, y así elaborar sus paquetes tecnológicos acordes a cada situación y preparar sus colmenas para obtener la máxima producción y establecer sus calendarios de manejo (Bazurro, 1998 y 1999).

Reyes & Cano, (2004) exponen que un calendario floral permite identificar el número de floraciones que pueden ser aprovechables para las abejas, ya que sitios con una sola floración importante en recursos no es rentable a diferencia de aquellas áreas donde se suceden ofertas de néctar y polen capaces de proporcionar recursos abundantes que superen las necesidades de la colonia y permitan la producción de excedentes, es decir, cosecha para el apicultor.

2.2 ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO

2.2.1 Calendarios Florales en el Mundo

En África, se realizó un inventario botánico y un seguimiento fenológico de la vegetación presente en la región este de Sudáfrica, relacionándolo con el comportamiento de forrajeo de la abeja *A. mellifera capensis*. Se identificaron 54 especies de plantas que aportan néctar y polen y 37 que aportan Polen exclusivamente. En este estudio las intensidades de floración se relacionaron con la colección de Polen y la producción de crías. Además se analizó el efecto de los factores climáticos sobre el forrajeo (Merti, 2003).

A nivel de Latinoamérica, se elaboró un calendario floral en la ciudad del Rosario (Argentina) indicando el intervalo más amplio de floración de las especies de mayor difusión, mediante la observación directa y periódica de la floración de 80 especies, durante un año, desde julio de 1998 a junio de 1999, siendo las

especies arbóreas las que florecen entre los meses de agosto y octubre, Lusardi et al. (2001).

En Brasil, se elaboró un calendario floral específicamente para 48 especies de plantas visitadas por *Apis mellifera* en el río Paraguacu, municipio de Castro Alves, Bahía; realizado entre 1994 y 1995, mostrando los periodos de máxima y mínima densidad floral, de especies como *Cissus simsiana* (Vitaceae), *Melochia tomentosa* (Sterculiaceae) y *Portulaca elatior* (Portulacaceae) (López de Carvalho & Marchini, 1999).

2.2.2 Apicultura en Colombia

En el año 2005 se realizó una encuesta en donde se reportaron 1.295 apicultores en el país concentrados en los departamentos del Huila, Cauca, Valle del Cauca, Risaralda, Sucre y Magdalena, cerca de 23.384 colmenas; según Espinal et al (2006), se estima que en el país existe 2.100 apicultores con un promedio de 40.000 colmenas. En la Figura 1, se ubican las zonas productoras de miel y en potencia en Colombia.

El cultivo y manejo de abejas en nuestro país, es una actividad de tipo agropecuaria que se viene desarrollando desde la edad precolombina. Algunas referencias históricas demuestran que dentro de la actividades que tenían los Muisca en el altiplano oriental, estaba el cultivo de abejas, de las cuales se supone que eran abejas sin aguijón puesto que la introducción de abejas melíferas (*Apis mellifera*) se realizó posteriormente a la llegada de los españoles, (Silva et al., 2006).

De acuerdo a Nates, (2004, citado por Silva et al., 2006), los chibchas cazaban abejas y se beneficiaban de los nidos silvestres que hallaban en las riberas de la cuenca del río Cauca también cosechaban la fina miel y colectaban la cera.

Para el 2005, el departamento del Huila representaba el 18% de los apicultores en Colombia, por encima de los departamentos de: Valle del Cauca 14%, Risaralda 12%, Amazonas 9%, Norte de Santander 8%, Cauca y Tolima 7%, cada uno, Magdalena, Santander y sucre 6%, cada uno, Cundinamarca 5% y Meta 2%.

Espinal et al. (2006) indica que en la distribución de colmenas por departamento, para el año 2005, el departamento del Huila ocupaba el 10%, por debajo de los departamentos de Tolima y Valle del Cauca con 16% cada uno; en cuanto al polen presentaba una estacionalidad con tres picos en los cuales se alcanzan los máximos niveles de producto: mayo, octubre y diciembre. Sin embargo, en regiones como Cundinamarca donde la especialidad es la producción de éste bien, el nivel resultante es uniforme durante todo el año, puesto que éste es un tipo de producto que se da en mayores cantidades en regiones de clima frío. Espinal et al. (2006) destaca que se espera beneficiar 406 apicultores en los departamentos de Bolívar, Risaralda, Huila, Norte de Santander y Córdoba, por medio del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), como un mecanismo para promover e incentivar la participación en la actividad apícola.

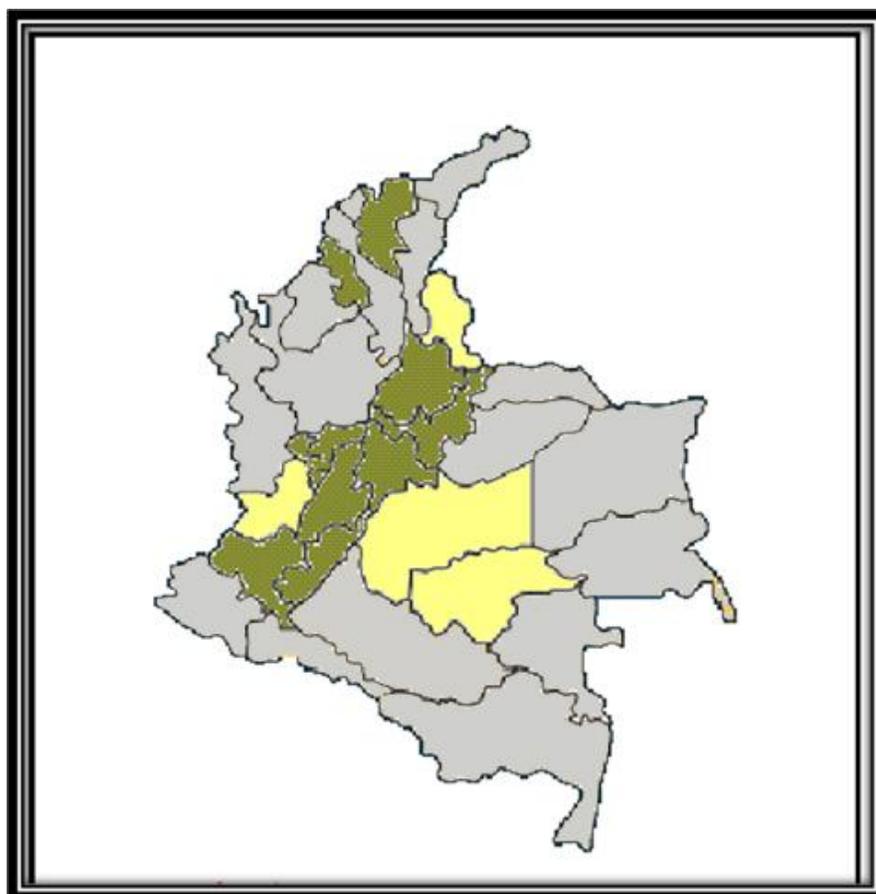


Figura 1. Zonas Productoras de miel (color verde) y potenciales (color amarillo) de Colombia. Tomado de Espinal et al;(2006)

2.2.3 Calendarios Florales en Colombia

En nuestro país, en el Municipio de Icononzo (Tolima), se realizó un estudio preliminar de la flora, trabajo que incluyó un inventario botánico, análisis palinológico de mieles y elaboración de un calendario floral. Se encontraron 74 plantas entre nectaríferas y poliníferas, con amplios periodos de floración como *Calliandra pittieri* (quebrajacho), que aporta abundantes recursos para polen y miel (García, 1985).

Entre 1990 y 1994 se realizó un trabajo de investigación que utilizó un modelo ideal de una especie apícola para encontrar las especies de mayor importancia en el Suroeste Antioqueño, y estableció las épocas de máxima densidad floral de 154

especies en 34 familias. El investigador diseñó el modelo ideal de una especie apícola, tomando como referencia los 12 parámetros que según él permiten establecer el nivel de importancia de la flora apícola. Estos parámetros incluyen, reportes en bibliografía, distribución de la especie en la zona, abundancia relativa, duración del periodo de floración, densidad de floración, color de la flor, aromas florales, accesibilidad a la flor por parte de las abejas, número de abejas por m², tiempo de permanencia de la abeja en la flor, producto de la planta y concentración de azúcares en el néctar. Dentro de las especies con gran puntaje dentro del modelo se encuentran *Eucalyptus saligna* (eucalipto), *Citrus sinensis* (mandarina), *Cordia alliodora* (nogal), *Coffea arabica* (Café), *Thitonia diversifolia* (Margarito), entre otras (Sánchez, 1995).

2.2.4 Calendarios Florales en el Huila

Para Obregón et al. (2006), en el departamento del Huila se han presentado calendarios florales preliminares para diferentes zonas asociadas a los apiarios.

En el municipio de Paicol se realizó seguimiento fenológico a 42 especies de plantas; se observó que las especies vegetales con mayor frecuencia de visita son las que aportan Néctar-Polen, ambos recursos en la misma planta, una sola familia que aporta Néctar, una sola familia que aporta Polen y una sola familia que aporta Resinas; en el municipio de Gigante el seguimiento fenológico se le realizó a 49 especies de plantas, se observó que la mayor parte de especies vegetales visitadas por la abeja africana *Apis mellifera*, son las que aportan Néctar-Polen en una misma planta, una sola familia aporta Néctar, dos familias aportan Polen, no se encontró registro de especies vegetales que aporten Resinas; en el municipio de Garzón el seguimiento fenológico se le realizó a 45 especies de plantas, en donde tres familias aportan solo Néctar, tres familias aportan solo Polen, una sola familia aporta Resinas y una sola aporta Néctar –polen.

En el departamento del Huila, Chamorro (2007), elaboró calendarios florales, para los municipios de La Argentina, Palestina y Pitalito; donde se evaluó el porcentaje de floración de las especies vegetales, el comportamiento de forrajeo de las

abejas sobre estas y la importancia de algunas especies apícolas en la zona. Se identificaron 57 especies de plantas visitadas por *Apis mellifera*, de las cuales 21 son Nectaríferas (36.85%), 20 Nectar/poliníferas (35.08%) y 17 poliníferas (28.07%). Las familias de plantas con mayor porcentaje de especies fueron Asteraceae con 22.81%, Mimosaceae con 8.77% y Rubiaceae, Myrtaceae y Fabaceae con 5.26% cada una, siendo Asteraceae una de las familias más diversas y abundantes en los tres municipios.

En el municipio de Pitalito, se estima que se dispone del 26,4 % (1.500) del total de colmenas existentes en el departamento (5.674), con una producción del 30,1 % (45.000 Kg.) de miel del total departamental (149.358) (Alcaldía Municipal de Pitalito, 2008).

Montoya & Nates (2007), sostienen que en los municipios de Garzón, Gigante, Paicol, La Argentina y Pitalito, se analizaron las mieles de *Apis mellifera* correspondientes a seis apiarios durante seis meses (Julio – Diciembre del 2006), con el fin de determinar el origen botánico y los recursos florales. Se encontró que las abejas se benefician de por lo menos 114 recursos florales en la región, de los cuales *Coffea arabica* y *Cuphea micranta* son las más abundantes y frecuentes en las mieles de los seis apiarios, las familias con mayor número de especies visitadas son Asteraceae, Mimosaceae, Myrtaceae, Malvaceae y Lamiaceae. En los apiarios de clima más seco se encontró la mayor disponibilidad de recursos florales. Se encontraron diferencias entre las mieles de los diferentes municipios, entre las cuales seis son monoflorales y dos son multiflorales.

Silva (2006), indica que en los municipios de La Argentina, Palestina y Pitalito se realizó un reconocimiento florístico, durante 3 meses (Septiembre y Noviembre del 2005), en total se visitaron 44 sitios donde se colectaron 1.091 especímenes correspondientes a 657 morfotipos y 112 familias. Las familias con mayor número de especies fueron Asteraceae, seguido por Fabaceae y Poaceae; se encontró una riqueza alta a nivel de familia y especie, lo que se relacionó con la existencia

de numerosos tipos y manejos de cobertura vegetal, del suelo y una frecuente intervención humana. Se encontraron especies de rara distribución en Colombia y otras poco colectadas. Se determinaron 135 de las especies como melíferas, principalmente de las familias Asteraceae, Fabaceae y Lamiaceae, en La Argentina se hallaron 87 especies melíferas, 57 en Palestina y 43 en Pitalito. Seis se las especies melíferas de las encontradas se establecieron como las más importantes por tener alta representatividad en las zonas muestreadas.

González & Santofimio (2010), realizaron estudios de identificación de la oferta floral apícola y elaboración de calendarios florales de especies vegetales asociadas a apiarios en los municipios de Pitalito y San Agustín en el departamento del Huila, identificando, en el municipio de Pitalito 19 familias y 32 especies de las cuales 5 familias son representativas en cuanto a la cantidad de especies que posee, Asteraceae con 8 especies, Mimosaceae y Sapindaceae con 3 especies cada una, Rutaceae y Solanaceae con 2 especies cada una; y en el municipio de San Agustín, 21 familias y 30 especies, de las cuales cuatro familias son las más representativas por el número de especies que poseen: Asteraceae con 7 especies, Chloranthaceae, Lamiaceae y Melastomataceae cuentan con 2 especies cada una. Por último, se reconoció en las zonas de estudio 62 especies que son visitadas por la abeja *Apis mellifera* de las cuales 25 especies ofrecen néctar, 10 polen, 26 néctar-polen y 1 resina.

Mora & Chavarro (2010), identificaron en el municipio de Algeciras, la oferta floral apícola comprendiendo 15 familias con 31 especies entre especímenes de naturaleza arbórea, arbustivas y plantas rastreras. La familia más representativa corresponde a las Asteraceae (29,0%), seguida por Melastomatáceas y Myrtaceae (9,7%) cada una y Leguminosae, Lythraceae, Tiliaceae y Verbenaceae (6,5%) especies por familia. A su vez el municipio de Gigante del Departamento del Huila, reconocieron que las familias más representativas son la Asteraceae (30%);

seguida de la Leguminosae (13,3%); Lamiaceae, Myrtaceae y Rubiaceae (6,6%); y el resto con una especie por familia.

2.2.5 Análisis Palinológico en Colombia.

De acuerdo a Bogotá et al. (2001), los trabajos melisopalinológicos en Colombia se han centrado en la región antioqueña, donde entre otras, aparecen las contribuciones de Castaño & Fonnegra (1981), Corral (1984), Fonnegra (1991) y Girón (1996), y en la sabana de Bogotá y localidades de Cundinamarca con las investigaciones de Moreno & Devia (1982), Ortiz et al. (1987), Ortiz & Nates (1987), Ortiz & Cogua (1989).

Bogotá et al. (2001), reconocieron en 48 muestras de mieles de apiarios localizados en fincas al norte de la Sabana de Bogotá en las localidades de Cogua, Tabio y Zipaquirá 167 tipos polínicos diferentes de los cuales el 10% se identificó a nivel de especie, 39% a género y 27% a familia, mientras permanecieron como indeterminados el 23% de los palinomorfos. Las familias mejor representadas a nivel regional fueron Fabaceae con nueve especies (9), Myrtaceae (5), Arecaceae (4), Rosaceae (6), Rubiaceae (6) y Solanaceae (6).

2.2.6 Análisis Palinológico en el Departamento del Huila.

Montoya & Nates (2007), reconocieron los espectros polínicos de las mieles de *Apis mellifera* en los apiarios de los municipios de Garzón, Gigante, Paicol, La argentina, Palestina y Pitalito en departamento del Huila, encontrando que las abejas en la región se relacionan con por lo menos 114 diferentes plantas o recursos nectaríferos. En promedio se encontraron 33,66 palinomorfos en las mieles de cada apiario y 11,75 palinomorfos en las miles de cada colmena muestreada.

2.3 AREA DE ESTUDIO

2.3.1 Municipio de Pitalito

El municipio en el cual se realizó la investigación, corresponde a Pitalito, en el sur del Departamento del Huila, Colombia (Figura 2).

Según González (s/f), el municipio se localiza a 1° 52' latitud Norte y 76° 02' longitud Oeste; sobre el macizo colombiano, en la cuenca del río grande de la Magdalena; altura sobre el nivel del mar de 1.318m, y temperatura promedio de 21°C; limita con los municipios de Timaná, Saladoblanco y Elías al Norte, con el municipio de Acevedo al Oriente, con los municipios de Isnos y San Agustín al Occidente, y con el municipio de Palestina y el Departamento del Cauca al Sur; el área municipal es de 1.012 Km². Se ubica a 188 Km de la Capital del Huila Neiva y a 485,4 Km de Bogotá. Es considerado la Estrella Vial del Sur colombiano por su localización estratégica, que permite la comunicación con los Departamentos vecinos del Cauca, Caquetá y Putumayo.

El tamaño de la población de acuerdo a registros del DANE (2010) es de 119.980 habitantes, distribuidos en las áreas urbanas (74.687) y rurales (45.293).

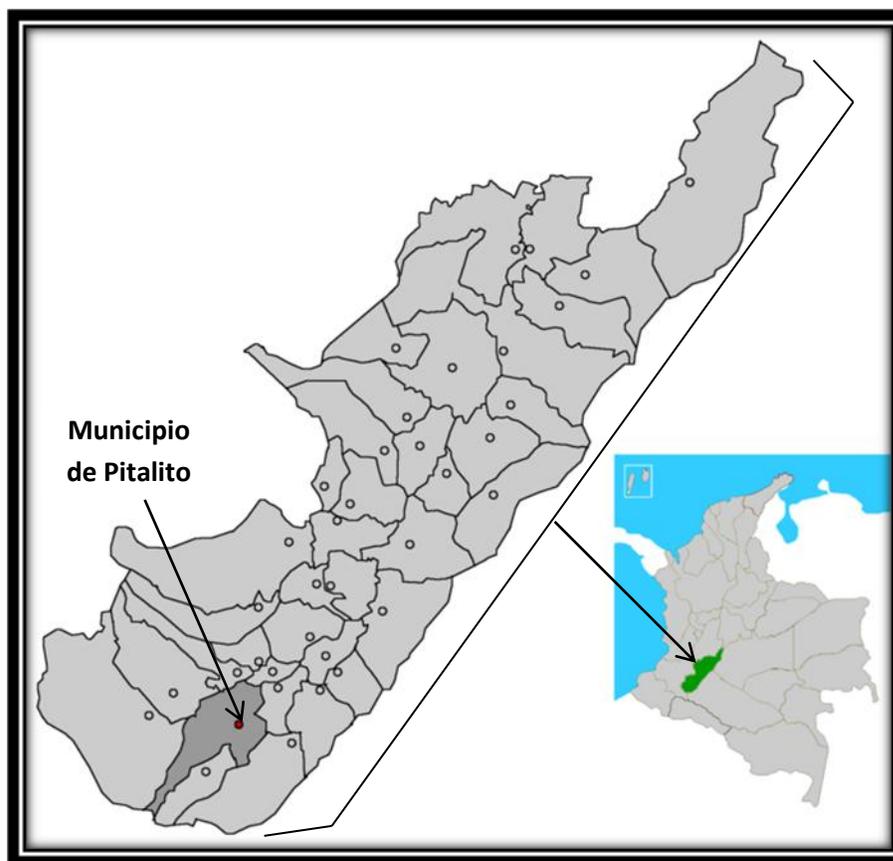


Figura 2. Ubicación del Municipio de Pitalito, en el departamento del Huila, Colombia, (imagen tomada de la página Pitalito Huila: Google +) modificado por los autores.

Según la CAM (1997), el municipio cuenta con límites naturales representados por la divisoria de aguas del río Bordones y el filo de Chillurco al norte, la cuchilla de San Isidro al nororiente, los picos de la Fragua al sur y por el alto de Bombonal al occidente. González (s/f), señala que el territorio en su gran parte es montañoso, así mismo posee extensas zonas planas, como son los Valles de los ríos Guarapas y Guachicas, y también la región aledaña al río Magdalena; igualmente cabe resaltar la Serranía de la Ceja que es una formación orográfica muy destacada que se desprende de los picos de La Fragua y avanza hacia el oeste,

dividiéndose las aguas de los ríos Guarapas y Suaza; igualmente el municipio cuenta con los siguientes pisos térmicos, medio 681 Km², frío 331 Km².

Para el área de estudio se ha registrado una distribución temporal de la precipitación de tipo bimodal, caracterizada por tener dos épocas lluviosas y dos épocas secas en el año. Las temporadas lluviosas se presentan entre los meses de marzo a junio, la primera, y de septiembre a mediados de diciembre la segunda, siendo más intensa la primera temporada, con valores máximos en los meses de abril y mayo (IDEAM, 1999). Está información es confirmada con los registros de la base de datos del IDEAM de las estaciones más cercanas para cada municipio durante los últimos veinte años. Pitalito presenta una precipitación anual promedio de 1284mm, con una humedad relativa de 79 % y una temperatura promedio de 21°C en la parte baja y de 18°C en la parte alta (CAM, 1997).

Según la clasificación del IDEAM, el municipio de Pitalito, hace parte de los agroecosistemas andinos (AA), representados en su mayoría por cultivos limpios de hortalizas, trigo, cebadas, etc.

La CAM (1997), señala que se establece cultivos asociados a la vivienda rural, corresponde a transitorios solos, frutales de clima frío, yuca, frijón, maíz, tomate de mesa; a transitorios asociados como: café y plátano, café y frutales, café y maíz y otros; permanentes solos, como el café, caña panelera y plátano; y a permanentes asociados, café con frutales, cítricos y árboles de sombrero. Según datos del DANE, tomados del censo del 2005, en el sector rural, se establece que las familias desarrollan actividades agrícolas, pecuarias y piscícolas (Alcaldía Municipal de Pitalito, 2008) Según el Plan de Desarrollo del Municipio de Pitalito (Alcaldía Municipal de Pitalito, 2008), la ubicación geográfica, las condiciones geofísicas, los recursos naturales, hacen que el municipio desarrolle el turismo como alternativa de desarrollo, con bajo impacto ambiental. Además el municipio cuenta con lugares de desarrollo turístico y cultural, en los que se pueden desarrollar diversas actividades como: deportivas, recreativas, culturales,

gastronómicas y eco-turísticas, contribuyendo así a la generación de empleo y desarrollo.

Dentro de su región se encuentra la Laguna de Guatipan, El Parque Nacional Cueva de los Guacharos. Entre otros atractivos naturales.

Específicamente para las zonas asociadas a los apiarios en los municipios de Pitalito, La Argentina y Palestina están descritos siete grupos florísticos, separados en dos grupos de vegetación boscosa y no boscosa. La vegetación boscosa se subdivide en los bosques de la Argentina (III) y los bosques de Palestina (II) y Pitalito (I), la vegetación no boscosa se subdivide en matorrales densos, matorrales ralos y herbazales arbustados en los tres municipios (IV), herbazales densos de La Argentina y Pitalito (V), herbazales densos de Palestina (VI) y Cultivos en los tres municipios (VII) (Rico, 2005).

El Valle de Laboyos, hace parte del Macizo Colombiano y del Cinturón Andino, declarado por la UNESCO en 1972, Reserva de la Biosfera. La ubicación estratégica le permite gozar de condiciones ambientales privilegiadas que le han llevado a ser considerado, como uno de los municipios con el mayor número de predios adquiridos para la protección de micro cuencas.

Su territorio integra el Parque Nacional Natural Cueva de los Guácharos, en el que se han desarrollado procesos de planificación territorial ambiental, cartografía comunitaria, redes comunitarias de conservación, grupos de monitoreo de biodiversidad y proyectos productivos sostenibles. Cabe resaltar que estas experiencias han sido catalogadas como modelo de conservación en el País.

Además, fue uno de los primeros municipios en constituir, el Parque Natural Municipal, estrategia de conservación en donde se integra la reserva pública y privada para la preservación de los ecosistemas hídricos que garantizan el abastecimiento del acueducto municipal.

2.3.2 MUNICIPIO DE PALESTINA

El segundo municipio en el cual se realizó esta investigación corresponde al municipio de Palestina Huila, según el sitio oficial de Palestina en Huila, este

municipio está localizado al suroriente de Colombia en la interconexión de la cordillera central, en la parte media y alta con la cordillera oriental del Departamento del Huila.



Figura 3. Ubicación del Municipio de Palestina, en el departamento del Huila, Colombia. Tomado del plan de Desarrollo Municipal de Palestina Huila 2008- 2011

Limita al Norte y al Occidente con el municipio de Palestina; al Oriente con el municipio de Acevedo y al Sur con el departamento del Cauca. Bajo las coordenadas geográficas de 1° 44' Latitud Norte y 76° 07' Longitud Oeste, cuenta con una extensión total de 346 Km² de los cuales 8 Km² corresponden al área urbana y los restantes 338 Km² a la zona rural. Dista de la capital del Huila Neiva 205 Km, de la capital del país Bogotá 515 Km.

Según el Censo de 2005 realizado por el DANE el tamaño de la población del municipio es de 10.836 habitantes, de los cuales 1.814 son pertenecientes a la zona urbana y los 9.022 restantes a la zona rural.

2.3.3 Localización de los Apiarios

Los apiarios en los que se desarrolló el proyecto de investigación, están ubicados en los municipios de Palestina y Pitalito, Departamento del Huila, Colombia. El apiario N°1 se localiza en el corregimiento La Esperanza Palmarito, vereda Lusitania; la

vereda de ubicación posee un área de 176.025 hectáreas, y sus coordenadas son 76° 5` 43” de Longitud Oeste y 1° 46` 47” Latitud Norte. El apiario N°2 está localizado en la vereda Betania con 152.086 hectáreas de área y 76° 06` 39” de Longitud Oeste y 1° 47` 05” Latitud Norte, (CAM, 2012).

2.4 JUSTIFICACIÓN

La apicultura en nuestro país es una actividad agropecuaria con mayor trayectoria, pero que aún no ha generado un avance considerable de tipo tecnológico e industrializado para el mejoramiento de sus procesos productivos. El gran porcentaje de los apicultores colombianos son campesinos, los cuales recibieron de forma tradicional los conocimientos, destinando una parte de su tiempo a labores en el apiario; es precisamente este conocimiento ancestral, el que le permite al apicultor artesanal, identificar las especies vegetales que sirven de alimento y dotación de elementos a sus abejas. Así mismo, él identifica las etapas y épocas de floración de cada planta en su zona de acción apícola; reconociendo espacios en el año para elevar la producción en los apiarios y los de reserva.

Dentro de sus conocimientos empíricos teóricos, los campesinos, manejan calendarios lunares para trabajar sin perturbar la estabilidad de las abejas en la colmena y pequeños calendarios fenológicos, de gran aporte a sus actividades diarias, logrando preservar la producción sin alteración de factores externos de alta variabilidad. Con esta práctica, se reconoce el gran vínculo de interacción que posee el campesino con la abeja *Apis mellifera*, en el proceso de forrajeo y desarrollo del animal colmena, y es conveniente que los apicultores tradicionales adquieran un conocimiento científico, que desarrolle más esta parte del agro colombiano y brinde posibilidades de sistematización en la práctica apícola, de esta manera generando más producción, estabilidad ambiental, estabilidad económica y mejoramiento de la calidad de vida de cada apicultor, sobre todo cuando existe una relación entre la abeja, la planta y el ser humano.

Es importante por tanto realizar investigación en el sur del Huila, que haga uso del conocimiento tradicional de los apicultores artesanales, generando un

conocimiento científico que sirva de apoyo en la actividad de cada apicultor, permitiendo la elaboración de calendarios florales anuales para cada apiario seleccionado los municipios de Pitalito y Palestina y reconocer la flora asociada a la labor de las abejas dentro de la colmena

Estos dos productos, ofrecen al apicultor, reconocer la flora existente en sus apiarios, con el fin de que haga un uso correcto de la misma en procesos de aumento de la producción. Brindándole una visión más amplia del comportamiento de forrajeo de sus abejas, las concentraciones de azúcares con las que cuenta para la producción de mieles y demás productos derivados de la apicultura, y le brindará la posibilidad de implementar nuevas técnicas apícolas que contribuyan con sus intereses personales y la conservación del ambiente que los rodea.

Este proyecto además de generar conocimiento científico, a partir de los saberes ancestrales de la comunidad asociada a los apiarios de investigación, dará la posibilidad a las Instituciones Educativas del municipio y sectores aledaños a cada apiario, de conocer un poco la labor que da el sustento a muchas familias de la región, y que desde los centros educativos nazcan nuevas técnicas de acción apícola, para ser usadas por la generaciones futuras (niños, niñas y jóvenes). Esta tarea se logrará con la elaboración e implementación de una cartilla didáctica y de uso pedagógico, que recoja los fundamentos de la apicultura, el inventario de la flora apícola en la zona de los apiarios, los calendarios florales y las técnicas que favorecen la economía de los apicultores y el equilibrio del ecosistema. La cartilla será difundida en las Instituciones Educativas, mediante capacitaciones y charlas con los estudiantes y miembros de la comunidad escolar.

2.5 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La apicultura es una de las actividades agropecuarias de menor impacto negativo para el ambiente y beneficiosa para el agricultor, debido a la baja inversión y esfuerzo de trabajo (Silva, 2006).

En nuestro país, la apicultura es una parte del agro colombiano, que presenta poco índice de explotación y baja industrialización, ya que sus bases teóricas, se

fundamentan en conocimientos tradicionales y de ellos durante mucho tiempo se ha apartado el conocimiento científico; a pesar de que la gran biodiversidad presente en nuestro país permite ampliamente la acción simultánea de ambos conocimientos, dentro del saber del ser humano.

Las técnicas apícolas que se han trabajado en los campos desde hace más de cien años, ha generado un impacto ambiental que a pesar de que su magnitud no es mayor, si es de preocupación; más aún cuando la principal víctima de esta práctica falta de actualización y novedad, es la abeja, la misma que crea todos los productos que hacen rentable este negocio. Esta situación de alarma, es producto de la falta de información en los apicultores y demás miembros de la comunidad campesina que hacen uso de esta actividad para recibir beneficios económicos y personales.

Debido a la carencia de ciencia en el desarrollo de la apicultura, se han maltratado las áreas vegetales que rodean a los apiarios, se ha vulnerado y deteriorado la relación planta-abeja y por ende la producción (objetivo central de esta actividad agrícola) se ve afectada, presentando bajas en sus tasas y niveles anuales; ocasionando este último un deterioro en la calidad de vida del apicultor y en la de cada producto obtenido del apiario; como resultado del aumento en los costos de inversión. Además la difusión de esta técnica tradicional, es poca por la falta de industrialización; generando márgenes altos de competitividad y comercialización de sus productos.

Esta situación da como resultado un conocimiento fragmentado de la flora y en consecuencia explotaciones poco planeadas y organizadas, como la que se observa en la actividad apícola en el departamento del Huila.

Como estrategia de solución a este problema, se realizó un trabajo de investigación en apiarios de los municipios de Pitalito y Palestina, al sur del departamento. Este estudio será de tipo descriptivo, apoyado en el conocimiento tradicional de los apicultores, ya que este genera beneficios tanto para el ser humano, como para el medio ambiente; además será complementado en estudios de caracterización de la flora y orientado por la ciencia. Una de las herramientas a

emplear es la elaboración de un calendario floral, que muestre la secuencia de floración (fenología) de las especies vegetales asociadas a la actividad apícola, basado en observaciones directas y análisis de néctares directamente en campo.

Todo lo anteriormente planteado, nos lleva a formular los siguientes interrogantes: ¿Cuál es la oferta floral asociada a los apiarios de los municipios de Pitalito y Palestina, en el departamento del Huila, Colombia? y ¿Cuál es el origen botánico de las mieles de estos apiarios?

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Identificar la oferta Floral Melífera, elaborar Calendarios Florales Apícolas anuales de la flora asociada a dos (2) apiarios, en los municipios de Pitalito y Palestina, Huila, Colombia, e identificar el origen botánico de las mieles.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Realizar un inventario de las especies de plantas melíferas asociadas a dos (2) apiarios de los municipios de Pitalito y Palestina, Departamento del Huila, Colombia.

Establecer el tipo de recurso floral (néctar, polen, néctar-polen) aportado por las plantas melíferas asociadas a dos (2) apiarios de los municipios de Pitalito y Palestina, Departamento del Huila, Colombia.

Estimar la frecuencia de visita de *A. mellifera* a la vegetación florecida asociada a dos (2) apiarios ubicados en los municipios de Pitalito y Palestina, Departamento del Huila, Colombia.

Identificar el origen botánico de las mieles de dos (2) apiarios de los municipios de Pitalito y Palestina, Departamento del Huila, Colombia.

Elaborar calendarios florales de las especies de plantas con flores asociadas a los dos (2) apiarios de los municipios de Pitalito y Palestina, Departamento del Huila, Colombia.

Elaborar un registro fotográfico de las especies florales asociadas a la vegetación de los dos (2) apiarios de los municipios de Pitalito y Palestina, Departamento del Huila, Colombia.

Diseñar y elaborar una cartilla didáctica de uso pedagógico, con los resultados del proyecto de investigación, para ser difundida en la zona que circunda a los dos (2) apiarios de los municipios de Pitalito y Palestina, Departamento del Huila, Colombia.

4 METODOLOGIA

El trabajo de investigación realizado en los Municipios de Pitalito y Palestina se dividió en cuatro (4) fases: Fase Preliminar, Fase de Campo, Fase de Laboratorio y Análisis, y finalmente Fase de Redacción y Resultados; teniendo en cuenta que en cada una de ellas se realizaron diferentes actividades en distintos periodos de tiempo.

4.1 FASE PRELIMINAR

En esta etapa, se realizó la consulta bibliográfica preliminar sobre el eje temático del proyecto de investigación; logrando recabar los antecedentes y la teoría que fundamenta el proyecto. Se hizo la visita a los apiarios de trabajo, para rescatar los conocimientos artesanales de los apicultores y generar la primera impresión sobre la zona de muestreo, con sus respectivas condiciones para el trabajo de campo.

4.2 FASE DE CAMPO

Se realizaron visitas mensuales a la zona de estudio, iniciando en el mes de abril de 2013, hasta el mes de abril de 2014. Para cada sesión de muestreo, se destinaron dos o tres días de visita para cada apiario, siguiendo senderos establecidos por los apicultores donde habían identificado presencia activa de sus abejas y en diferentes ambientes como bosques, matorrales, herbazales y cultivos, realizando recorridos por las zonas aledañas al Apiario y áreas de influencia a este. Se tuvo en cuenta la información de la planta, desde el conocimiento tradicional, como del científico; de la planta se trabajó específicamente con su flor, sin dejar a un lado las características morfológicas y ecológicas que presentó cada planta en el momento de muestreo.

Durante esta fase, se llevaron a cabo las siguientes actividades mensualmente:

4.2.1 Coberturas Vegetales

La determinación de los tipos de coberturas vegetales presentes en cada uno de los apiarios de estudio, se realizó durante las primeras dos visitas por medio de la

observación directa de las diferentes áreas de vegetación presentes durante los recorridos de muestreo.

4.2.2 Recolección de Muestras Florales y Botánicas

La recolección de muestras florales y botánicas se realizó durante todo el año de investigación en las zonas aledañas a los apiarios, recogiendo en la primera visita el mayor número de muestras botánicas con flores encontradas. Las muestras se recolectaron en la medida que se encontraron en estado de floración. Cada muestra botánica se prensó en papel periódico, se marcó debidamente con las iniciales del colector principal, el número de colección, la fecha de colecta, el sitio de colección y en lo posible la familia a la que pertenecían. Las muestras colectadas fueron almacenadas en bolsas plásticas, impregnadas con alcohol al 70%, para evitar plagas y el deterioro del material colectado. Para las muestras botánicas, se recolectaron estructuras florales que se depositaron en frascos de vidrio, los cuales tenían una mezcla de alcohol con glicerina, buscando preservar mejor este material y poder realizar su estudio detallado en el laboratorio. Para cada muestra botánica y floral se tomaron datos de campo relacionados con el tipo de vegetación, ubicación con relación al apiario, altitud, coordenadas, así como los datos de campo relacionados con la planta, específicamente aquellas características que podían perderse con el proceso de colección, manipulación y posterior secado de los ejemplares.

4.2.3 Registro Fotográfico

Durante el proceso de recolección de ejemplares botánicos y muestras florales, el seguimiento fenológico, comportamiento de forrajeo y frecuencia de visita; se tomaron fotografías de cada planta; destacando en estas tres momentos esenciales para la investigación: la especie completa, la flor de la especie como muestra y la muestra floral con la presencia de *Apis mellifera*.

Posteriormente se realizó un registro fotográfico pertinente, en el que se detallaron las estructuras de cada una de las especies vegetales colectadas en los apiarios

de los municipios de Pitalito y Palestina; cada ejemplar lleva su respectiva leyenda, incluyendo nombre científico y común dado por los apicultores. Este registro fotográfico sirvió de apoyo a la elaboración del catálogo fotográfico y la cartilla de instrucción pedagógica sobre la apicultura de los municipios.

4.2.4 Floración

Para establecer el tiempo de duración de la floración de la vegetación asociada a los apiarios, se utilizaron las siguientes estrategias: en el apiario de Betania (Palestina) se seleccionaron 51 especies y en el apiario La reserva (Pitalito) 37 especies de plantas con flores, a las cuales se les hizo el seguimiento de su fenología floral, teniendo en cuenta los tipos de cobertura vegetal presente en cada zona. Por cada especie vegetal seleccionada, se escogieron tres individuos, cada uno fue marcado con una etiqueta en plástico, sujeta a la planta sobre el tronco con clavos de acero, en árboles y arbustos, y en espacios cercanos fijos y de fácil localización para hierbas o matorrales.



La etiqueta contenía los siguientes datos: de acuerdo a González & Santofimio (2010), número de individuo (como se seleccionarán tres individuos, se inició el marcaje con un número y luego con las letras en orden alfabético), la fecha de marcación, nombre común y en lo posible el nombre de la familia a la que pertenecía. Durante el trabajo de campo, se diligenció el registro del estado de

floración en el que se encontró cada uno de los individuos de la especie en el momento de la observación (tabla 1). Finalmente se identificó si el proceso de floración de cada especie fue constante o asincrónico. En este proceso, se contó con el apoyo y conocimiento de los apicultores, sobre los procesos de floración de sus plantas.

Tabla 1. Formato de toma de datos de fenología floral de las especies de plantas en seguimiento en los apiarios estudiados.

Nº	Nombre Común	Indiv.	% General de Floración					
			Botón	Flores		Frutos		
				Abiertas	Senes centes	Verdes	Maduros	Secos
1		a						
		b						
		c						
2		a						
		b						
		c						
3		a						
		b						
		c						

4.2.5 Frecuencia de Visita

La frecuencia de visita de la abeja *Apis mellifera* se midió a lo largo del día en tres franjas horarias que se indican en el cuadro 1.

Cuadro 1. Franjas Horarias empleadas para seguimiento a *Apis mellifera*.

Franja Horaria	
1	6:00 a.m. - 10:00 a.m.
2	10:00 a.m. – 2:00 p.m.
3	2:00 p.m. – 5:00 p.m.

Fuente: Sánchez 1995.

Para árboles y arbustos, se escogió una rama con un parche de flores abiertas y para las hierbas un parche de varias plantas con flores abiertas. Cada parche tuvo

un área aproximada de 1m² (donde no fue posible tomar esta área se contó el número de flores) el tiempo de observación fue de cinco (5) minutos en cada franja horaria, registrando el número de abejas que llegaban y su comportamiento de forrajeo sobre la flor (Chamorro, 2007).

Las observaciones por especie fueron promediadas y clasificadas según lo establecido por Sánchez (1995) que se indican en el cuadro 2.

Cuadro 2. Parámetros de clasificación de frecuencia de visita de abejas a flores.

Frecuencia de Visita (N° de Abejas/m² /5min	
Baja	< 3 Abejas
Media	4 – 8 Abejas
Alta	> 8 Abejas

Fuente: Sánchez 1995.

4.2.6 Comportamiento de Forrajeo

Para determinar el comportamiento de forrajeo de *Apis mellifera* sobre la flor en diferentes franjas horarias, se observó el proceso de pecoreo de las abejas sobre los recursos florales en cada planta, tales como el néctar, polen o néctar/polen. El abdomen fue observado para determinar si el recurso forrajado era néctar y las corbículas para determinar el pecoreo de polen; estas observaciones fueron fundamentadas en lo establecido por Obregón et al., (2006), condensado en el cuadro 3.

Cuadro 3. Parámetros para la determinación del recurso forrajado.

Recurso Forrajado	Observaciones
Néctar	La mayoría de las abejas se encuentran sobre las flores, mientras su abdomen se dilata y se contrae y no se observan bolas de polen en sus corbículas.
Polen	La mayoría de las abejas se encuentran sobre las flores, con bolas de polen en sus corbículas.
Néctar y Polen	Las abejas forrajeo néctar y polen.

Fuente: Obregón et al (2006).

La información obtenida para la frecuencia de visita y el recurso forrajado por *Apis mellifera* en las flores de cada especie de planta, fue organizado de la manera en que se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Relación entre frecuencia de visita y recurso forrajado por la *Apis mellifera* en las plantas melíferas.

Nº	Nombre Común	Indiv.	Frecuencia de Visita de <i>Apis mellifera</i> por Recurso Forrajado								
			6 a.m. – 10 a.m.			10 a.m. – 2 p.m.			2 p.m. – 5 p.m.		
			N/P	N	P	N/P	N	P	N/P	N	P
1		A									
		B									
		C									
2		A									
		B									
		C									
3		A									
		B									
		C									

4.2.7 IDENTIFICACIÓN DEL ORIGEN BOTÁNICO DE LAS MIELES

Se realizaron dos (2) muestreos de recolecta de las mieles de cada uno de los apiarios en los municipios de Pitalito y Palestina departamento del Huila; la primer muestra fue tomada en el mes de Agosto de 2013 y el segundo fue 6 meses después en Febrero de 2014. En cada apiario se tomaron muestras de 50g de miel de dos colmenas distintas, cortando un pedazo de miel biche o sin opercular para asegurar que las muestras fueran recientes y poder conocer los recursos utilizados por las abejas en cada mes y lugar de muestreo. Igualmente, durante los muestreos de vegetación, se recolectaron las muestras de polen en las distintas plantas con potencial apícola, para la construcción de los palinomorfos respectivos y poder realizar las observaciones en laboratorio.

4.3 FASE DE LABORATORIO Y ANALISIS

En esta fase se realizó el procesamiento y montaje de los ejemplares botánicos y la respectiva identificación de las muestras botánicas colectadas durante la fase de campo; de igual forma se prepararon los palinomorfos para la construcción de la Palinoteca del Herbario SURCO y se hicieron análisis melisopalinológicos de la miel producida en cada uno de los apiarios.

4.3.1 Identificación y Reconocimiento de las Muestras Florales y Botánicas

Las muestras botánicas colectadas durante la fase de campo, fueron identificadas mediante el uso de claves taxonómicas en las instancias de los laboratorios de Ciencias Naturales y del Herbario SURCO de la Universidad Surcolombiana; su confirmación se logró con el apoyo de especialistas de la Asociación Colombiana de Herbarios (ACH) en su visita a SURCO en el mes de Julio de 2013, así como con el uso de bases de datos como Tropicos.org®, biovirtual.icn.unal.edu.co, folletos, cartillas y catálogos florísticos de la biblioteca del Herbario de la Universidad Surcolombiana, y con la colaboración del personal de dicho herbario. La descripción de cada ejemplar se basó en la información recolectada en campo, complementada con los datos obtenidos en el laboratorio, correspondientes al estudio detallado de las características morfológicas.

4.3.2 Elaboración de Calendario Florales

Para la elaboración de calendarios florales para la vegetación asociada a los dos (2) apiarios de los municipios de Pitalito y Palestina, se realizó la tabulación y el respectivo análisis de los datos obtenidos en el seguimiento fenológico de las especies identificadas en la zona apícola y la observación del comportamiento de forrajeo de la *Apis mellifera*; destacando la frecuencia de visita y tipo de recurso forrajeado (néctar, polen o néctar/polen) por esta abeja para obtener promedios mensuales.

4.3.3 Identificación del Origen Botánico de las Mieles

Siguiendo lo planteado por Montoya & Nates (2007), de cada muestra de miel recolectada en campo se realizaron 3 micropreparados siguiendo la metodología de técnicas melisopalinológicas de Von Der Ohe et al. (2004), que consiste en mezclar 10g de miel con 20 g de agua destilada entre 20 y 40 °C, centrifugar la mezcla a 1500 rpm dos veces, durante 10 min cada ciclo y montar el polen sedimentado en láminas de microscopio. De igual forma se siguió la técnica de Acetólisis de Erdtman (1986, citado por Bogotá et al., 2001), empleada para aislar y determinar granos de polen, en el desarrollo de palinomorfos. Para calcular la frecuencia de los tipos polínicos en la miel, se contaron 300 granos de polen por placa-muestra; cada micropreparado se observó con un microscopio en aumento 100X para describir y determinar los morfotipos polínicos presentes. Para la identificación de los granos de polen, fue necesaria la construcción previa de los palinomorfos para cada una de las especies melíferas en cada apiario, estos se almacenaron en la Palinoteca del Herbario SURCO. Para identificar y registrar la dominancia polínica de cada una de las mieles en los apiarios, se usaron los palinomorfos de la Palinoteca y se utilizaron claves palinológicas y el atlas palinológico de Jiménez et al. (2008); llevando cada miel en lo posible hasta nivel de familia o género.

Una vez identificados los morfotipos polínicos se realizaron conteos generales de 300 granos de polen en cada muestra, se estimó la frecuencia relativa por tipo polínico y se clasificaron las mieles (Sáenz de Rivas, 1978 y Fonnegra, 1989) y condensado en el cuadro 4:

Cuadro 4. Frecuencias relativas analizadas para determinar el tipo polínico presente en las muestras de miel.

Tipo de Polen	Porcentaje
Polen Dominante	> 45%
Polen Acompañante o Secundario	15 – 45%
Polen Aislado Importante	3 – 15%
Polen Aislado	< 3%

Fuente: Sáenz de Rivas (1978) y Fonnegra (1989)

4.4 FASE DE REDACCIÓN Y RESULTADOS

En esta fase final del proyecto de investigación, se organizaron los datos obtenidos tanto en la fase de campo como en la de laboratorio, y finalmente se redactaron los textos pertinentes.

Dentro de los resultados, se hicieron graficas con los datos utilizados en la elaboración de los calendarios florales con el fin de analizar el comportamiento de *Apis mellifera* y la vegetación presente y asociada a cada apiario de los municipios de Pitalito y Palestina.

Se elaboró un informe final con los resultados obtenidos en la investigación.

Se redactó un artículo científico con los resultados de la investigación, para ser publicado en la revista Entornos de la Universidad Surcolombiana y en otros medios de difusión de la Ciencia y la Investigación.

Se diseñó y se elaboró la cartilla didáctica y de uso pedagógico, que condensa los resultados del proyecto, las características principales del proceso apícola en la región y las estrategias en la apicultura de alto impacto en la calidad de vida de los apicultores y la conservación del medio ambiente. Esta será de uso público en la zona de ubicación de los apiarios y sus alrededores; pero principalmente será difundida en las Instituciones Educativas.

5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se presentan los resultados obtenidos durante doce meses de muestreo a partir de Marzo de 2013 a Abril de 2014 en las zonas aledañas a dos apiarios en los municipios de Pitalito y Palestina, Colombia.

5.1 MUNICIPIO DE PITALITO

5.1.1 Descripción de la zona de estudio

El primer apiario se encuentra en la finca El Porvenir de propiedad del señor Elías Cuají, ubicada en el corregimiento La Esperanza Palmarito, vereda Lusitania del municipio de Pitalito, a 12 Km del casco urbano, con coordenadas geográficas 1° 47' 20" Latitud Norte y 76° 07' 15,6" de Longitud Oeste, se encuentra a 1729 m de altitud y presenta una temperatura media de 17 °C. Posee una extensión de 10 hectáreas, y sus límites son: al norte, oriente y sur con la finca de propiedad del señor Antonio Núñez, por el occidente limita con las fincas cuyos propietarios son los señores Félix Gasca y Eutimio Núñez (figura 5). El manejo que el propietario le da a la tierra es netamente agrícola, encontrando cultivos de café con aproximadamente una hectárea alternado con plantaciones de plátano, al igual que cultivos temporales como frijol, y maíz.

En límites de la finca por el sur se encuentra una zona de bosque no intervenido, la cual los habitantes de la vereda llaman "LA RESERVA" y como dice don Elías ***"...todos nosotros (haciendo referencia a los propietarios y habitantes de la vereda) cuidamos la Reserva..."***

La figura 5 muestra la distribución de las coberturas vegetales en la zona de estudio y las rutas trazadas para llevar a cabo los registros mensuales; las colmenas se representan mediante un panal amarillo; los números que aparecen a

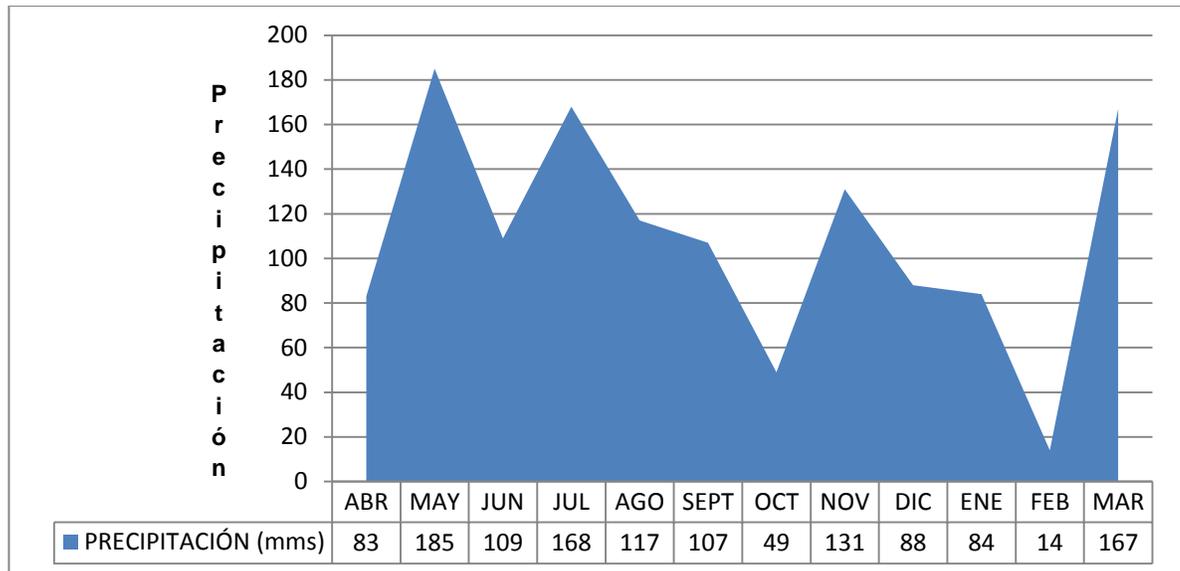
lo largo de las rutas designan las especies que se marcaron para los registros cada mes.



Figura 4. Zonificación, ubicación de apiarios y recorridos en el área de estudio en Pitalito, Huila.

Durante el periodo 2013-2014, el clima en la región muestra un comportamiento bimodal (Gráfica 1), con dos periodos de precipitación y dos de sequía. Los periodos lluviosos se encuentran, el primero entre los meses de mayo, junio y julio, el segundo entre noviembre y diciembre, siendo el mes de mayo el de mayor

precipitación; los periodos de sequía se presentaron en los meses de agosto, septiembre y octubre, y en enero y febrero de 2014; el mes con menor precipitación fue octubre (Fuente IDEAM estación climática Insfopal).



Gráfica 1. Precipitación total mensual en la zona de estudio, estación climática Insfopal, Pitalito, entre los años 2013 y 2014 (fuente IDEAM)

5.1.2 Cobertura Vegetal Vereda Lusitania, Municipio de Pitalito

La cobertura vegetal del área de estudio, vereda Lusitania apiario La Reserva y sus alrededores se compone principalmente por vegetación riparia y bosque intervenido, con una poca extensión destinada a potreros y/o a cultivos de café (*Coffe arábica* L), alternado con plantaciones de plátano y unos pocos árboles frutales de guayaba limas, naranja y guamos (Figura 5). Esta zona es de gran importancia debido a que es reserva y ha sido poco intervenida por el hombre.

A continuación se describen las coberturas vegetales presentes en el Apiario La reserva:

Coberturas de tipo agropecuario: La más definida es la agrícola sostenida principalmente por cultivos permanentes como café (*Coffea arabica*), además árboles frutales como guayaba común (*Psidium guajava*), y moras (*Rubus* sp.) y

cítricos (*Citrus* sp.); también hacen parte los cultivos temporales como granadilla (*Passiflora ligularis*), a estos se asocian arvenses o malezas como chipaca (*Bidens pilosa*), tote (*Rhynchospora nervosa*), diente de león (*Emilia sonchifolia*), contrafuego (*Hyptis pectinata*), entre otras.

Potreros: En la zona se han destinado extensiones considerables de terreno, cuya cobertura dominante son los pastos, utilizados para el mantenimiento de ganadería e incluyen especies como pasto puntero (*Hyparrhenia rufa*), brachiaria (*Brachiaria decumbens*), pasto gordura (*Melinis minutiflora*) y en menor proporción grama (*Stenotaphrum secundatum*), a estos se asocian otras especies vegetales que son consideradas malezas o rastrojos, como chilca morada (*Chromolaena laevigata*), hierba de chivo (*Ageratum conyzoides*), verbena (*Verbena litoralis*), cadillo 2 (*Triumfetta bogotensis*), guayabo cimarrón (*Psidium guineense*), mastranto (*Sida* sp.), oreja de ratón (*Tibouchina longifolia*), barejón (*Vernonanthura patens*), salvia blanca (*Baccharis* sp.), trébol blanco y trébol rojo (*Trifolium pratense*) y mora silvestre (*Rubus urticifolius*), entre otros.

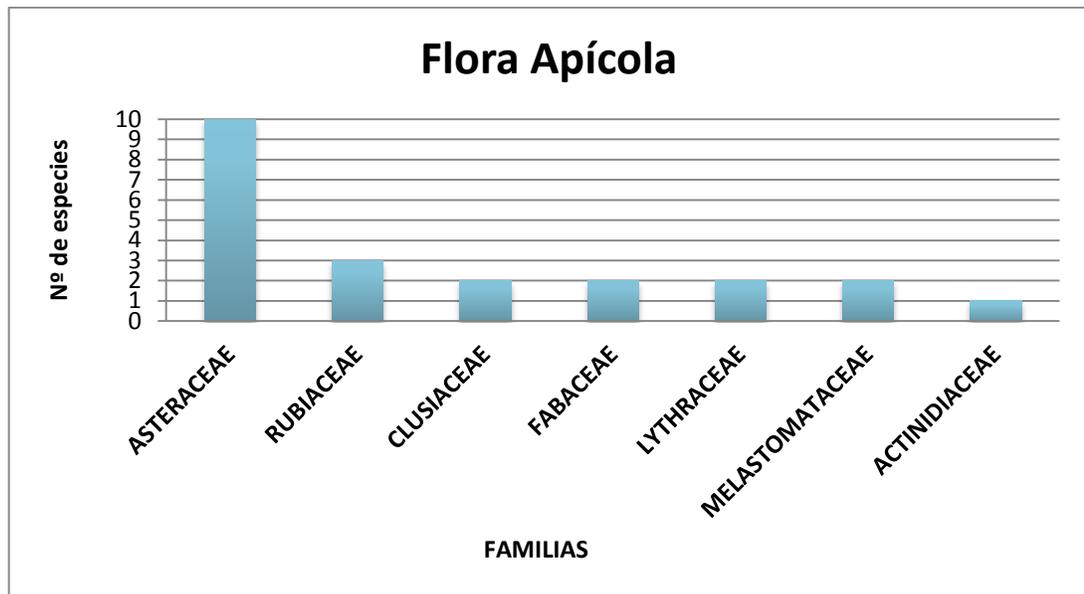
Bosques secundarios e intervenidos: En los bordes de áreas de cultivos y potreros se encuentra vegetación boscosa, con un estrato arbustivo y otro arbóreo, dominado por variedad de especies como: Pedro Hernández o caspicaracho (*Toxicodendrum striatum*), arrayán (*Myrcia cucullata*), arboloco (*Montanoa quadrangularis*), cordoncillo Blanco (*Piper aduncum*), pepito (*Miconia theizans*), cordoncillo negro (*Piper* sp.), punt'elanza (*Miconia caudata*), amorquezumba (*Adenaria floribunda*), olivón o bodoquero (*Vernonantura patens*), guamo churimo (*Inga* sp.), caucho (*Ficus* sp.), papagayo (*Clibadium surinamense*), moquillo (*Saurauia* sp.); son variedades de especies más representativas que conforman este tipo de vegetación que se representan específicamente como producto de la sucesión secundaria de bosques intervenidos o totalmente talados y en proceso de regeneración.

La vegetación ripiara: Encontrada en las riveras de quebradas, con coberturas de estrato arbóreo representadas por bosque de ladera muy desarrollados con vegetación que alcanzan los 10-15 m de altura, dominado por balsa (*Heliocarpus americanus* L.), copei (*Clusia* sp.), citronela (*Siparuna* sp.), totoco (*Randia* sp.), mano de oso (*Oreopanax* sp.), punta de lanza (*vismia* sp.), higuerón (*ficus* sp.), a estas se asocian platanillo (*Heliconia* sp.), entre otras especies asociadas con rastrojos y bejucos.

5.1.3 Especies de Plantas Melíferas Asociadas a los Apiarios del Municipio de Pitalito

A continuación se muestran los resultados obtenidos durante un año de investigación en la zona de estudio, Vereda Lusitania del Municipio de Pitalito desde el mes de Abril de 2013 a Marzo de 2014 iniciando con el listado de especies melíferas, floración, la frecuencia de visitas, el tipo de recurso forrajado, la concentración de azúcar en el néctar y por último el calendario floral con su respectiva interpretación y análisis.

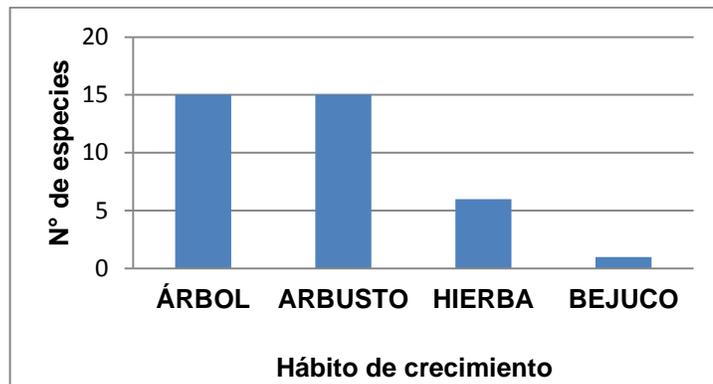
Como oferta foral apícola se encontraron 37 especies, que corresponden a 20 familias. Siendo la familia Asteraceae la más abundante, lo cual equivale a un 28%, seguida de Rubiaceae con 3 (8%), 4 familias con 2 especies (6% cada una); y con 1 especie (3%) las otras 14 familias. (Gráfica 2).



Gráfica 2. Número de especies vegetales identificadas como las familias más importantes como flora apícola en el municipio de Pitalito.

Se determinó que en el apiario La Reserva, la familia más representativa fue la Asteraceae; confirmando así lo planteado por Salamanca et al. (2004) y Silva (2006) en relación a que esta tiene un gran número de especies útiles a las abejas y es la de mayor importancia o interés apícola. La abundancia y el éxito evolutivo de esta familia se ve reflejado en su distribución mundial y se debe en parte al gran número de polinizadores que visitan estas plantas y a un efectivo sistema de dispersión de semillas por el viento (Jhonson y Steiner, 2000 citado por Obregón, 2006).

Respecto al hábito de crecimiento de las especies vegetales en seguimiento se determinó que el 40,5% corresponden a árboles, el 40,5% arbustos, 16% hierbas, un 3% bejucos (Gráfica 3). Característica que demuestra que el área de estudio ofrece diversidad de vegetación correspondiente a zonas de reserva natural, bosque, borde de bosque, rastrojos y cultivos brindando excelentes recursos para el sostenimiento de la colmena (Tabla 3), los principales productores de recurso son los árboles y los arbustos con 15 especies cada una.



Gráfica 3. Número de especies vegetales por hábito de crecimiento en el apiario del municipio de Pitalito.

Tabla 3. Listado de flora melífera, cobertura vegetal y hábito de crecimiento municipio de Pitalito Huila.

Familia	Especie	Nombre común	Cobertura Vegetal						Habito de Crecimiento
			Veg. Riparia	Rastrojo	Potrero	Cultivo	Bosque	Borde de Bosque	
Actinidiaceae	<i>Saurauia</i> sp.	Moquillo	X				X	X	Árbol
Adoxaceae	<i>Viburnum</i> sp.	Morochillo	X				X	X	Arbusto
Anacardiaceae	<i>Toxicodendrum striatum</i> (Kuntze)	Chunche	X					X	Árbol
Araliaceae	<i>Oreopanax</i> sp.	Mano de oso	X						Arbusto
Asteraceae	<i>Austro eupatorium inulifolium</i> (Kunth) R.M. King & H. Rob	Salvia blanca			X				Arbusto
	<i>Austro eupatorium</i> sp.	Salvia verde			X				Arbusto
	<i>Baccharis nítida.</i>	Chilca blanca			X			X	Arbusto
	<i>Baccharis pedunculata.</i>	Chilca negra			X			X	Arbusto
	<i>Baccharis trinervis.</i>	Sin nombre común			X			X	Arbusto

Familia	Especie	Nombre común	Cobertura Vegetal						Habito de Crecimiento
			Veg. Riparia	Rastrojo	Potrero	Cultivo	Bosque	Borde de Bosque	
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L.	Chipaca		X					Hierba
	<i>Clibadium surinamense</i> L.	Papagayo			X			X	Arbusto
	<i>Emilia sonchifolia</i>	Diente de león		X					Hierba
	<i>Montanoa quadrangularis</i> Sch. Bip.	Arboloco o jiquimillo	X				X	X	Árbol
	<i>Vernonantura patens (kunth)</i> H. Rob	Olivón u bodoquero	X		X			X	Arbusto
	<i>Indeterminada</i>	Oreja de gato lanudo	X						Arbusto
Clusiaceae	<i>Clusia sp.</i>	Cope	X					X	Árbol
	<i>Clusia sp.</i>	Copey	X					X	Árbol
Cyperaceae	<i>Rhynchospora nervosa</i> (Valh) Boeck	Tote			X				Hierba
Euphorbiaceae	<i>Croton magdalenensis</i> Mull. Arg.	Sangregao	X					X	Árbol

Familia	Especie	Nombre común	Cobertura Vegetal						Habito de Crecimiento
			Veg. Riparia	Rastrojo	Potrero	Cultivo	Bosque	Borde de Bosque	
Fabaceae	<i>Inga densiflora</i>	Guamo macheto						X	Árbol
	<i>Inga sp.</i>	Guamo churimo						X	Árbol
Hypericaceae	<i>Vismia sp.</i>	Punta de lanza	X						Arbusto
Lauraceae	<i>Persea sp.</i>	Aguacatillo			X				Árbol
Lythraceae	<i>Adenaria floribunda Kunth</i>	Amorque-Zumba			X			X	Árbol
	<i>Cuphea micrantha Kunth</i>	Escoba moradita		X	X				Hierba
Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus L.</i>	Balso blanco	X				X	X	Árbol
Melastomataceae	<i>Miconia caudata</i>	Miconia	X						Arbusto
	<i>Indeterminada</i>	Sin Nombre Común	X						Arbusto
Myrtaceae	<i>Myrcia cucullata O. Berg</i>	Arrayan						X	Árbol
Piperaceae	<i>Piper Adumcum L</i>	Cordoncillo blanco	X						Arbusto
Rubiaceae	<i>Gonzalagunia Ruiz & Pavon</i>	Camándulo		X				X	Arbusto

Familia	Especie	Nombre común	Cobertura Vegetal						Habito de Crecimiento
			Veg. Riparia	Rastrojo	Potrero	Cultivo	Bosque	Borde de Bosque	
Rubiaceae	<i>Guettarda hirsuta</i>	Hueso		X				X	Arbusto
	<i>Randia</i> sp.	Totoco	X					X	Arbusto
Siparunaceae	<i>Siparuna</i> sp.	Citronela silvestre					X	X	Arbusto
Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i>	Zurumbo					X	X	Árbol
Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i>	Agraz					X	X	Bejuco

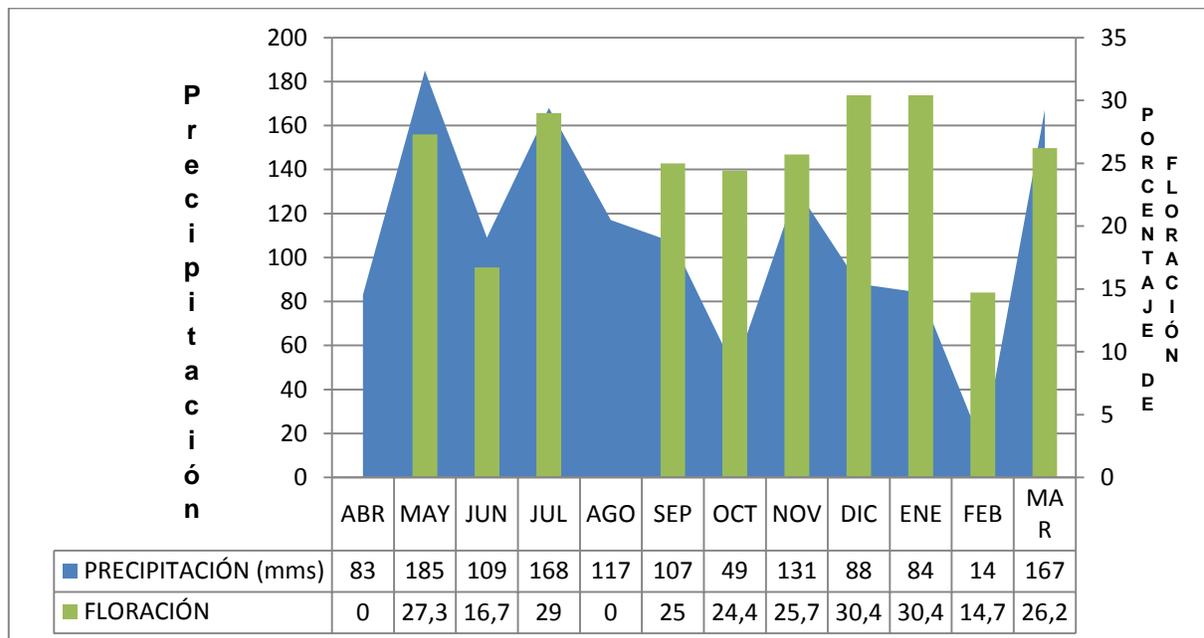
5.1.4 Determinación de épocas de floración de las especies de plantas melíferas asociada al apiario la reserva

Los promedios de floración se obtuvieron a partir de los registros realizados en campo para cada espécimen, de estos se obtuvo el promedio general de cada especie que floreció por mes durante el año de estudio. Estos periodos de floración resultan variar dependiendo de las épocas de precipitación en la zona; lo cual se evidencia en la Gráfica 4, en donde se relaciona la precipitación mensual (según registros del IDEAM) con la floración promedio mensual del año de estudio, con la cual se determinó que en el mes de febrero se presentó el menor porcentaje de floración siendo el periodo más seco durante el año; observamos además que los meses de mayo y julio son meses en los que coincide la alta precipitación en la zona con los periodos de floración, a diferencia de los meses en que mayor índice de floración que fueron diciembre y enero, para los cuales la precipitación fue media.

En el mes de agosto no se pudo realizar seguimiento debido a dos situaciones presentadas; primero debido a las altas lluvias del mes de julio y factores ambientales como heladas en la zona la mayoría de las plantas no presentaron formación o maduración de sus botones, y segundo las situaciones de orden público como el paro agrario y marchas campesinas en las vías de acceso a la zona de estudio dificultaron la visita; los datos de floración recogidos para este mes son producto de entrevistas con los habitantes de las veredas, los cuales se hacen útiles para analizar comportamientos en la fenología y los procesos ecológicos de *Apis mellifera*.

La zona de estudio presenta gran variedad en cuanto a la floración de sus especies vegetales debido a que es una zona boscosa con mucha precipitación, por ende las especies melíferas en el municipio de Pitalito, presentan diferentes tipos de comportamiento fenológico. Según esto se encontraron especies de sostenimiento (el florecimiento es constante) y de cosecha (florecimiento en

épocas determinadas). Es importante destacar que cada especie presenta un patrón fenológico propio (Ochoa et al, 2008), según las adaptaciones y morfología de cada una.



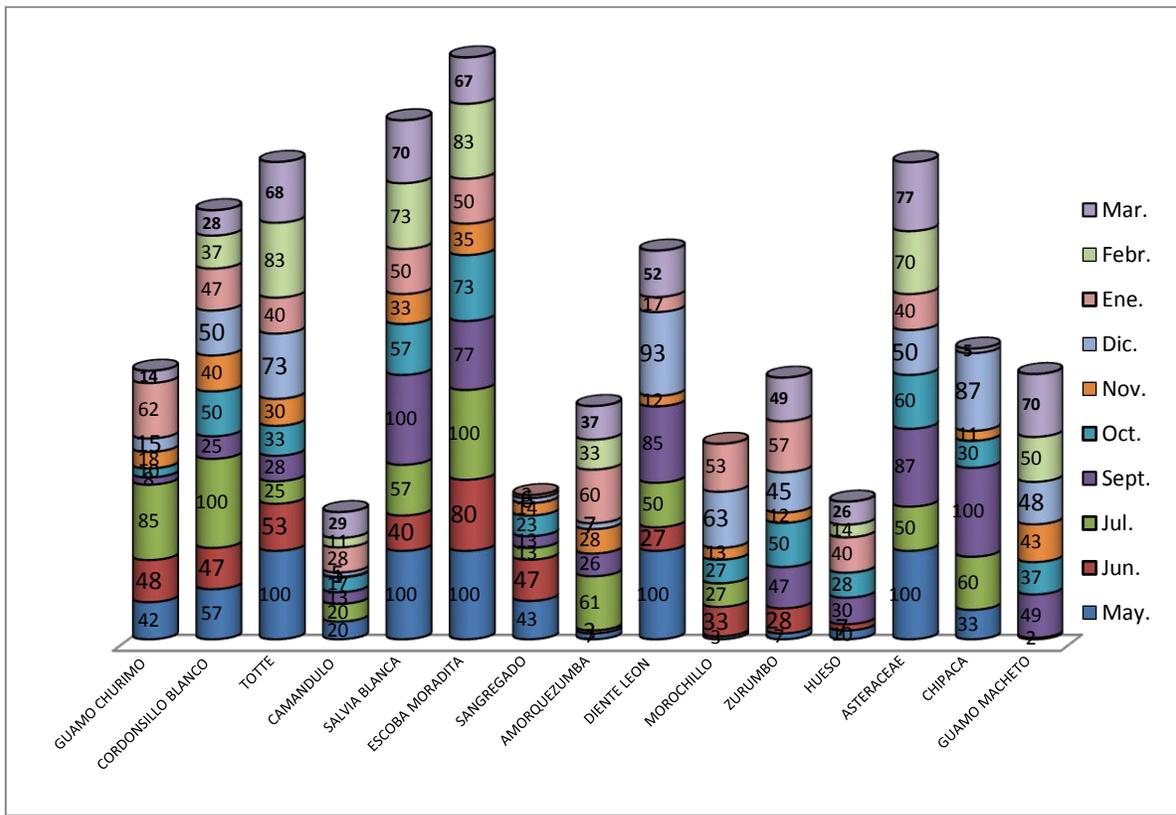
Gráfica 4. Relación de la Precipitación total mensual y floración promedio mensual de las especies vegetales en seguimiento, para el Apiario La Reserva de Pitalito

En la Gráficas 5, se presenta la floración aledaña al Apiario, las cuales registran el porcentaje de floración de 37 especies apícolas en la vereda Lusitania, siendo seleccionadas en esta zona de estudio con ayuda del apicultor por su importancia en los recursos de forrajeo (Néctar, Polen y Resinas) en determinadas época del año; por tal razón se clasificaron las especies en: sincrónicas, asincrónicas y de cosecha (Bazzurro, 1998). La flora melífera localizada en el área de estudio se concentra entre zonas de cultivo y suelos destinados en su mayoría a la caficultura, de acuerdo a Rodríguez (2006) en el municipio de Pitalito gran parte de la vegetación se compone de especies pertenecientes a las primeras fases de la sucesión natural, que se caracteriza por una elevada tasa de reproducción una fuerte dispersión y una colonización rápida, que las habilita para atravesar estado

fenológicos reproductivos de forma frecuente antes de que desaparezcan espacial o temporalmente las condiciones favorables en el hábitat.

La Gráfica 5, muestra el porcentaje de floración de 15 especies con fenología sincrónica o constante en el año de estudio en el apiario La Reserva del municipio de Pitalito, la cual se elaboró teniendo en cuenta las especies con floración sincrónica en los meses de estudio correspondientes a los meses de Mayo de 2013 a Marzo de 2014.

Para el mes de Agosto de 2013, no se tiene registro debido a la falta de seguimiento a la floración de las especies, como consecuencia de las situaciones ya mencionadas que afectaron la visita en este mes.

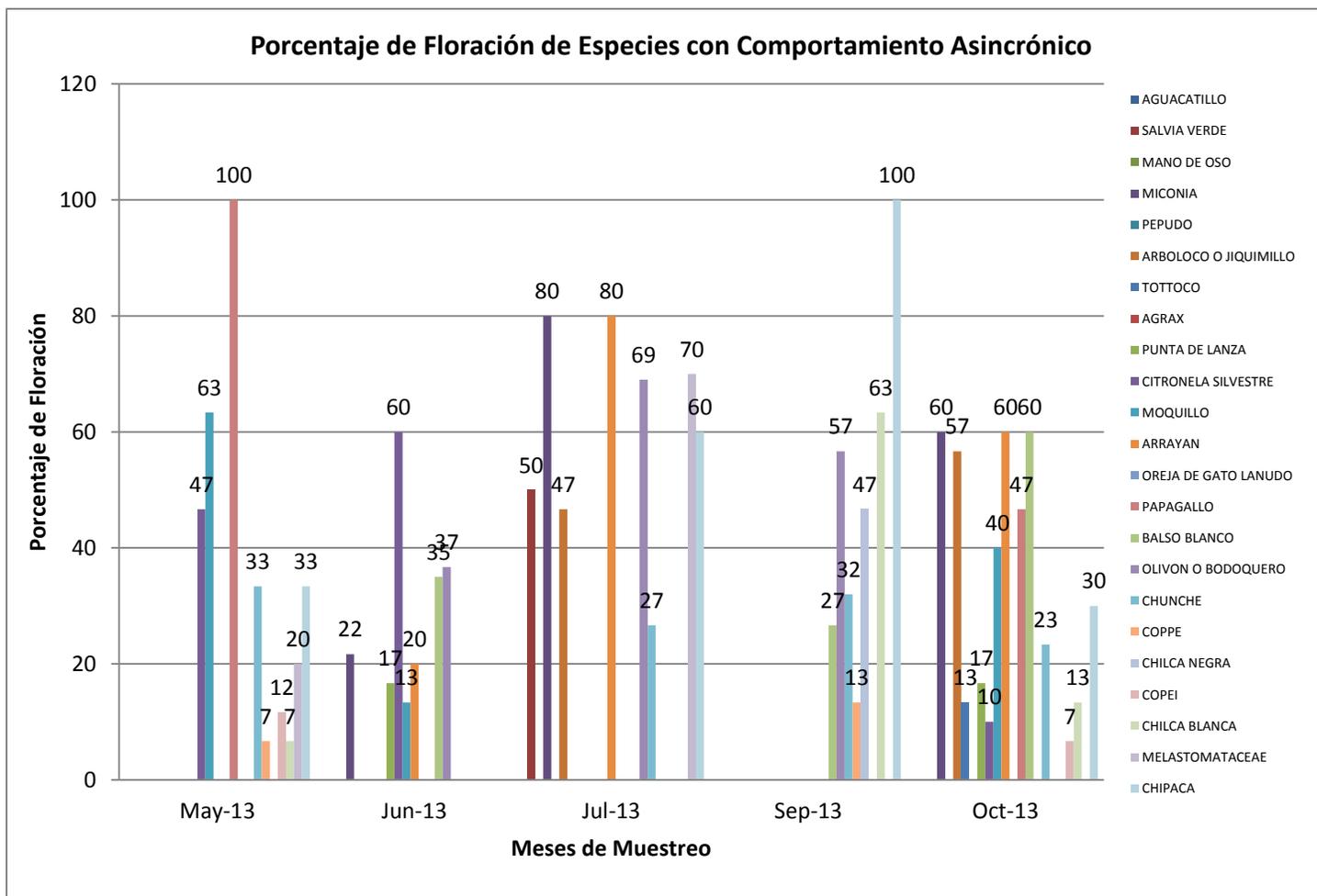


Gráfica 5. Porcentaje de floración para las especies con fenología sincrónica en el Apiario La Reserva en Pitalito durante el año de estudio.

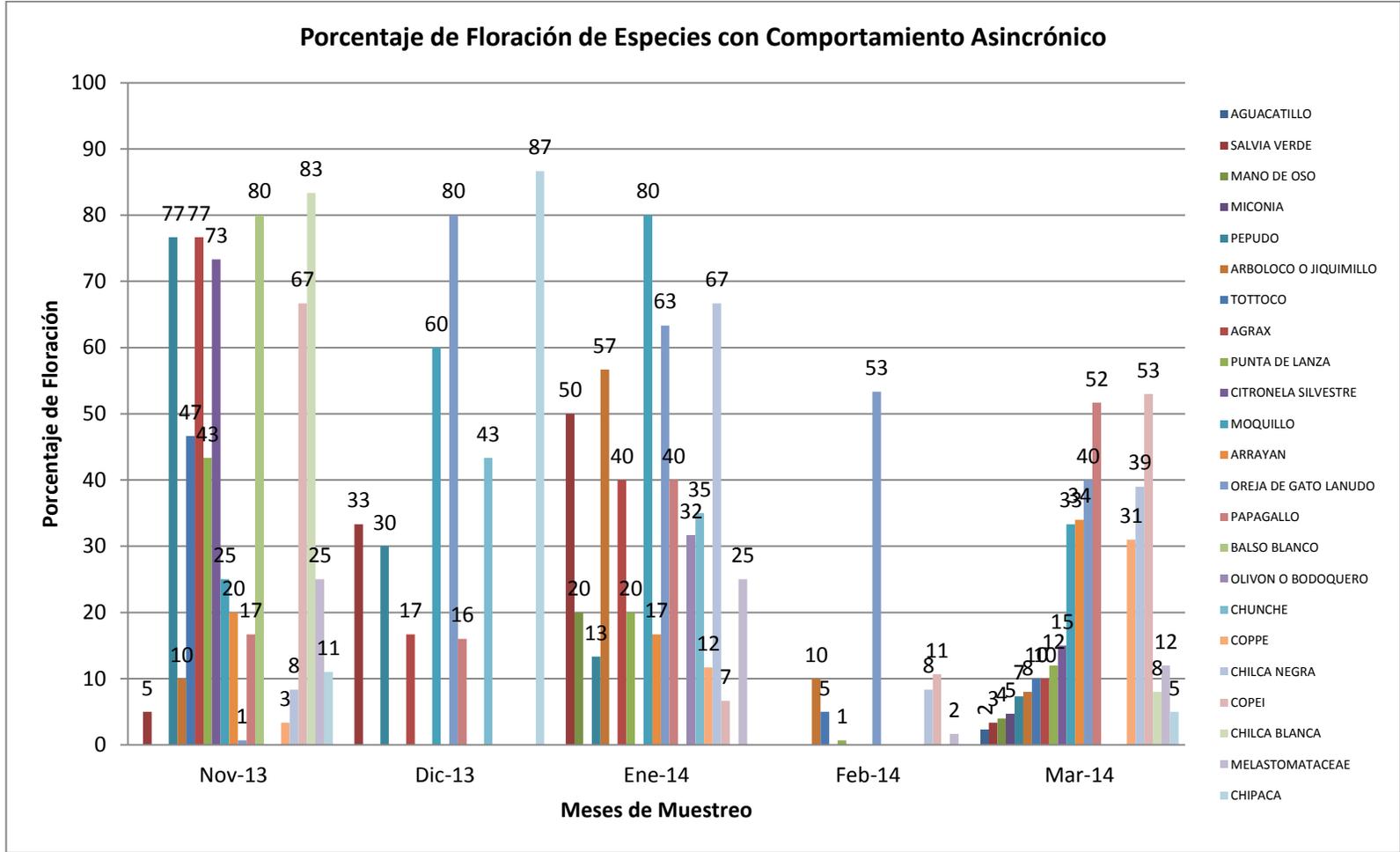
Se habla de especies con floración sincrónica por presentar florecimiento constante o la mayor parte del año; en la Gráfica 5 se registraron 15 especies que presentaron floración de siete a diez meses, se observó un patrón constante en Tote, Escoba moradita y Salvia blanca; con la Chipaca y el Diente de león se esperaba un comportamiento similar por su capacidad reproductiva, sin embargo, dejan de presentar floración o ésta disminuye en los meses de junio y octubre, épocas en las cuales se acostumbran prácticas agrícolas como rozar y limpiar potreros o caminos. Especies como el Guamo Churimo y Cordoncillo blanco, presentaron un pico de floración similar en el mes de Julio; la Escoba Moradita presentó en su porcentaje de floración con tres picos muy significativos en los meses de Mayo, Junio y Julio de 2013 y Febrero de 2014.

Se realizaron registros en campo de las zonas de estudio como: frecuencia de visita y fenología floral, arrojando información de las especies que prefiere *Apis mellifera* y de los estados de floración que presentó cada especie en el año de estudio, permitiendo identificar las especies de mayor importancia dentro de la flora apícola seleccionada.

En las gráficas 6 y 7 se presentan 15 especies melíferas con floración asincrónica durante los meses muestreados, es decir que solo florecieron durante algunos meses de muestreo, en estas no se determina un patrón de floración en común, puesto que cada una presenta un patrón de floración propio; en la gráfica 6 se presenta la floración correspondiente a los meses del año 2013 y la gráfica 7 los meses correspondientes al 2014.



Gráfica 6. Porcentaje de floración de las especies con fenología asincrónica en el Apiario La Reserva de Pitalito para los primeros 5 meses de muestreo.



Gráfica 7. Porcentaje de floración de las especies con fenología asincrónica en el Apiario La Reserva de Pitalito para los últimos 5 meses de muestreo.

Según Silva (2006), las zonas con mayor diversidad de cultivos, rastrojos, bosques en las vegas de las quebradas, crean un mosaico de coberturas y especies vegetales bastante rico y de importancia apícola; lo que se evidencia al comparar los meses de muestreo, se observa que los periodos de mayor floración en la zona de estudio se presentaron en los meses de Octubre y Noviembre de 2013 y Enero y Marzo de 2014; por el contrario los meses de Junio de 2014 y Febrero de 2014 presentaron el porcentaje de floración más bajo, en Marzo de 2014 florecieron 20 especies y en Diciembre de 2013 florecieron 8 de las 23 especies clasificadas con floración asincrónica.

Se observó que la chipaca permaneció florecida gran parte del año, sin embargo es caracterizada con este tipo de floración por que durante los 10 meses de seguimiento, a causa de actividades agrícolas fue rozada en la zona de estudio, lo que facilitó los procesos de sucesión primaria para la especie constantemente.

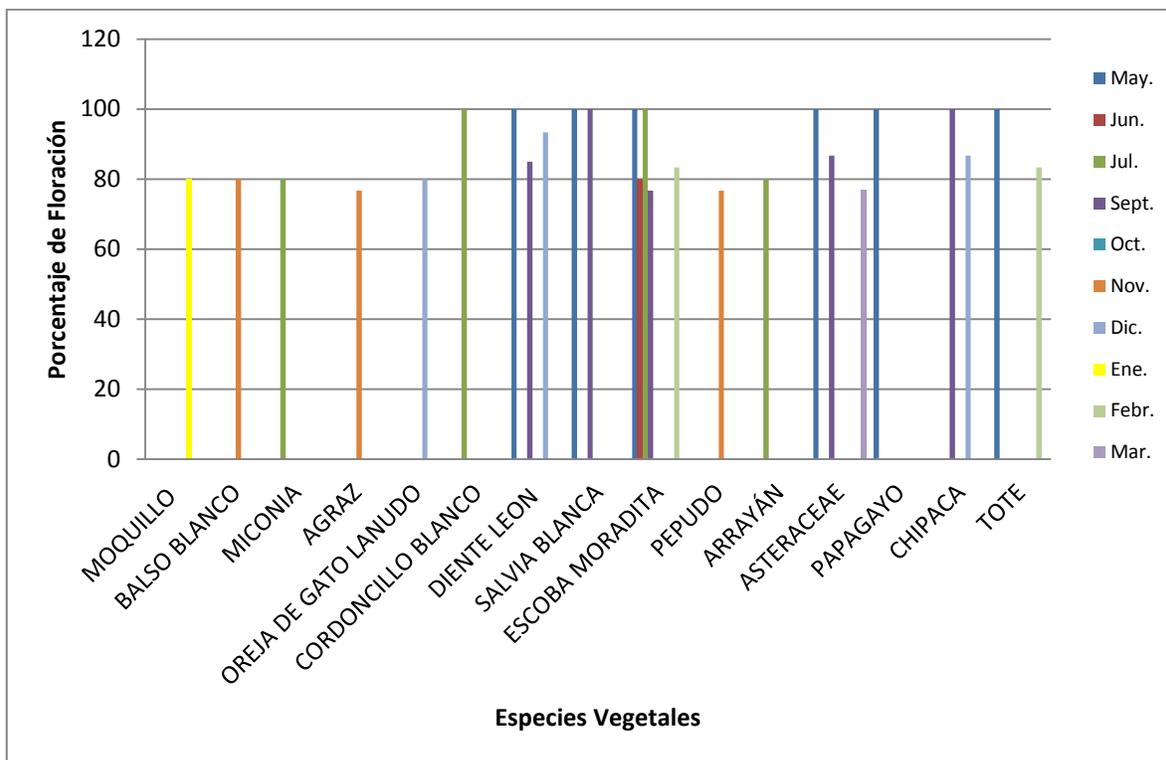
De acuerdo a la Gráfica 7, La Oreja de gato lanudo presentó el mayor porcentaje de floración en los tres meses del 2014; seguido del Moquillo y la Chilca negra; lo que es muy representativo para las mieles cosechadas en el apiario para estos meses, la muestra de miel tomada del apiario presentó abundancia polínica para las especies vegetales mencionadas, demostrando la relación planta-abeja tan estructurada y un sistema ecológico en virtud del sostenimiento y la cosecha de la colmena, tal como lo afirma Don Antonio Quizabony (Apicultor), “...**estas plantas hacen parte de la cosecha para la abeja, porque solo florecen en una o dos épocas del año, temporadas en las que se saca miel, por ejemplo el Arboloco o Jiquimillo, la Salvia Verde, el Guamo, el Moquillo, el Balso, la Pitahaya...**”

La Gráfica 8 registra las especies de cosecha, se denominan de este tipo aquellas que presentan altos porcentajes de floración en específicas épocas o meses del año, como: Balso, Chipaca, Moquillo, Arrayán, Oreja de gato lanudo, Papagayo, Olivón o Bodoquero, Arboloco o Jiquimillo, Chunche, y las Chilcas.

Algunas especies no se presentaron propensas para la cosecha de miel, sino que fueron utilizadas para resinas y construcción de la colmena como fue el copei y copé.

Según la escala de Fournier de intensidad de floración, las especies que superen el 75% de flor abierta corresponden a plantas de cosecha, debido a que poseen la característica de demasiada floración (Bazurro 1998); en las especies estudiadas se observa que estas presentan dos patrones, el primero pertenece a aquellas que florecieron durante todo el periodo de muestreo (especies sincrónicas) y que presentan porcentajes de floración altos como el de la Escoba moradita, la Salvia blanca, el Tote, *Baccharis trinervis* y el Cordoncillo blanco; y el segundo, aquellas que florecieron en algunos meses del año (floración asincrónica), pero que también presentan altos porcentajes de floración, Chipaca, Amorquezumba, Moquillo, Papagayo, Arrayán y Oreja de gato lanudo.

En la Gráfica 8 se muestra la floración melífera con porcentaje de flor abierta superior al 75%, que pueden corresponder a especies de cosecha.



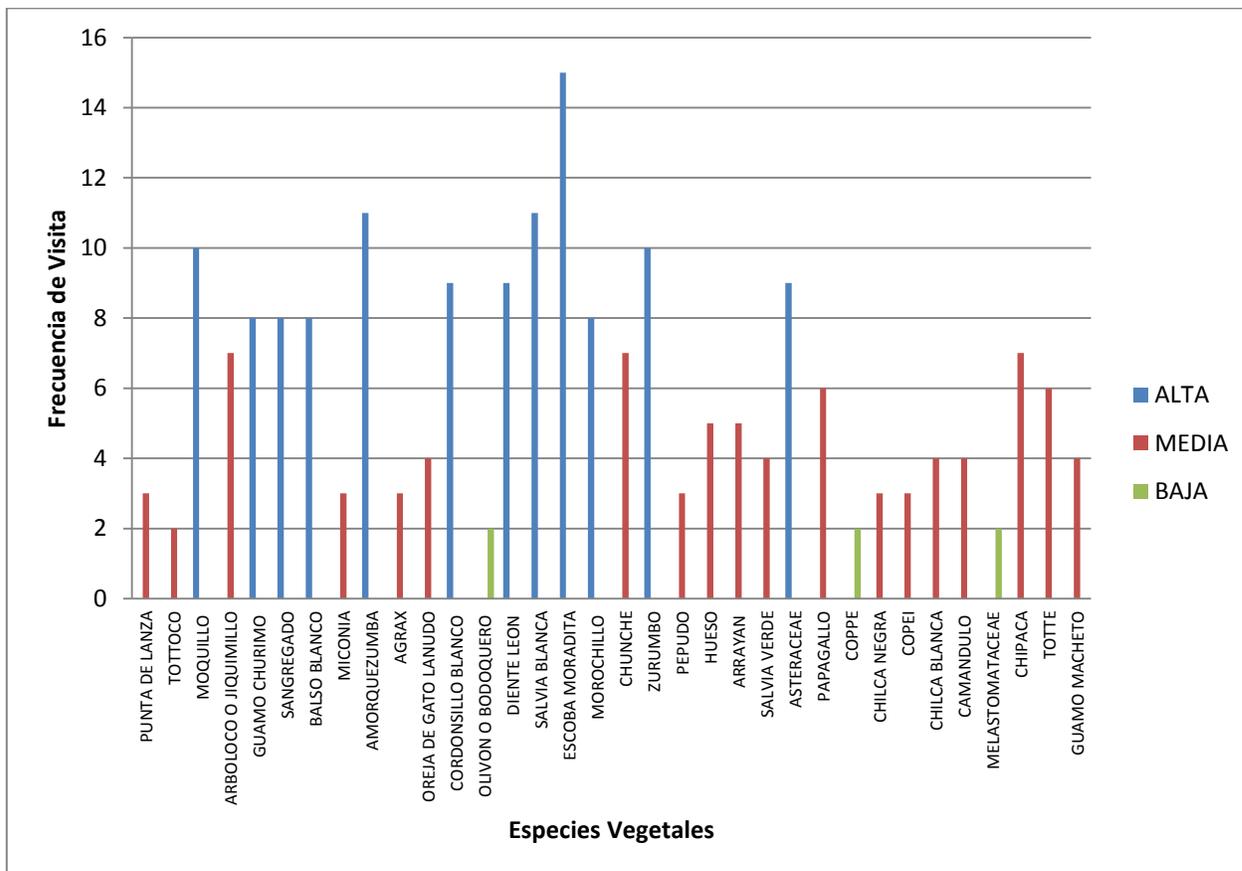
Gráfica 8. Porcentaje de Floración de las especies de cosecha o con floración superior al 75% en el Apiarío La Reserva en el municipio de Pitalito.

5.1.5 Frecuencia de visita de la abeja *Apis mellifera* a las plantas melíferas.

La frecuencia de visita de *Apis mellifera*, tiene un patrón diferente para cada especie de seguimiento (Gráfica 9), se resaltan claramente 12 especies con frecuencia de visita alta, es decir mayor de 8 abejas, de las cuales la Escoba moradita tiene mayor frecuencia de visita con un promedio de 15; así mismo se observa que hay 19 especies con frecuencia de visita media, entre 3 y 7 abejas, en las cuales se destacan el Arboloco, Chunche y la Chipaca con un promedio de 7; se hallaron 3 especies con frecuencia de visita baja, como el Cope, la NN (Melastomataceae) y el Olivón.

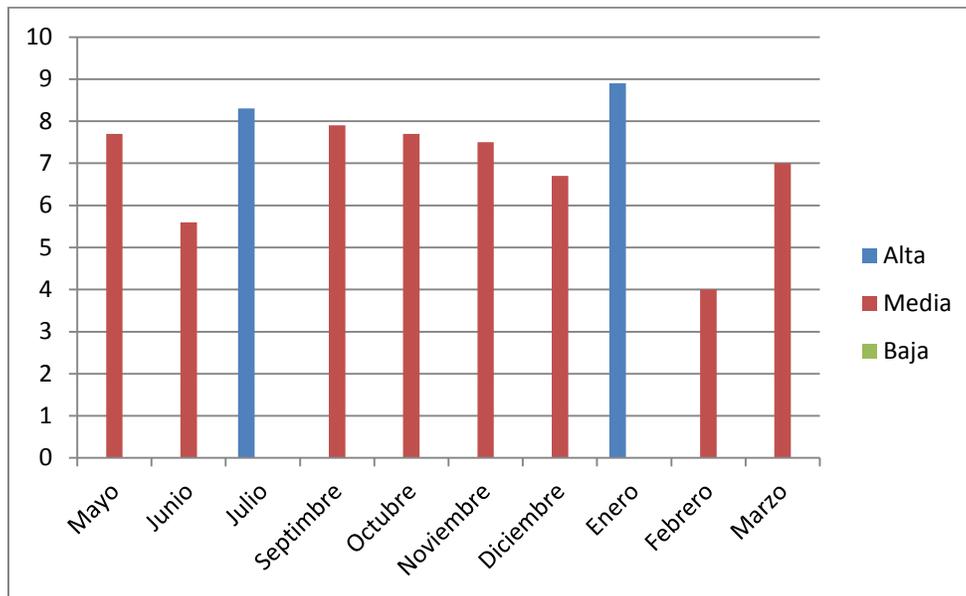
Se evidenció que a las especies de nombre común Mano de oso (*Oreopanax* sp.) no presentó floración en el año de seguimiento por tal motivo no se le observó a la

Apis mellifera en su actividad de pecoreo y *Citronela silvestre* (*Siparuna* sp.) a pesar de haber presentado floración, la abeja no le hizo ninguna visita durante el periodo de seguimiento.



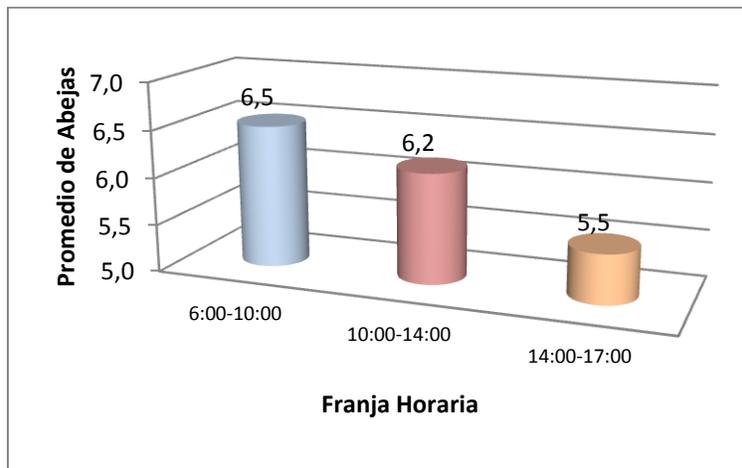
Gráfica 9. Promedio de frecuencia de visita de *Apis mellifera* a las especies de flora melífera en el Apiario La Reserva del municipio de Pitalito.

En la gráfica 10, se muestra que en la mayoría de meses de muestreo la frecuencia de visita fue media, con un promedio de 6.7; una frecuencia máxima en el mes de enero de 8.9 y mínima en el mes de febrero con 4.0.



Gráfica 10. Promedio de frecuencia de visita mensual de *Apis mellifera* a la flora melífera del Apiario La Reserva en el municipio de Pitalito.

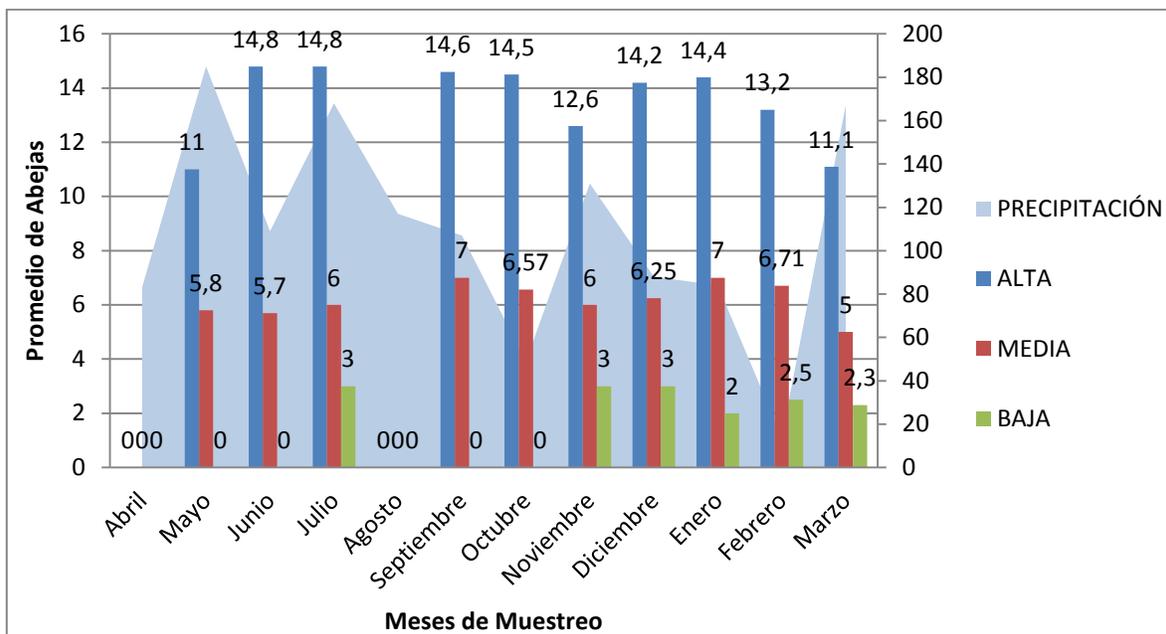
En la gráfica 11, se observa que el promedio de frecuencia de visita más alta en las 37 especies de estudio en el municipio de Pitalito, vereda Lusitania, apiario la reserva, fue en la franja horaria de 6:00 a 10:00 de la mañana con un promedio de 6.5, seguido de la franja de 10:00 a 2:00 de la tarde con un promedio de 6.2 y la más baja fue la de 2:00 a 5:00 de la tarde con 5.5; teniendo esto relación con el brillo solar según lo planteado por Mora y Chávarro (2010) ya que estas franjas representan buen tiempo, es decir poca nubosidad y tiempo seco determinándose que en estos valores de estudio inciden factores climáticos máximos, es decir, tiempo seco, lo cual nos brinda condiciones apropiadas para el desarrollo de la actividad normal de pecoreo de las abejas (Osorio & Salamanca, 2003); observándose además que para la abeja *Apis* le apetece este horario para realizar sus actividades de pecoreo.



Gráfica 11. Registro de Promedio de visita anual de *Apis mellifera* por franjas horarias en el Apiario La Reserva del municipio de Pitalito.

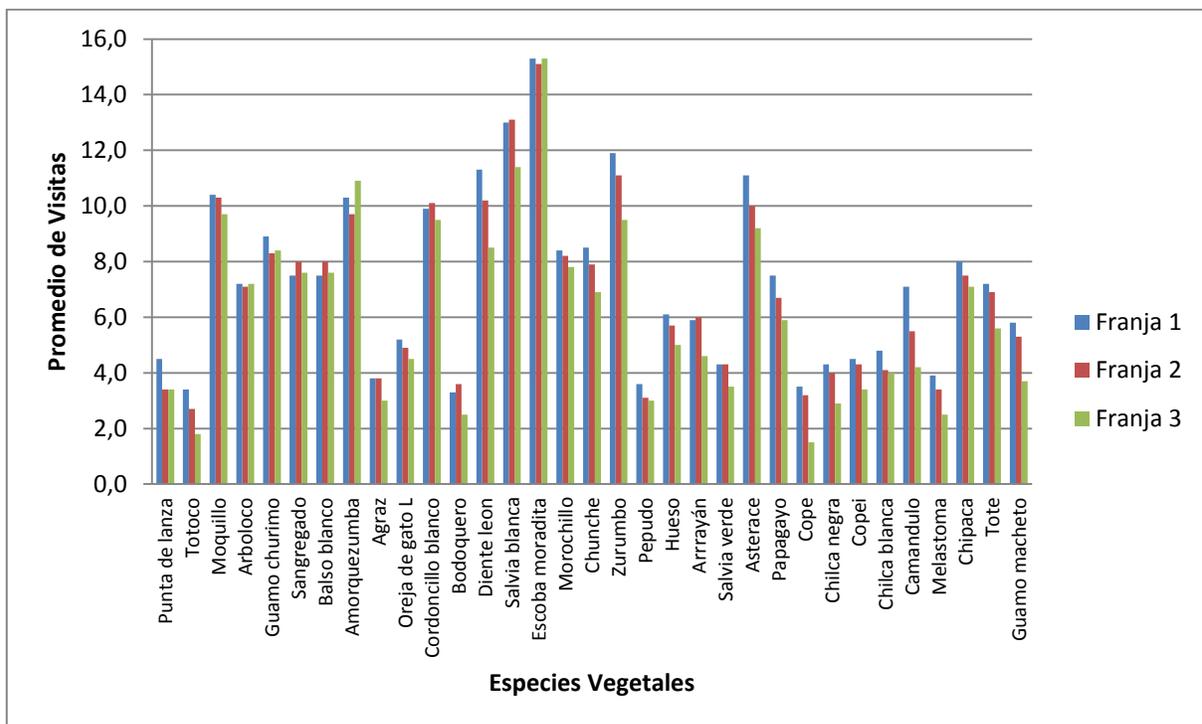
Analizando la frecuencia de visita en las tres franjas establecidas, se puede observar mayor frecuencia en la franja horaria de 6:00 a 10:00 de la mañana, en los meses de junio y julio (Gráfica 12); en la mayoría de los meses de muestreo se mantuvo constante la frecuencia de visita para la segunda franja con promedios entre 5.0 y 6.7, en la tercer franja fue la menos apetecida por la *Apis* debido a que en esta franja por lo general llovía por ende las abejas buscaban sus colmenas.

La frecuencia de visita de *Apis mellifera*, es diferente en cada una de las 37 especies de flora melífera, según Bazzurro (1998), el proceso de pecoreo es influenciado por las condiciones climáticas presentes en cada zona y varía con respecto a la hora y el día (Gráfica 13).



Gráfica 12. Relación de la frecuencia promedio de visita en cada una de las Franjas Horarias con la precipitación media total en el municipio de Pitalito.

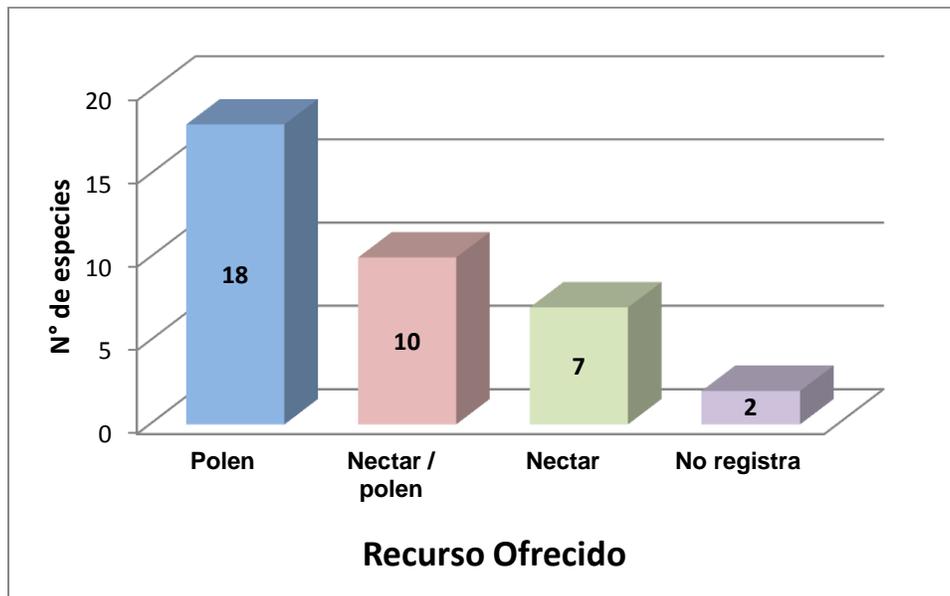
En la gráfica 13, se observa la relación de la frecuencia de visita de *Apis mellifera* a las especies en las tres franjas horarias en el municipio de Pitalito, identificando a la Escoba moradita con la mayor frecuencia en las tres franjas horarias de vista, el de menor frecuencia de visita en las tres franjas fue el Totoco, la especie menos apetecida por las abejas. En la gráfica se puede observar que la Escoba moradita tiene una frecuencia de visita marcada, es decir, que presento mucha actividad de pecoreo por *Apis* obedeciendo a características y comportamiento de sus nectarios florales, debido a su estructura, ya que con relación a esta el néctar es secretado por diferentes vías (Lattar et al, 2009), es decir, presenta nectarios florales y extraflorales.



Gráfica 13. Frecuencia de visita anual a las especies vegetales por franja horaria para el Apiario La Reserva en Pitalito.

5.1.5.1. Recurso forrajado en la flora melífera en el Apiario La Reserva del municipio de Pitalito.

La flora apícola de mayor preferencia por *Apis mellifera* es aquella que ofrece polen representadas por 18 especies, seguida de la que ofrece néctar y polen con 10 especies, 7 especies representan las que brindan sólo néctar y en último lugar 2 especies que ofrecen a la abeja resinas y otras sustancias de exudado; la frecuencia de visita y el forrajeo depende de las necesidades de la colmena y de algunas condiciones externas como la oferta de recurso, la calidad y el acceso a determinada especie (Gráfica 14).



Gráfica 14. Recurso ofrecido por la flora apícola del Apiario La Reserva en el municipio de Pitalito

Algunos de los datos del recurso ofrecido por las plantas y forrajeado por las abejas, fue dado por el Apicultor Antonio Quizabony, debido a que durante los meses de muestreo no se pudo tomar registro por ausencia de floración y/o no presentar visitas de las abejas dependiendo de la época de lluvia de la zona.

5.1.6 Calendarios Florales de Especies Vegetales Asociadas al Apiario La Reserva, Municipio de Pitalito

Se presentan los resultados de los registros del seguimiento fenológico de las plantas melíferas seleccionadas durante los meses de muestreo en la zona de estudio del municipio de Pitalito.

El calendario floral (Figura 6) es el resultado del seguimiento fenológico, la frecuencia de visitas, el tipo de recurso forrajeado y la importancia de origen palinológico de la miel en el Apiario, en el cual se incluyen 15 especies que presentaron floración continua y 22 especies de floración asincrónica, indicando que las plantas melíferas de esa zona le brindan constantemente recursos a la

abeja *Apis mellifera* logrando así mantener la colmena; las especies de cosecha son abundantes, obteniendo las abejas, en las épocas de máxima floración, una mayor producción de miel, siendo de suma importancia para el apicultor.

Figura 5. Calendario Floral del Apiario La Reserva, de la Vereda Lusitania, Corregimiento La Esperanza, Municipio de Pitalito.

CALENDARIO FLORAL APÍCOLA PARA EL MUNICIPIO DE PITALITO, HUILA

¿Qué es un Calendario Floral Apícola?

Es una tabla de tiempo que muestra los meses de un periodo determinado, la duración de los periodos florales y el recurso ofrecido por las especies vegetales asociadas a un apiario.

Vereda: Lusitania
Nombre del Apiario: La Reserva
Precipitación: 108,5 mm

Ubicación Geográfica:
W 76° 05' 43" N 1° 46' 47"
Altura: 1290 – 1318 msnm
Temperatura: 21°C



Vismia Sp.

CONVENCIONES



PRECIPITACIÓN



Guettarda hirsuta

		MAYO DE 2013 - MARZO DE 2014													
		FAMILIA	ESPECIE	N. COMÚN	May	Jun	Jul	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Febr.	Mar.	FRECUENCIA DE VISITA
ALTA ABUNDANCIA	ACTINIDIACEAE	<i>Saurauia Sp.</i>	MOQUILLO												Alta
	ASTERACEAE	<i>Montanoa quadrangularis Sch. Bip.</i>	ARBOLOCO O JIQUIMILLO												Alta
	VITACEAE	<i>Vitis tialefolia Willd.</i>	AGRAZ												Media
	PIPERACEAE	<i>Piper aduncum L.</i>	CORDÓN CILLO BLANCO												Alta
	ASTERACEAE	<i>Emilia sonchifolia (L.) D.C.</i>	DIENTE LEÓN												Alta
	ASTERACEAE	<i>Austroeupeatorium inulaefolium (Kunth) R.M. King & H. Rob.</i>	SALVIA BLANCA												Alta
	LYTHRACEAE	<i>Cuphea micrantha Kunth</i>	ESCOBA MORADITA												Alta
	ASTERACEAE	<i>Bidens pilosa L.</i>	CHIPACA												Alta
	CYPERACEAE	<i>Rynchospora nervosa (Vahl.)</i>	TOTE												Media
	ARALIACEAE	<i>Oreopanax Sp.</i>	MANO DE OSO												No frecuentada
MEDIA ABUNDANCIA	HYPERICACEAE	<i>Vismia baccifera (L.) Triana y Planch.</i>	PUNTA DE LANZA												Media
	EUPHORBACEAE	<i>Croton magdalenensis Mull. Arg.</i>	SANGREGADO												Alta
	SIPARUNACEAE	<i>Siparuna Sp.</i>	CITRONELA SILVESTRE												No frecuentada
	MALVACEAE	<i>Halimolobos americanus L.</i>	BALSO BLANCO												Alta
	LYTHRACEAE	<i>Adenaria floribunda Kunth</i>	AMORQUEZUMBA												Alta
	ASTERACEAE	Indeterminado	OREJA DE GATO LANUDO												Media
	ASTERACEAE	<i>Vernonantura patens (Kunth) H. Rob.</i>	OLIVÓN O BODOQUERO												Media
	ADOXACEAE	<i>Viburnum Sp.</i>	MOROCHILLO												Alta
	ANACARDIACEAE	<i>Toxicodendron striatum (Ruiz & Pav.) Kuntze</i>	CHUNCHE												Alta
	ASTERACEAE	<i>Austroeupeatorium sp.</i>	SALVIA VERDE												Media
BAJA ABUNDANCIA	ASTERACEAE	<i>Baccharis trinervis Pers.</i>	SIN NOMBRE COMÚN												Alta
	ASTERACEAE	<i>Cibadialm surinamense L.</i>	PAPAGAYO												Media
	ASTERACEAE	<i>Baccharis pendunculata (Mill.) Cabrera</i>	CHILCA NEGRA												Media
	ASTERACEAE	<i>Baccharis nitida (Ruiz & Pav.) Pers.</i>	CHILCA BLANCA												Media
	RUBIACEAE	<i>Gonzalagunia dependens Ruiz & Pav.</i>	CAMANBULO												Media
	FABACEAE	<i>Inga densiflora Benth.</i>	GUAMO MACHETO												Media
	RUBIACEAE	<i>Randia Sp.</i>	TOTOCO												Media
	FABACEAE	<i>Inga Sp.</i>	GUAMO CHURIMO												Alta
	CLUSIACEAE	<i>Clusia Sp.</i>	COPEI												Media
	CLUSIACEAE	<i>Clusia Sp.</i>	COPE												Media
MELASTOMACEAE	<i>Miconia caudata (Bonpl.) D.C.</i>	SIN NOMBRE COMÚN												Media	
ULMACEAE	<i>Trema micrantha (L.) Blume</i>	ZURUMBO												Alta	
RUBIACEAE	<i>Guettarda hirsuta (Ruiz & Pav.) Pers.</i>	HUESO												Media	
MYRTACEAE	<i>Myrcia cucullata O. Berg</i>	ARRAYÁN												Media	
LAURACEAE	<i>Persea sp.</i>	AGUACATILLO												Baja	
				PRECIPITACIÓN MENSUAL											

ESPECIES DE IMPORTANCIA EN LA ZONA (DE COSECHA)		
Especie	Nombre Común	Frecuencia de Visita
<i>Clusia Sp.</i>	Copei	Media
<i>Guettarda hirsuta</i>	Hueso	Media
<i>Cuphea micrantha</i>	Escoba Moradita	Alta
<i>Austroeupeatorium inulaefolium (Kunth) R.M. King & H. Rob.</i>	Salvia Blanca	Alta

Estas especies son de cosecha porque brindan aportes máximos (polen y/o néctar) en épocas determinadas a la colmena, estimulando la producción.



5.2 MUNICIPIO DE PALESTINA

5.2.1 Descripción de la Zona de Estudio

Alrededor de 80 años atrás este sitio se conocía bajo el nombre de La Esperanza, desde 1990 se creó lo que hoy se conoce como la vereda Betania del municipio de Palestina (Figura 7), con coordenadas geográficas $1^{\circ} 44' 58''$ Latitud Norte y $76^{\circ} 07' 56,5''$ de Longitud Oeste, se encuentra a 1444 m de altitud y presenta una temperatura media de 19°C . El manejo de la tierra es agrícola, donde predominan los cultivos de café, plátano y pitahaya. Sus límites son: al norte con el Municipio de Pitalito, al occidente con la vereda Jerusalén, al oriente con las veredas La Esperanza y Saladito y al sur limita con las veredas Nazaret y Belén.



Figura 6. Ubicación del área de estudio, vereda Betania en el municipio de Palestina (tomado del sitio oficial Alcaldía de Palestina – Huila 2013) modificado por los autores.

En la figura 8 se observa la distribución de las coberturas vegetales en la zona de estudio y las rutas trazadas para llevar a cabo los registros mensuales; las colmenas se representan mediante un panal amarillo; las flechas que aparecen a

lo largo de las rutas designan las especies que se marcaron para la realización de los registros cada mes.

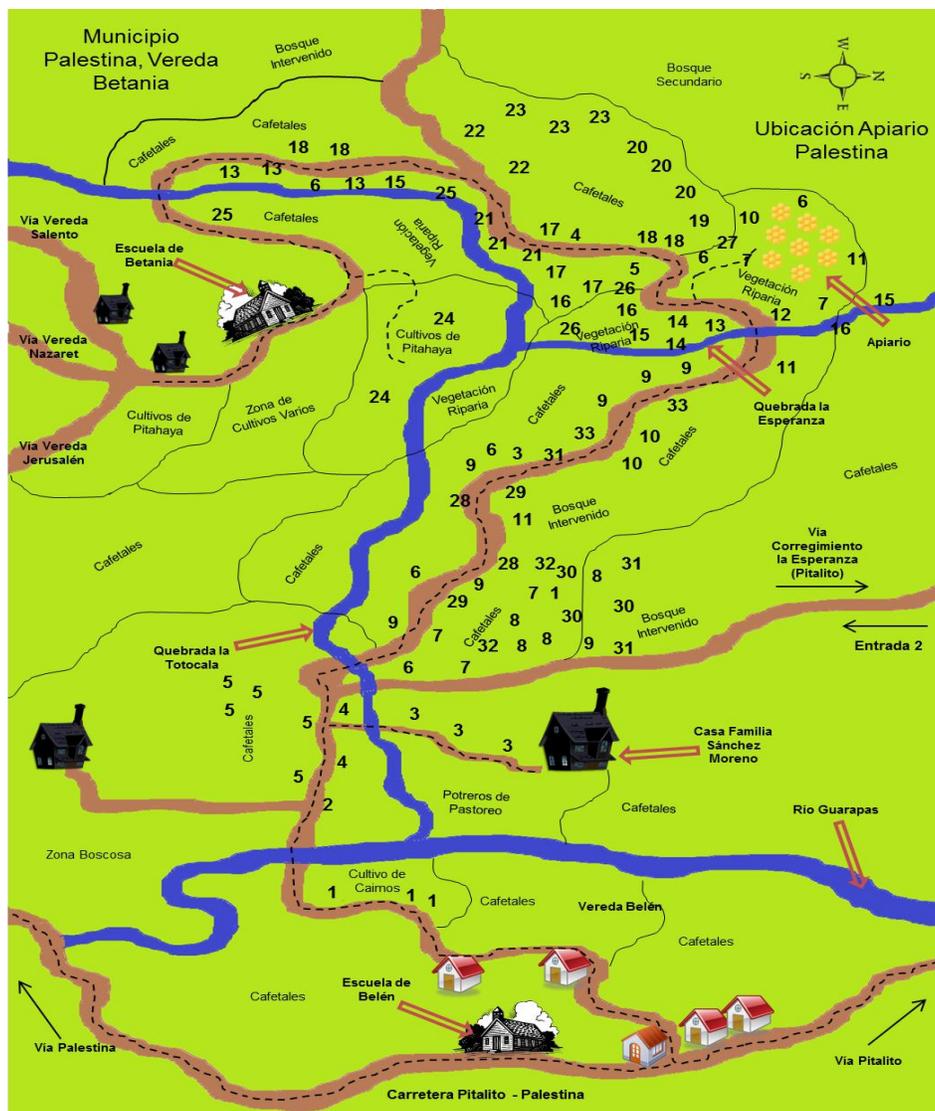
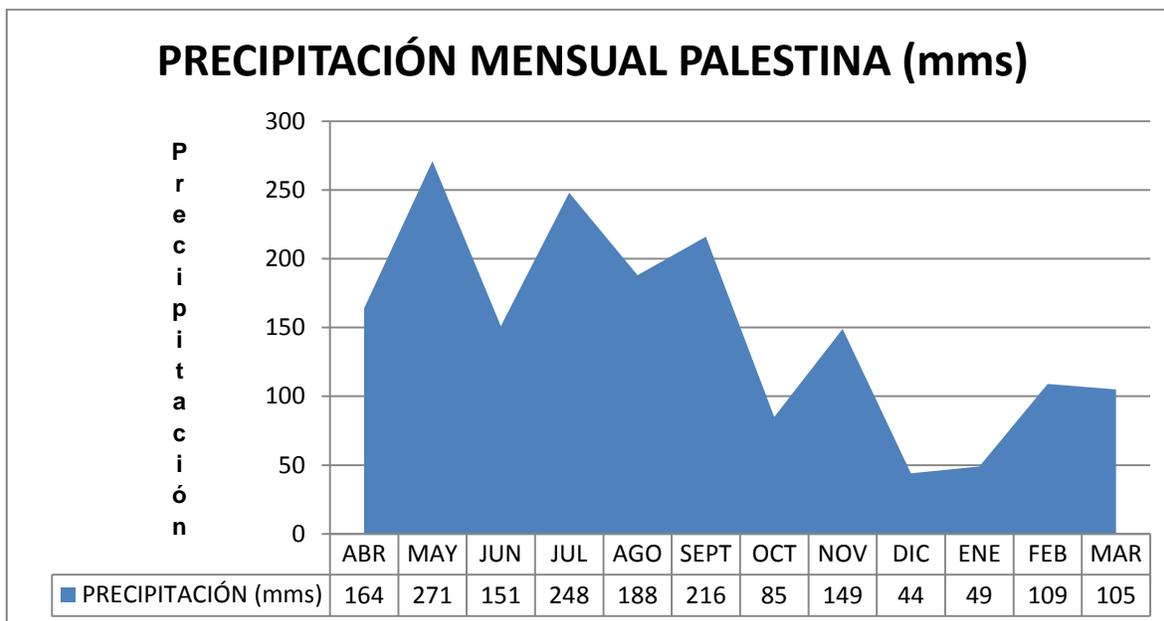


Figura 7. Zonificación, Ubicación de Apiarios y Recorridos en el área de Estudio Vereda Betania del Municipio de Palestina.



Grafica 15. Precipitación media mensual en la estación climática Palestina, Municipio de Palestina, entre los años 2013 y 2014 (fuente IDEAM)

Durante el periodo 2013-2014, el clima en la región muestra un comportamiento bimodal (Gráfica 15), indicando los periodos de Mayo, Julio, Agosto y Septiembre de 2013 con una precipitación por encima de los 160 mm, siendo los meses de Diciembre de 2013 y Enero de 2014 dos periodos de sequía con menos de 50 mm.

Durante los meses de Abril de 2013 y Marzo de 2014 se presentaron tres periodos de altas precipitaciones; el primero comprendió los meses de Abril y Mayo, el segundo entre Julio y Septiembre de 2013, y el tercer para los meses de Febrero y Marzo de 2014; de igual forma se evidenciaron dos periodos de bajas precipitaciones, encontrando el primero en el mes de Junio de 2013 y el segundo desde Octubre de 2013 a Enero de 2014. (Fuente IDEAM estación climática Palestina).

5.2.2 Cobertura Vegetal

La cobertura vegetal del área de estudio, vereda Betania está compuesta en su mayoría por zonas para cultivos de café (*Coffe arábiga* L), alternado con plantaciones de plátano y unos pocos árboles frutales de guayaba, naranja y guamos; de igual forma se compone por bosques secundarios o intervenidos, pequeñas zonas de vegetación riparia cerca de la quebrada y algunas extensiones para potreros ubicadas en zonas altas de la vereda.

A continuación se describen las coberturas vegetales presentes en el Apiario de la vereda Betania:

Coberturas de tipo agropecuario: en este tipo de cobertura la más abundante es el cultivo permanente de café (*Coffea arabica*) (Figura 9), seguido de plantaciones de Plátano (*Musa paradisiaca*), acompañado de plantaciones de Yuca (*Manihot esculenta*), Arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*), Papa cidra (*Sechium edule*), Chachafruto (*Erythrina edulis*), rodeando gran parte de los cultivos de café se encuentran arboles como el Caimo (*Chrysophyllum cainito*), el Chunche (*Toxicodendrum striatum*), al igual que árboles frutales como Guayaba común (*Psidium guajava*), algunos cítricos como la Naranja (*Citrus sinensis*); todas estas plantaciones acompañadas de plantas arvenses como Diente de león (*Emilia sonchifolia*), Contrafuego (*Hyptispectinata*) y Chipaca (*Bidens pilosa*) (Figura 9).



Figuras 8. A (Izquierda) Cultivos de Café. B (Derecha) Cultivos Promisorios.

Potreros: En el sector hay una zona no muy amplia de terreno destinada a pastizales cuya utilidad es el mantenimiento de ganado bovino; entre la especies destinadas para este fin se encuentran el pasto Tote (*Rhynchospora nervosa*) y la Grama a estas se asocian la Oreja de ratón (*Tibouchina longifolia*), Verbena (*Verbena litoralis*), arbustos como Guayabo cimarrón (*Psidium guineense*), Mora silvestre (*Rubus urticifolius*), al igual que arboles como el Eucalipto blanco (*Eucalyptus resiniera*).

Bosques secundarios e intervenidos: En las áreas cercanas o que rodean los cultivos se encuentran vegetación arbustiva y arbórea en donde hay dominio de especies como el Chunche (*Toxicodendrum striatum*), Arrayán (*Myrcia cucullata*), el Caimo (*Chrysophyllum cainito*), Guamo playero (*Inga cocleensis*), al igual que el Guamo churimo (*Inga* sp.), algunos individuos de Agraz (*Cissus sicyoides*), Copé y Copey (*Clusia* sp.), estas especies son lo que queda de un bosque intervenido o talado en su totalidad.

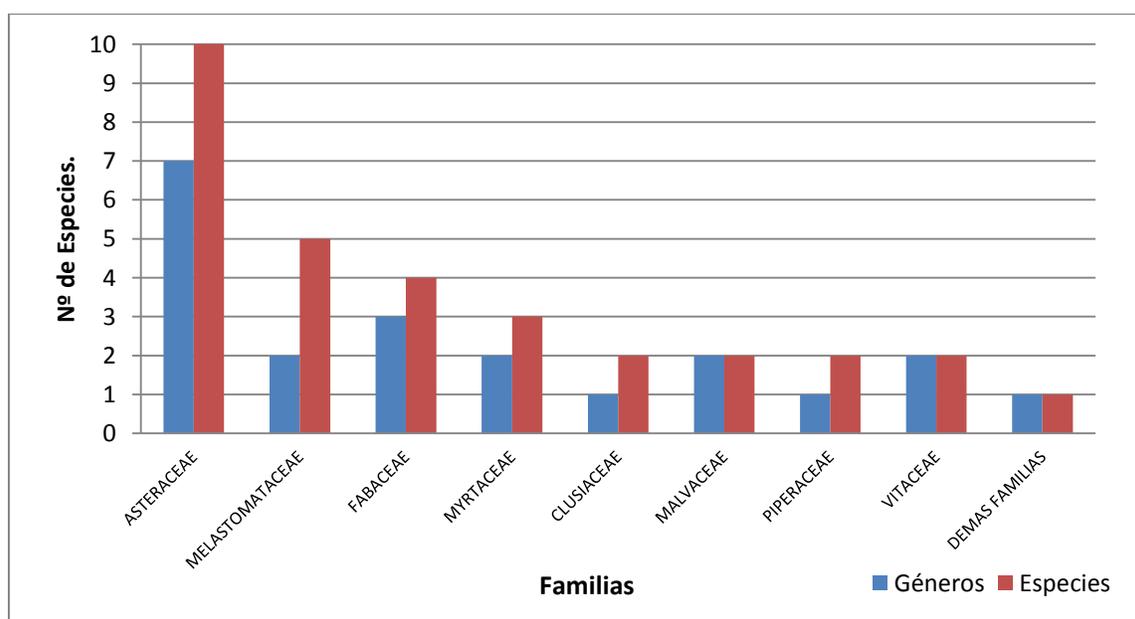
La vegetación riparia: En las áreas o riveras de la quebrada La Totocala y asociadas a este tipo de vegetación muy desarrollada, en la que predominan especies como Arboloco o Jiquimillo (*Montanoa quadrangularis*), Nogal (*Cordia alliodora*), Begonia (*Begonia* sp.) Cordoncillo blanco (*Piper aduncum*), Cordoncillo negro (*Piper* sp.), Punta de lanza (*Miconia caudata*), Papagayo (*Clibadium surinamense*), Moquillo (*Saurauia* sp.), Nacadero (*Trichantera gigantea*), Sapo (*Cissus sicyoides*), Sangregado (*Croton mutisianum*).

5.2.3 Especies de Plantas Melíferas asociadas a los apiarios del municipio de Palestina

La cobertura vegetal del área de estudio vereda Betania, apiario Betania y sus alrededores se compone principalmente de árboles, arbustos y hierbas, Con gran extensión destinada a potreros y/o a cultivos principalmente de café (*Coffea*

arabica), alternado con plantaciones de plátano y unos pocos árboles frutales de guayaba.

En el municipio de Palestina se hizo seguimiento a 50 especies de plantas, pertenecientes a 40 géneros y 28 familias, siendo la familia con mayor riqueza de especies Asteraceae (10 especies, 20% del total), seguida de Melastomataceae (5, 10%), Fabaceae (4, 8%), Myrtaceae (3, 6%), las familias Malvaceae, Vitaceae, Piperaceae y Clusiaceae (2, 4%), las restantes familias con una especie equivalente a un 2% del total de las especies botánicas que son de preferencia para *Apis mellifera* (Gráfica 16).

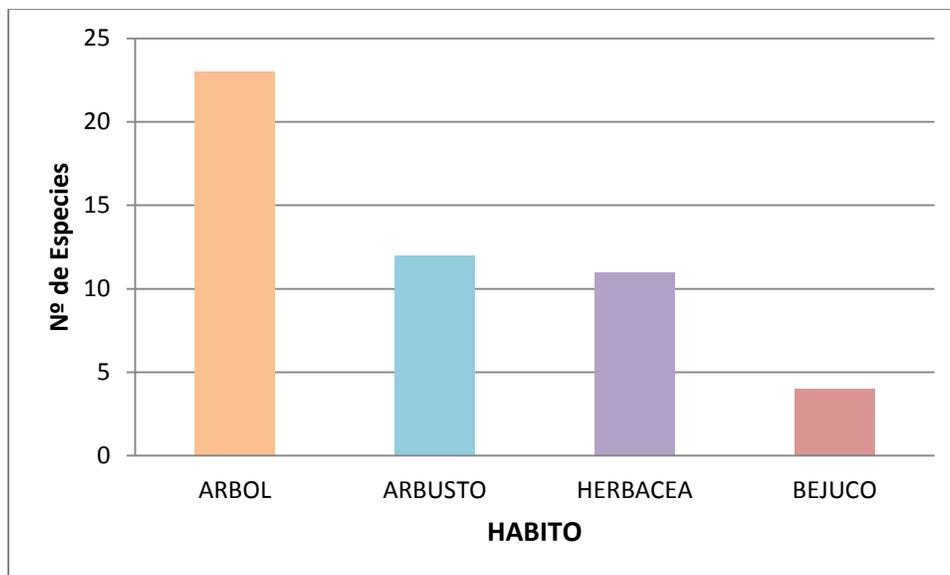


Gráfica 16. Número de géneros y especies identificadas como especies botánicas de preferencia para *Apis mellifera* del Apiario Betania del municipio de Palestina.

De las especies encontradas en este municipio, 23 presentan hábito de crecimiento arbóreo, 12 arbustivo, 11 herbáceas y 4 bejucos (Gráfica 17), distribuidas en diversos lugares de la finca y sus alrededores. Algunas de estas especies de valor apícola también poseen otros usos en la región. Característica que demuestra que el área de estudio ofrece diversidad de vegetación brindando

recursos para el sostenimiento de la colmena. Esta zona está muy influenciada por la tala masiva de árboles destruyendo así zonas de excelente recurso para las abejas (*Apis mellifera*).

Se encontró que los sitios que más fue visitado por la *Apis mellifera* fue la vegetación riparia, seguido del rastrojo donde seguían árboles y arbustos respectivamente.



Gráfica 17. Hábito de crecimiento de las Especies Vegetales con Potencial Apícola en el Apiario Betania del municipio de Palestina.

Tabla 4. Listado de flora melífera, cobertura vegetal y hábito de crecimiento municipio de Palestina, Huila.

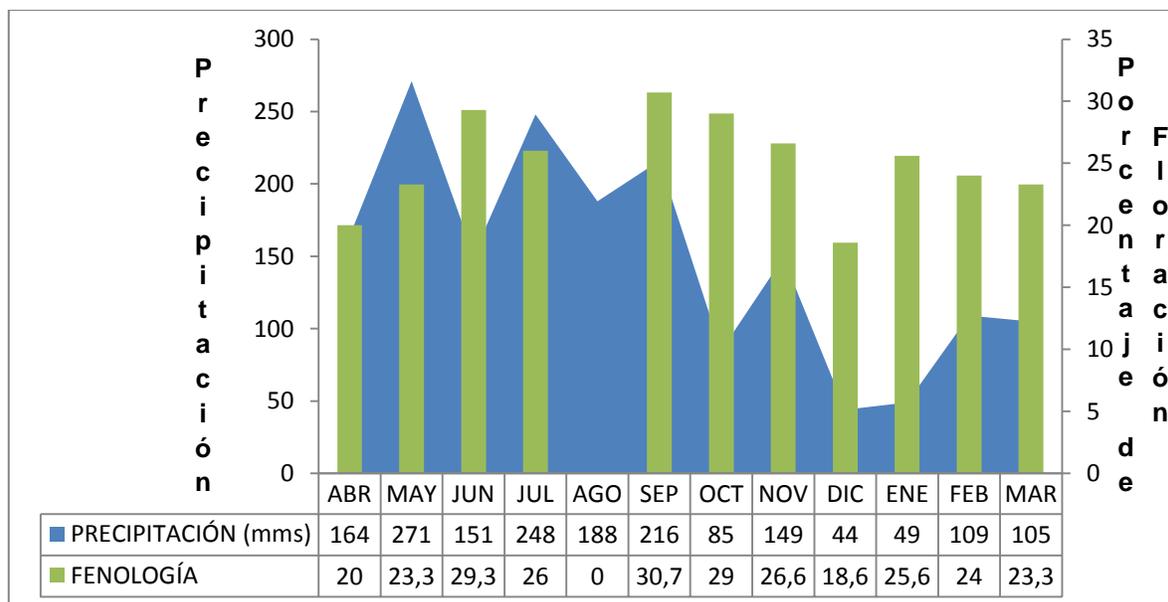
Familia	Especie	Nombre común	Cobertura Vegetal						Hábito de Crecimiento
			Veg. Riparia	Rastrojo	Potrero	Cultivo	Maleza	Borde de Bosque	
Acanthaceae	<i>Trichantera gigantea</i>	Nacedero	X					X	Árbol
Adoxaceae	<i>Viburnum</i> sp.	Moquillo	X						Arbusto
Anacardiaceae	<i>Toxicodendrum striatum</i> (Kuntze)	Chunche						X	Arbusto
Araliaceae	<i>Oreopanax</i> sp.	Mano de oso	X						Árbol
Asteraceae	<i>Austro eupatorium inulifolium</i> (Kunth) R.M. King & H. Rob	Salvia blanca		X					Hierba
	<i>Austro eupatorium</i> sp.	Salvia negra		X					Hierba
	<i>Baccharis nítida</i>	Chilca blanca		X	X				Arbusto
	<i>Baccharis macrantha</i> Kunth	Oreja de gato		X					Arbusto
	<i>Bidens Pilosa</i> L.	Chipaca					X		Hierba
	<i>Clibadium surinamense</i> L.	Papagayo		X				X	Arbusto
	<i>Emilia sonchifolia</i>	Diente de león					X		Hierba
	<i>Montanoa quadrangularis</i> Sch. Bip.	Arboloco o jiquimillo	X						Árbol

Familia	Especie	Nombre común	Cobertura Vegetal						Hbito de Crecimiento
			Veg. Riparia	Rastrojo	Potrero	Cultivo	Maleza	Borde de Bosque	
Asteraceae	<i>Vernonantura patens</i> (kunt) H.Rob	Olivón o bodoquero							Árbol
		Chipaco							Arbusto
Begoniaceae	<i>Begonia</i> sp	Begonia							Arbusto
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pavón) O ken.	Nogal				X			Árbol
Caprifoliaceae	<i>Viburnum</i> sp.	Morochillo		X					Arbusto
Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp.	Copey	X						Árbol
	<i>Clusia</i> sp.	Copé	X						Árbol
Cucurbitaceae	<i>Sechium edule</i>	Papa cidra				X			Enredadera
Ericaceae	<i>Satyria</i> sp.	Sin nombre común	X					X	Arbusto
Euphorbiaceae	<i>Croton mutisianum</i> Mell Arg.	Sangregao	X						Árbol
Fabaceae	<i>Dioclea</i> sp.	Ojo de buey	X	X					Enredadera
	<i>Erythrina edulis</i>	Chachafruto				X			Árbol
	<i>Inga cocleensis</i>	Guamo playero				X			Árbol
	<i>Inga</i> sp.	Guamo Churimo				X			Árbol
Flacourtiaceae	<i>Bannara Guianensis</i> aubl.	Sin nombre común							Árbol
	<i>Bannara Guianensis</i> aubl.	Mayorquin						X	Arbusto
Hypericaceae	<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana y Planch.	Punta de Lanza	X						Árbol

Familia	Especie	Nombre común	Cobertura Vegetal						Habito de Crecimiento
			Veg. Riparia	Rastrojo	Potrero	Cultivo	Maleza	Borde de Bosque	
Lamiaceae	<i>Hyptis mutabilis</i> L.	Contrafuego		X					Hierba
Loranthaceae	<i>Phoradendron</i> sp.	Suelda con suelda						X	Arbusto hemi parásito
Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i> L.	Balzo	X						Árbol
	<i>Malachra alceifolia</i> Jacq., Malva.	Malva		X					Hierba
Melastomataceae	<i>Meriania splendens</i>	Mayo							Árbol
	<i>Miconia theizans</i> (Bonpl.) Cogn.	Pepito		X					Arbusto
	<i>Miconia</i> sp.	Lacre blanco	X					X	Árbol
	<i>Miconia</i> sp.	Lacre rojo		X					Arbusto
	<i>Indeterminada</i>	Sin nombre común							Árbol
Mimosaseae	<i>Calliandra pittieri</i>	Carbonero				X			Árbol
Myrtaceae	<i>Eucalyptus resinifera</i> Sm.	Eucalipto blanco				X			Árbol
	<i>Eucalyptus</i> sp.	Eucalipto colorado				X			Árbol
	<i>Myrcia cucullata</i> O. Berg	Arrayan	X		X			X	Árbol
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	Cordoncillo negro	X						Arbusto
	<i>Piper Adumcum</i> L.	Cordoncillo Blanco	X					X	Arbusto
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.	Café				X			Arbusto

5.2.4 Determinación de Épocas de Floración de las Especies de Plantas Melíferas asociadas al Apiario Betania.

La Gráfica 18 muestra el comportamiento de floración promedio mensual con relación a la precipitación mensual de la zona de estudio, en este municipio los meses de mayor floración coinciden con los de mayor precipitación, aunque se presenta el caso de los meses de sequía con alto índice de floración, registrándose en Septiembre el promedio mensual de floración más alto; además se puede destacar que cada especie presenta un patrón fenológico propio según las adaptaciones y morfología de cada una. (Ochoa et al, 2008).

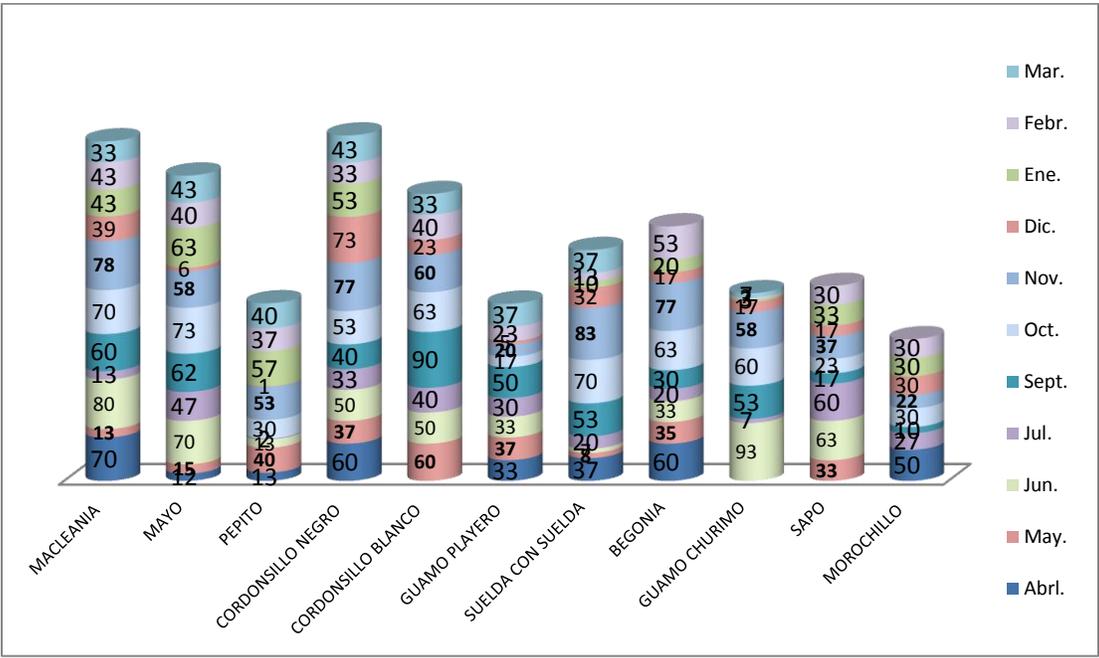


Gráfica 18. Relación precipitación total mensual y floración promedio mensual de Especies Vegetales en Apiario Betania de Palestina.

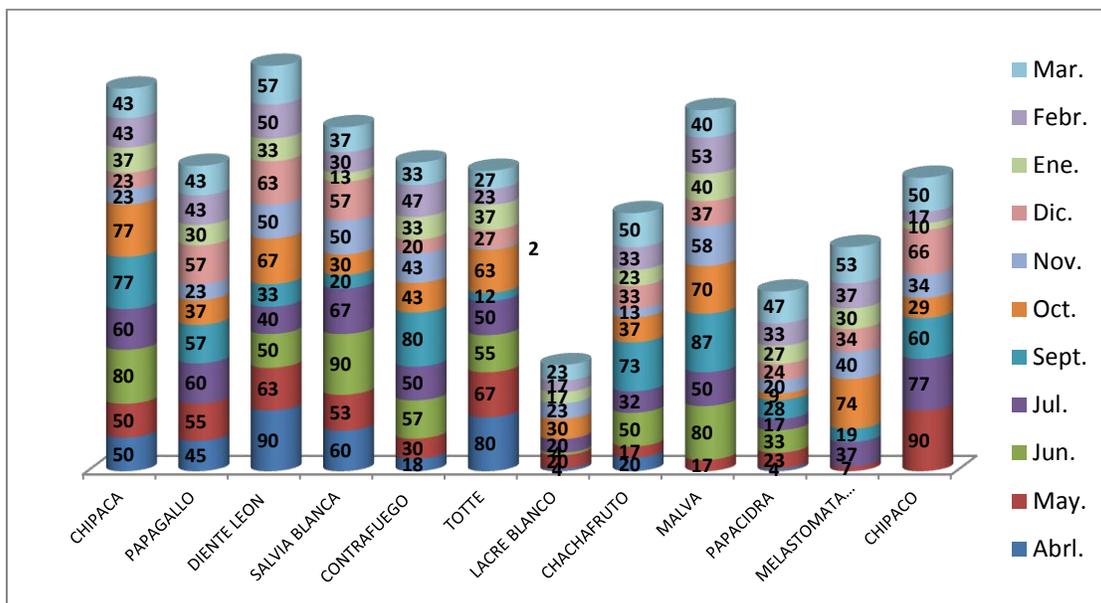
Las especies melíferas en el municipio de Palestina, al igual que en el municipio de Pitalito, tiene diferentes tipos de comportamiento según las condiciones climáticas presentes en la zona de estudio, predadores entre otros; se hallaron especies de sostenimiento, de cosecha y otras de las cuales la abeja no toma ningún recurso aprovechable; igualmente, se hallaron especies que son propias de épocas de lluvia como Tote, Contrafuego, Diente león, Nacadero, Malva, Begonia,

Moquillo, Chipaca y los Cordoncillos blanco y negro, de las cuales las altas precipitaciones les permiten que presenten estados de floración altos; y especies de época de sequía como Hueso, Arboloco, Agraz, Sapo, Carbonero, Lacre rojo, blanco y Punta de lanza.

Los periodos y porcentajes de floración registrados para las especies de la zona aledaña al Apiario de Betania se registran en las Gráficas 19, 20, 21, 22 y 23; las Gráficas 19 y 20, muestran las especies melíferas que presentaron floración continua o sincrónica; estas especies son sostenimiento ya que ofrecen su aporte a las abejas durante la mayor parte del año, aunque el porcentaje de floración no sea muy alto (Bazzurro, 1998); las Gráficas 21 y 22 corresponden a especies melíferas que presentaron floración asincrónica, las cuales probablemente son especies de cosecha para la colmena; y finalmente la Gráfica 23 muestra la floración melífera con porcentaje de floración abierta superior al 75%, que representan también especies de cosecha.



Grafica 19. Porcentaje de Floración de 11 especies con fenología sincrónica del año de estudio en el Apiario Betania, Municipio de Palestina.



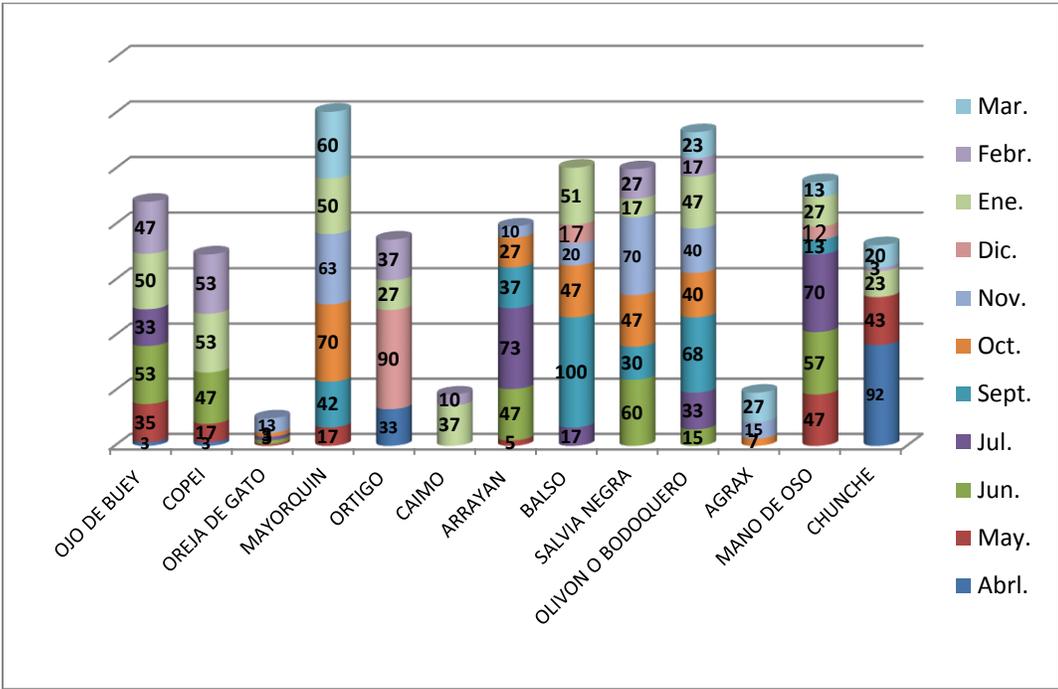
Grafica 20. Porcentaje de floración de 12 especies con fenología sincrónica del año de estudio en el Apiario Betania, Municipio de Palestina.

En los meses de Junio, Septiembre, Octubre y Noviembre de 2013 los porcentajes de floración para las especies melíferas fueron significativos en comparación con los demás meses; se observa que en el mes de Enero de 2013 se presentó el menor nivel de floración debido a que especies como chipaca, guamo churimo, cordoncillo blanco y guamo playero disminuyeron sus porcentajes de floración; especies como guamo churimo, cordoncillo negro, chipaca (sostenimiento), papagayo, diente león, salvia blanca, contrafuego y tote presentaron porcentajes de floración altos en comparación con las demás especies durante los meses de muestreo. Se observa que el tote, chipaca, suelda con suelda, salvia blanca y contrafuego florecieron durante todos los meses de muestreo pero su intensidad de floración según la escala de Fournier fue media.

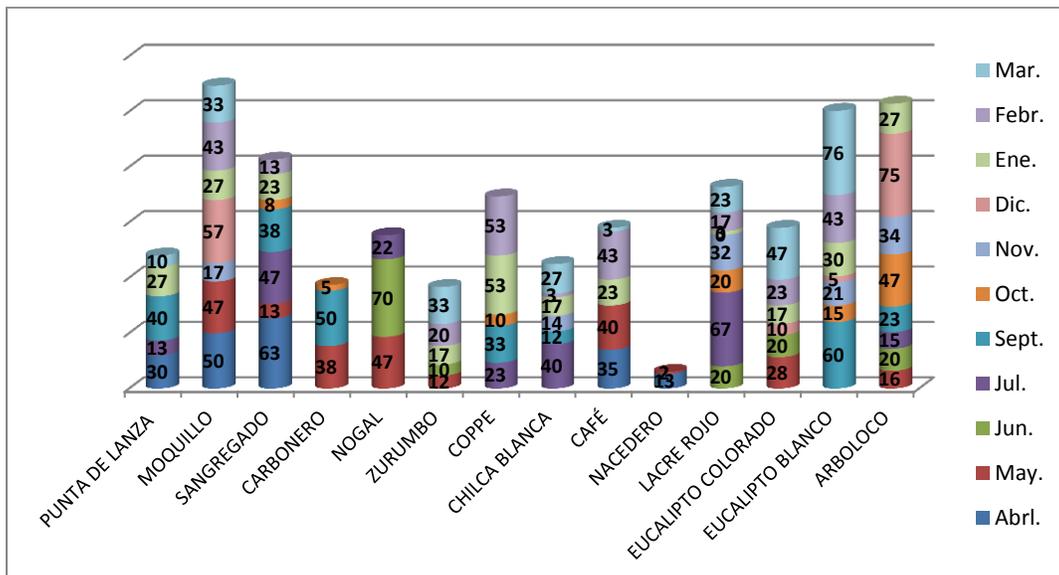
Las especies diente león, tote, chipaca, suelda con suelda, salvia blanca y contrafuego tuvieron floración constante, comportamiento similar se evidenció con la malva y el papagayo, para estas dos últimas no se registró floración en uno de los meses de seguimiento, sin embargo esto se atribuye a prácticas agrícolas y limpieza de caminos.

Se realizaron registros en la zona de estudio para hallar la frecuencia de visita y porcentaje de floración, arrojando información de las especies que prefiere *Apis mellifera* y de los estados de floración que presento cada especie en el año de estudio, permitiendo identificar las especies de mayor importancia dentro de la flora apícola seleccionada.

En las Gráficas 21 y 22, se muestra 27 especies melíferas, cuya característica es que presentan floración asincrónica, debido a que solo florecieron en algunas épocas del año muestreado; en estas no se puede establecer un patrón común de floración, igual que en el municipio de Pitalito cada una presenta su propio periodo de floración, al observar los meses de muestreo se hace característico el mes de Septiembre con el mayor porcentaje de floración y los meses de Mayo de 2013 y Febrero de 2014 con menor porcentaje de floración.



Gráfica 21. Porcentaje de floración asincrónica de 13 especies vegetales durante los meses de muestreo en el Apiario Betania, Municipio de Palestina.



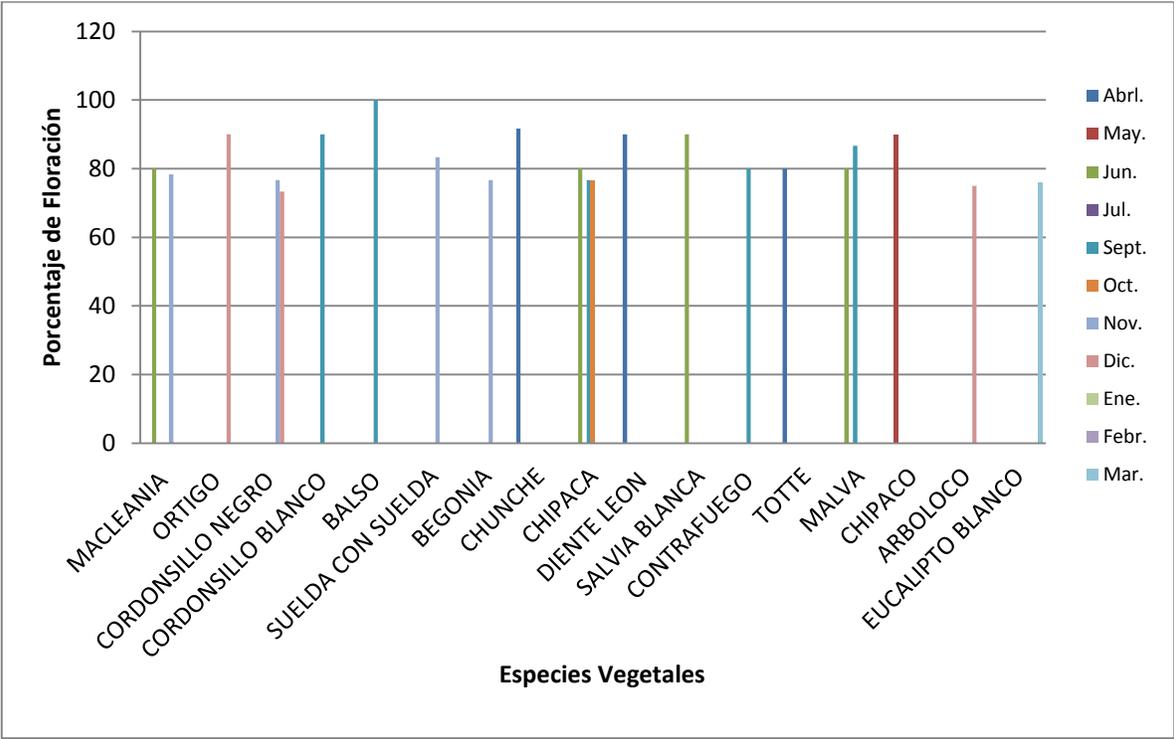
Grafica 22. Porcentaje de floración asincrónica de 14 especies vegetales durante los meses de muestreo en el Apiario Betania, Municipio de Palestina.

En las gráficas 21 y 22 se observan especies con fenostados florales discontinuos como: arboloco, moquillo, chunche, mayorquin, eucalipto blanco, lacre rojo, arrayán y balso; que florecieron de seis a ocho meses en el año, resaltando chunche y arboloco como las especies que presentan el mayor periodo de floración, brindando por largo periodo de tiempo recursos para *Apis mellifera*; seguidos de las especies mayorquin, moquillo y eucalipto blanco que presentaron periodos de floración relativamente largos. De esta forma, apoyados en los registros de pecoreo y visita, se infiere que la miel cosechada durante las épocas fenológicas para estas especies, presentan alto contenido de los recursos florales ofrecidos por estas plantas.

De las especies muestreadas, 17 presentaron elevados porcentajes de floración, superiores al 75% (Gráfica 23), según la escala de intensidad de Fournier este porcentaje indica abundante floración, por lo que estas especies son denominadas plantas de cosecha; sin embargo estas se clasifican en dos tipos de floración: el primero, plantas que florecieron durante todos los meses de muestreo o especies

sincrónicas y presentaron picos de floración altos como guamo churimo, cordoncillo blanco, suelda con suelda, chipaca, diente león, salvia blanca, contrafuego, tote, malva y chipaco; el segundo corresponde a especies que florecieron en meses específicos o asincrónicas y presentaron también porcentajes de floración altos, como arboloco y eucalipto blanco.

Es importante tener en cuenta que la zona durante el año de muestreo fue muy intervenida, la tala indiscriminada y el montaje de monocultivos como la pitahaya; dificultó los procesos de pecoreo de *Apis mellifera*, sumado a esto los cultivos de café con sus plagas requirieron en dos ocasiones fumigación, afectado el ciclo de vida de las abejas en el apiario. Así mismo en la Gráfica 23 se evidencia que en los meses de Enero y Febrero de 2014 no se registraron especies con porcentajes altos de floración, siendo de gran influencia la época de sequía.

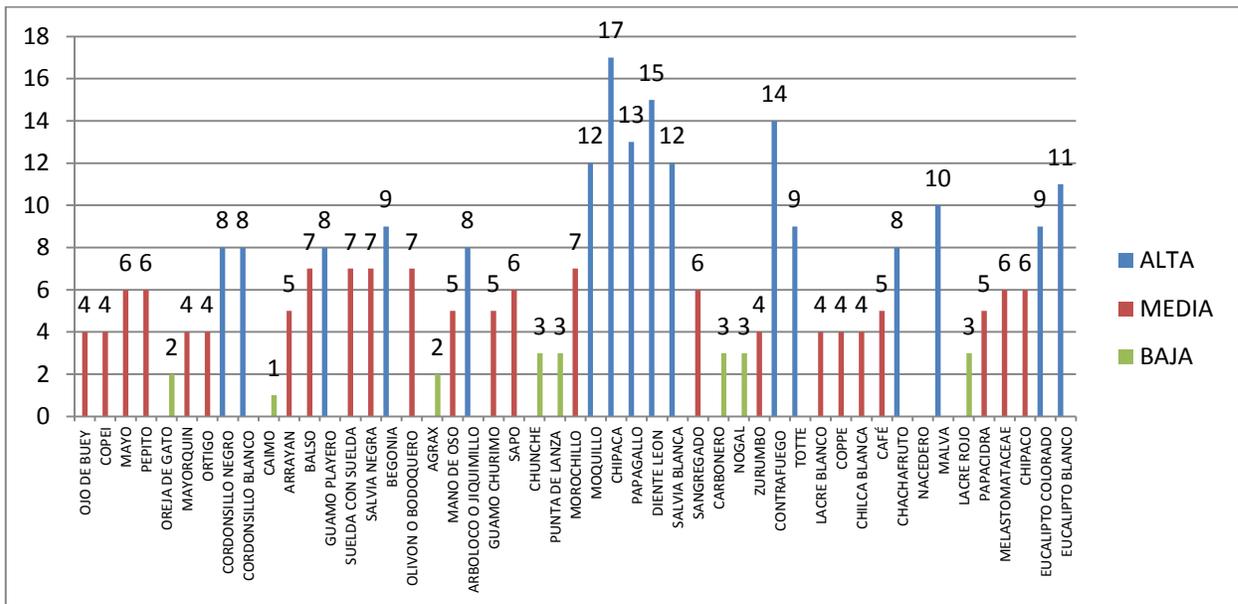


Gráfica 23. Especies Vegetales con floración superior al 75% durante los meses de muestreo en el Apiario Betania, Municipio de Palestina.

5.2.5 Frecuencia de Visita de la Abeja *Apis mellifera* en estado de Floración de la zona asociada al Apiario Betania, Municipio de Palestina

La frecuencia de visita de *Apis* a cada una de las especies de flora melífera tuvo un comportamiento diferente en el seguimiento; en la Gráfica 24 se observa las 16 especies que presentaron mayor frecuencia de visita, destacándose chipaca, diente de león y contrafuego con los niveles más altos; así mismo la frecuencia de visita fue media (más de 6 abejas) en 24 especies, y finalmente 8 especies se ubican con frecuencia de visita baja, registrando al caimo con el índice más bajo.

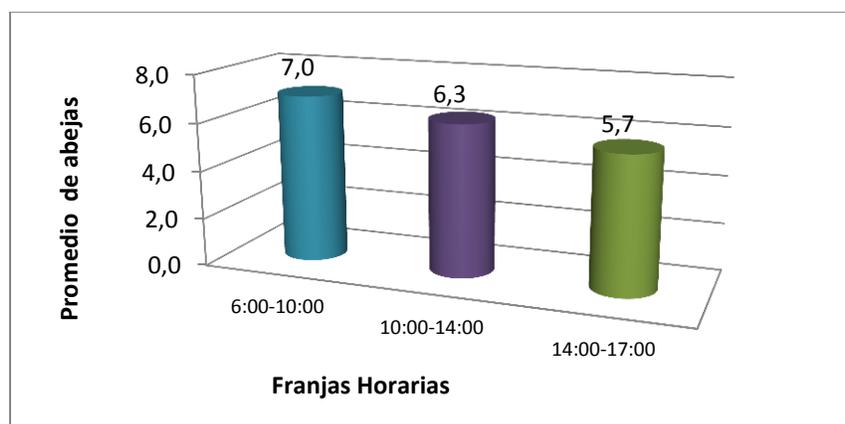
Esto se debe a la época de floración de cada planta, ya que si estas florecen durante la mayoría de los meses de estudio así mismo la *Apis* tendrá recurso durante las diferentes épocas del año y cuando solo se presentan uno o dos épocas de floración la abeja aprovecha para obtener recurso diferentes; es por eso que en algunas se observa mayor visita de la *Apis*.



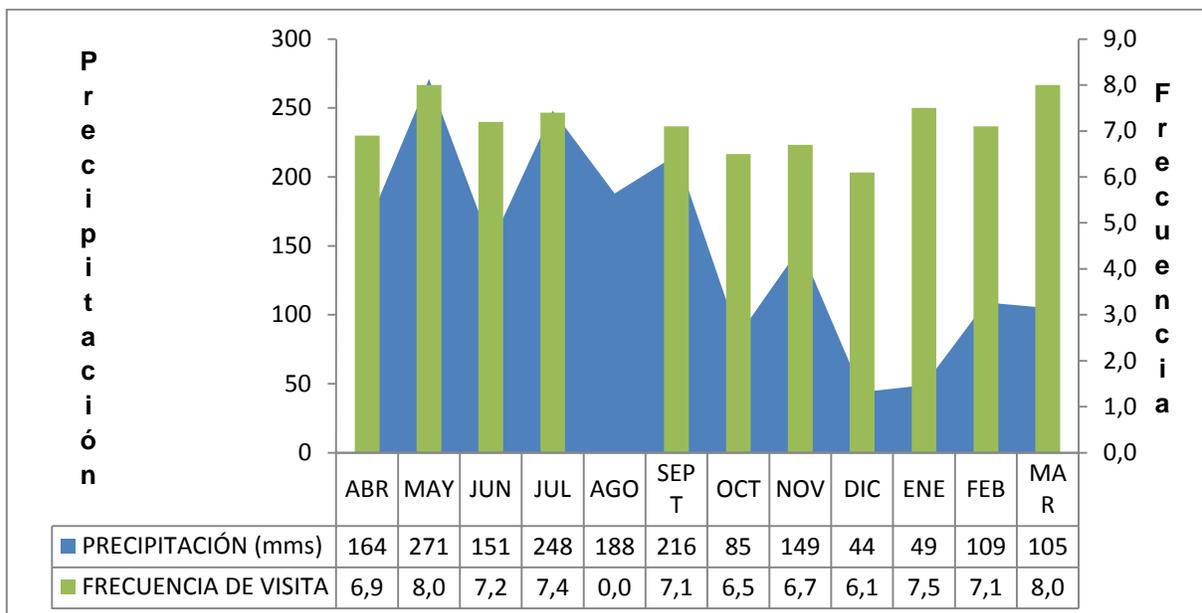
Gráfica 24. Promedio de frecuencia de visita de la *Apis mellifera* a las especies de flora melífera en el Apiario Betania, Municipio de Palestina.

Se determinó que el promedio de frecuencia de visita más alta en las 50 especies de estudio en el municipio de Palestina, Vereda Betania, fue en la franja horaria de 6:00 a 10:00 de la mañana con un promedio de 7, seguida de la franja de 10:00 a 2:00 pm con un promedio de 6,3 y la más baja de 2:00 a 5:00 pm de 5,7 (Gráfica 25) teniendo relación la frecuencia de visita con el brillo solar según lo planteado por Mora y Chavarro (2010), ya que estas franjas representan buen tiempo, es decir poca nubosidad y tiempo seco, además se observó que la Abeja *Apis* le apetece este horario para realizar sus actividades de pecoreo. Se determinó que en estos valores de estudio inciden factores climáticos máximos, es decir, tiempo seco, lo cual brinda condiciones apropiadas para el desarrollo de la actividad normal de pecoreo de las abejas (Osorio & Salamanca, 2003).

Las especies que presentaron la mayor visita de *Apis* en la franja horaria de 6:00 a 10:00 am fueron eucalipto blanco, malva, chipaca, contrafuego, salvia blanca, diente león, chipaco y papagayo.



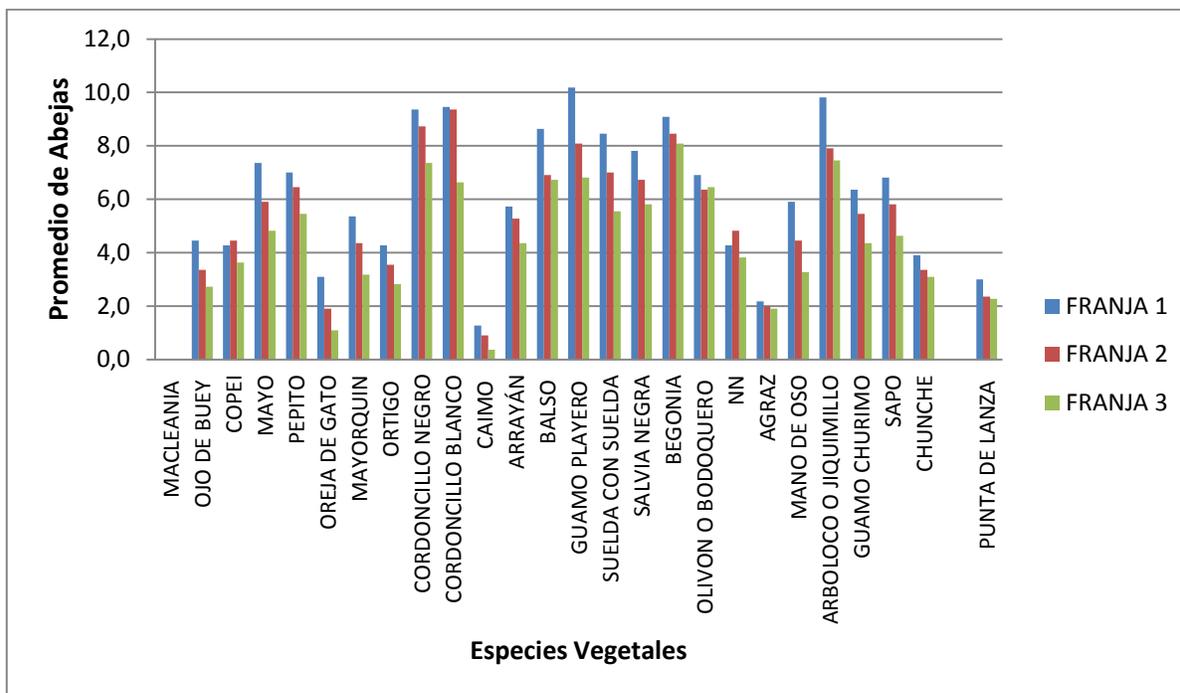
Gráfica 25. Registro de visita anual de *Apis mellifera* por franjas horarias en el Apiario Betania, Municipio de Palestina.



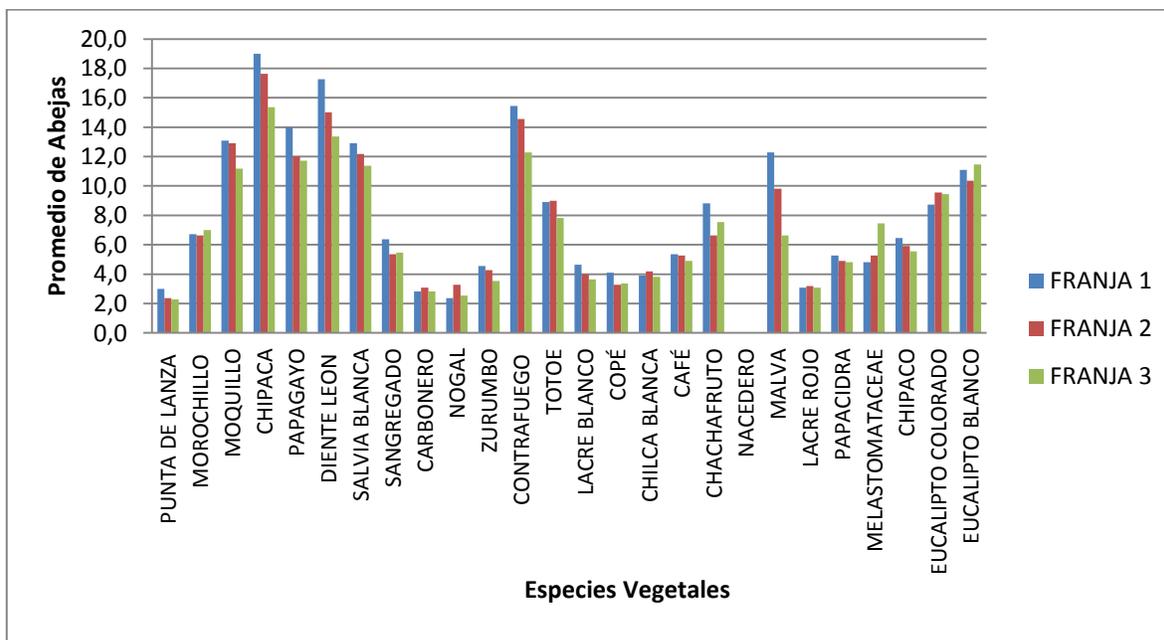
Gráfica 26. Relación de la frecuencia de visitas de *Apis mellifera* con la precipitación mensual total para el Apiario Betania del municipio de Palestina.

De acuerdo a la Gráfica 26, podemos decir que los niveles de precipitación en la zona de estudio no influyeron considerablemente en el porcentaje de visita de la abeja, pues este último se comportó de manera constante y uniforme durante los meses de seguimiento sin importar el factor de la precipitación.

En la Gráficas 27 y 28 se observa la relación de la frecuencia de visita de *Apis* a las especies en las tres franjas horarias en el municipio de Palestina, identificando a la chipaca con la mayor frecuencia en las tres franjas horarias de vista, el de menor frecuencia de visita en las tres franjas fue el nacedero con ninguna visita registrada. En la Gráfica 29 se puede observar que la chipaca tiene una frecuencia de visita marcada, es decir, que presento mucha actividad de pecoreo por *Apis mellifera* obedeciendo por el tipo de recurso ofrecido, apetecida por su polen y néctar (Antonio Quizabony, apicultor); seguido de Contrafuego y Arboloco o Jiquimillo.



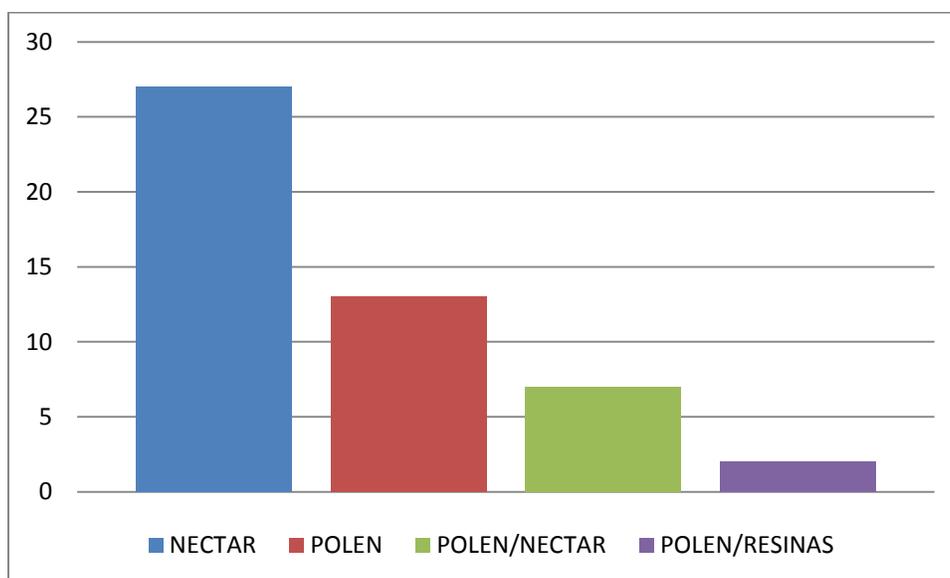
Grafica 27. Frecuencia de visita de *Apis mellifera* a 26 especies de plantas en cada una de las franjas horarias en el apiario Betania del municipio de Palestina



Gráfica 28. Frecuencia de visita de *Apis mellifera* a 25 especies de plantas en cada una de las franjas horarias en el apiario Betania del municipio de Palestina

5.2.5.1 Recurso forrajado en la Flora Melífera en el Apiario Betania del Municipio de Palestina.

El resultado del tipo de recurso ofrecido por la flora melífera y forrajado por *Apis mellifera* en el municipio de Palestina se muestra en la Gráfica 30. El principal recurso ofrecido por las especies de plantas forrajeadas por la abeja en el municipio de Palestina es Néctar (Gráfica 30), seguida de las de polen, luego néctar/polen y finalmente aquellas que aportan polen y resinas para la colmena.



Gráfica 29. Recurso ofrecido por la flora apícola en el Apiario Betania del Municipio de Palestina.

Las especies que le aportaron a las abejas en sus actividad de pecoreo polen y resinas, fueron Copé y Copej; algunos de los datos del recurso ofrecido por las plantas y forrajado por las abejas, fueron dados por el Apicultor Antonio Quizabony.

5.2.6 Calendarios Florales de Especies Vegetales Asociadas al Apiario Betania, Municipio de Palestina

Se presentan los resultados de los registros del seguimiento fenológico de las plantas melíferas seleccionadas durante los meses de muestreo en la zona de estudio del municipio de Pitalito.

El calendario floral (Figura 11) es el resultado del seguimiento fenológico, la frecuencia de visitas, el tipo de recurso forrajado y la importancia de origen palinológico de la miel en el Apiario, el cual se incluyen 23 especies que presentaron floración continua y 27 especies de floración asincrónica, indicando que las plantas melíferas de esa zona le brindan constantemente recursos a la abeja *Apis mellifera* logrando así mantener la colmena; las especies de cosecha son abundantes, siendo de suma importancia para el apicultor.

Figura 9. Calendario Floral del Apiario Betania, del Municipio de Palestina.

CALENDARIO FLORAL APÍCOLA PARA EL MUNICIPIO DE PALESTINA, HUILA

¿Qué es un Calendario Floral Apícola?

Es una tabla de tiempo que muestra los meses de un periodo determinado, la duración de los periodos florales y el recurso ofrecido por las especies vegetales asociadas a un apiario.

Vereda: Betania
Nombre del Apiario: Betania
Precipitación: 148,25 mm

Ubicación Geográfica:
W 76° 06' 39" N 1° 47' 05"
Altura: 1530 - 15525 msnm
Temperatura: 19 °C



Coffea arabica L.

CONVENCIONES

	Floración Alta
	Floración Baja
	No Floración

PRECIPITACIÓN

	Alta
	Media
	Baja

	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABRIL DE 2013 - MARZO DE 2014												FRECUENCIA DE VISITA	RECURSO FORRAJEADO
				Abril	May	Jun	Jul	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Febr	Mar			
ALTA ABUNDANCIA	ERICACEAE	Satyria sp.	MACLEANIA													No Frecuentado	No Frecuentado
	MELASTOMATACEAE	Marstonia splendens Triana	RAYO													Media	Nectar
	URTICACEAE	Indeterminada	ORTIGO													Alta	Polen
	PIPERACEAE	Piper sp.	CORDONCILLO NEGRO													Alta	Polen
	PIPERACEAE	Piper Aduncum L.	CORDONCILLO BLANCO													Alta	Polen
	ASTERACEAE	Montanoa quadrangularis Sch. Bip.	ARBOLOCO O JIQUIMILLO													Alta	Polen
	ACTINIDIACEAE	Saurauia sp.	MOQUILLO													Alta	Nectar
	ASTERACEAE	Bidens pilosa L.	CHIPACA													Alta	Polen
	ASTERACEAE	Emilia sonchifolia (L.) D.C.	DIENTE LEÓN													Alta	Nectar/Polen
	ASTERACEAE	Austroasplenium multifolium (Kunth) R.M. King & H. Rob.	SALVIA BLANCA													Alta	Polen
MIMOSACEAE	Callandrea pittieri Standl.	CARBONERO													Media	Nectar	
LAMIACEAE	Hyptis mutabilis L.	CONTRAFUEGO													Alta	Nectar/Polen	
CYPERACEAE	Rynchospora nervosa (Vahl.)	TOTE													Alta	Nectar	
ACANTHACEAE	Trichanthera gigantea (Bonpl.) Ness.	NACEDERO													No Frecuentado	No Frecuentado	
MALVACEAE	Malachra alceifolia Jacq.	MALVA													Alta	Polen	
ASTERACEAE	Indeterminada	CHIPACO													Media	Polen	
RUBIACEAE	Coffea arabica L.	CAFÉ													Media	Nectar	
FABACEAE	Dioclea sp.	OJO DE BUEY													Media	Nectar	
CLUSIACEAE	Clusia sp.	COPEL													Media	Polen	
MELASTOMATACEAE	Wiconia theaezans (Bonpl.) Cogn.	PEPITO													Media	Polen	
ASTERACEAE	Baccharis macrantha Kunth	OREJA DE GATO													Baja	Nectar	
FABACEAE	Inga spuria Humb. & Bonpl. ex Willd.	GUAMO PLAYERO													Alta	Nectar	
ASTERACEAE	Baccharis sp.	SALVIA NEGRA													Media	Polen	
BEGONIACEAE	Begonia sp.	BEGONIA													Alta	Polen	
VITACEAE	Vitis tialefolia Willd.	AGRAZ													Baja	Nectar	
ARALIACEAE	Oreopanax sp.	MANO DE OSO													Media	Nectar	
FABACEAE	Inga sp.	GUAMO GHURIMO													Media	Nectar	
VITACEAE	Cissus sp.	SAPO													Media	Polen	
ANACARDIACEAE	Toxicodendron striatum (Ruiz & Pav.) Kuntze	CHUNGHE													Media	Nectar	
HYPERICACEAE	Vismia baccifera (L.) Triana y Planch.	PUNTA DE LANZA													Media	Nectar	
CAPRIFOLIACEAE	Viburnum sp.	MORCHILLO													Media	Polen	
ASTERACEAE	Cilidium surinamense L.	PAPAGAYO													Alta	Nectar/Polen	
EUPHORBIACEAE	Croton magdalenensis Mull. Arg.	SANGREGADO													Media	Polen	
BORAGINACEAE	Cordia alliodora (Ruiz & Pavón) Oken.	NOGAL													Media	Nectar	
URTIACEAE	Trama micrantha (L.) Blume	ZURUMBO													Media	Nectar	
MELASTOMATACEAE	Vismia sp.	LACRE BLANCO													Media	Polen	
ASTERACEAE	Baccharis nitida (Ruiz & Pav.) Pers.	CHILCA BLANCA													Media	Polen	
FABACEAE	Erythrina edulis Kruckhoff	CHACHAFRUTO													Alta	Polen	
MELASTOMATACEAE	Wiconia sp.	LACRE ROJO													Media	Polen	
CLUCURBITACEAE	Sechiun edule (Jacq.) Sw.	PAPACEDRA													Media	Nectar	
MELASTOMATACEAE	Tibouchina ciliaris (Vent.) Cogn.	SIN NOMBRE COMÚN													Media	Nectar/Polen	
MYRTACEAE	Eucalyptus sp.	EUCALIPTO COLORADO													Alta	Nectar	
MYRTACEAE	Eucalyptus resinifera Sm.	EUCALIPTO BLANCO													Alta	Nectar	
SALICACEAE	Banara guianensis Aubl.	RAYO ORQUIN													Media	Nectar	
SAPOTACEAE	Chrysophyllum castaneum L.	CAIMO													Baja	Nectar	
MYRTACEAE	Myrcia cucullata O. Berg	ARRAYÁN													Media	Polen	
MALVACEAE	Heliocarpus americanus L.	BALSO													Media	Polen	
CORANTHACEAE	Phoradendron sp.	SUELDA CON SUELDA													Media	Polen	
ASTERACEAE	Vernonantura patens (Kunth) H. Rob.	OLIVÓN O BODOQUERO													Media	Nectar	
CLUSIACEAE	Clusia sp.	COPEL													Media	Polen	
			PRECIPITACIÓN MENSUAL														

ESPECIES DE IMPORTANCIA EN LA ZONA (COSECHA)		
Especie	Nom bre Común	Frecuencia de Visita
Montanoa quadrangularis Sch. Bip.	Arboloco o jiquimillo	Alta
Inga cocleensis	Guamo playero	Alta
Heliocarpus americanus L.	Balso	Media
Saurauia Sp.	Moquillo	Alta

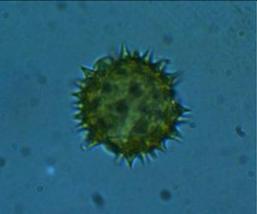
Estas especies son de cosecha orque brindan aportes máximos (polen y/o néctar) en espocas determinadas a la colmena, estimulando la producción.

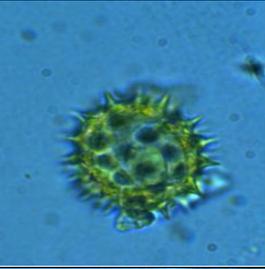


5.3 MIELES DIFERENCIADAS, ORIGEN BOTÁNICO DE LAS MIELES PRODUCIDAS EN LOS APIARIOS LA RESERVA Y BETANIA

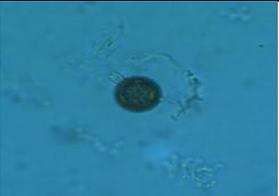
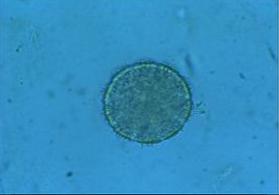
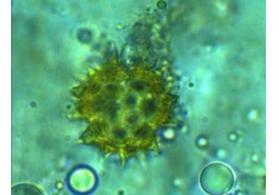
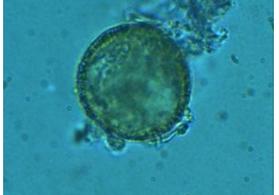
Para los registros polínicos, fue necesario la construcción de palinomorfos para cada una de las plantas visitadas por *Apis mellifera* durante el periodo de muestreo, el listado de las especies con palinomorfo identificado se condensan en la Tabla 9. Las placas elaboradas hacen parte del montaje preliminar de la primera Palinoteca del Herbario SURCO.

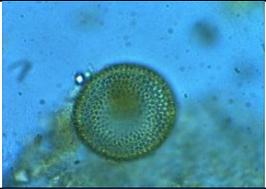
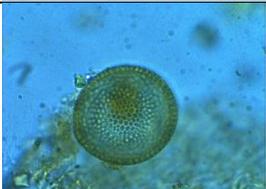
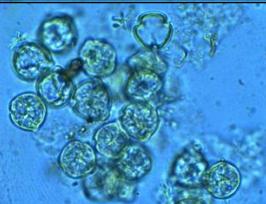
Tabla 5. Listado de Especies Vegetales con Palinomorfo Aislado, Granos de Polen observados en Objetivo de 100X.

N° Placa	Familia	Especie	Nombre Común	Foto Grano de Polen
1	Asteraceae 1	Indeterminada	Sin nombre común	
2	Melastomataceae	<i>Tibouchina ciliaris</i>	Sin nombre común	
3	Melastomataceae 1	Indeterminada	Sin nombre común	
4	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Sin nombre común	

5	Asteraceae	<i>Baccharis macrantha</i>	Oreja de gato lanudo	
6	Asteraceae	<i>Austroeupatorium</i> sp.	Salvia verde	
7	Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp.	Copé	
8	Asteraceae 2	Indeterminada	Sin nombre común	
9	Melastomataceae 2	Indeterminada	Sin nombre común	
10	Rubiaceae	<i>Guettarda hirsuta</i>	Hueso	
11	Fabaceae	<i>Inga</i> sp.	Guamo churimo	

12	Adoxaceae	<i>Viburnum</i> sp.	Morochillo	
13	Rubiaceae	<i>Gonzalagunia dependens</i>	Camándulo	
14	Araliaceae	<i>Oreopanax</i> sp.	Mano de Oso	
15	Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i>	Agraz	
16	Indeterminada	Indeterminada	Traqueadera	
17	Rubiaceae	<i>Randia</i> sp.	Totoco	
18	Verbenácea	<i>Lantana camara</i>	Verbena	
19	Fabaceae	<i>Crotalaria</i> sp.	Cascabelito	

20	Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	Balso blanco	
21	Cucurbitaceae	<i>Sechium edule</i>	Papacidra	
22	Salicaceae	<i>Casearia</i> sp.	Mono	
23	Lauraceae	<i>Persea</i> sp.	Aguacatillo	
24	Anacardiaceae	<i>Toxicodendrum striatum</i>	Chunche	
25	Basellaceae	<i>Anredera floribunda</i>	Montañita	
26	Melastomataceae	<i>Meriania splendens</i>	Mayo	
27	Genthianaceae	<i>Irlbachia alata</i>	Corneta	

28	Acanthaceae	<i>Trichanthera gigantea</i>	Nacedero	
29	Asteraceae	<i>Austroeupatorium inulaefolium</i>	Salvia blanca	
30	Euphorbiaceae	<i>Croton mutisianum</i>	Sangregado	
31	Asteraceae	<i>Emilia sonchifolia</i>	Diente de león	
32	Lythraceae	<i>Adenaria floribunda</i>	Amorque-zumba	

En las tablas 5 a 8 se presentan los espectros polínicos de cuatro muestras de miel de cosecha provenientes de los dos apiarios muestreados. En estas mieles se encontraron en total 28 palinomorfos, entre ellos uno se presenta como polen dominante en las dos muestras del apiario La Reserva de la Vereda Lusitania en Pitalito, el palinomorfo corresponde a *Guettarda hirsuta*, así mismo en las mieles de Pitalito se encontró registro de palinomorfos de especies anemófilas como polen dominante de *Bidens pilosa* para el mes de enero de 2014 y polen dominante de *Rhynchospora nervosa* en el mes de julio de 2013, lo que indica que en escasez de otros recursos florales de importancia en el apiario, algunas especies anemófilas se convierten en importantes especies proveedoras al menos

de polen (Acosta-Castellanos et al., 2011). En Betania el polen de *Rhynchospora nervosa*, presento altos niveles en la muestra de miel de agosto de 2013, compartiendo dominancia polínica con *Baccharis macrantha*. Dos palinomorfos se presentaron como polen dominante e importante en las muestras de los dos apiarios, estos palinomorfos corresponden a *Baccharis macrantha* y *Cuphea micrantha*. La presencia en altos porcentajes de polen de especies que son visitadas por *Apis mellifera* pero que al tiempo presentan comportamiento anemófilo, como los palinomorfos de *Rhynchospora nervosa*, *Piper* sp. Y *Bidens pilosa*, son validados por los trabajos de Loveaux et al. (1978), quienes consideraron la presencia de algunos elementos anemófilos en las mieles, ante condiciones de estrés ecológico o variaciones climatológicas que llevan a la abeja mielera a usar recursos alternos por la subsistencia de la colmena.

Tabla 5. Espectro polínico de miel de cosecha en Agosto de 2013, en el apiario Betania del municipio de Palestina.

Miel de Cosecha N°:	PA0813
Apiario:	Palestina, Vda. Betania
Apicultor:	Jesús Antonio Quizabony.
Fecha de Colecta:	Agosto de 2013

Tipo de Polen	Especie (Palinomorfo)	Porcentaje
Dominante	<i>Baccharis macrantha</i>	62,3%
Secundario	<i>Coffea arabica</i>	22,0%
Importante	<i>Malachra alceifolia</i>	4,3%
	<i>Inga cocleensis</i>	4,7%
Aislado	<i>Montanoa quadrangularis</i>	1,3%
	<i>Sauraria</i> sp.	1,7%
	<i>Viburnum</i> sp.	2,0%
	<i>Clusia</i> sp.	1,0%
	<i>Eucalyptus resinifera</i>	0,3%
Anemófilo	<i>Bidens pilosa</i>	0,3%
	<i>Rhynchospora nervosa</i>	55,3%
	<i>Piper</i> sp.	18,6%
	<i>Piper aduncum</i>	26,1%

Tabla 6. Espectro polínico de miel de cosecha en Diciembre de 2013, en el apiario Betania del municipio de Palestina.

Miel de Cosecha N°:	PA1213
Apiario:	Palestina, Vda. Betania
Apicultor:	Jesús Antonio Quizabony
Fecha de Colecta:	Diciembre de 2013

Tipo de Polen	Especie (Palinomorfo)	Porcentaje
Dominante	<i>Heliocarpus americanus</i>	64,3%
Secundario	<i>Guettarda hirsuta</i>	17,3%
Importante	<i>Baccharis macrantha</i> <i>Viburnum</i> sp. <i>Toxicodendrum striatum</i>	6,3% 3,7% 3,0%
Aislado	<i>Sauraria</i> sp. <i>Inga</i> sp. <i>Trichantera gigantea</i> <i>Vitis tiliaefolia</i> <i>Sechium edule</i>	2,0% 1,3% 1,0% 0,7% 0,3%
Anemófilo	<i>Rhynchospora nervosa</i> <i>Piper</i> sp. <i>Emilia sonchifolia</i>	39,3% 28,3% 32,4%

Tabla 7. Espectro polínico de miel de cosecha de Julio de 2013, en el apiario La Reserva del municipio de Pitalito.

Miel de Cosecha N°:	PI0713
Apiario:	Pitalito, Vda. Lusitania, La Reserva
Apicultor:	Jesús Antonio Quizabony
Fecha de Colecta:	Julio de 2013

Tipo de Polen	Especie (Palinomorfo)	Porcentaje
Dominante	<i>Guettarda hirsuta</i>	51,7%
Secundario	<i>Adenaria floribunda</i>	23,0%
Importante	<i>Cuphea micrantha</i>	13,7%
	<i>Austroeupatorium inulaefolium</i>	7,7%
	<i>Austroeupatorium sp.</i>	3,0%
Aislado	<i>Heliocarpus americanus</i>	1,0%
Anemófilo	<i>Rhynchospora nervosa</i>	87,0%
	<i>Piper sp.</i>	13,0%

Tabla 8. Espectro polínico de miel de cosecha de Enero de 2014, en el apiario La Reserva del municipio de Pitalito.

Miel de Cosecha N°:	PI0114
Apiario:	Pitalito, Vda. Lusitania, La Reserva
Apicultor:	Jesús Antonio Quizabony
Fecha de Colecta:	Enero de 2014

Tipo de Polen	Especie (Palinomorfo)	Porcentaje
Dominante	<i>Guettarda hirsuta</i>	54,3%
Secundario	<i>Cuphea micrantha</i>	28,3%
Importante	<i>Austroeupatorium inulaefolium</i>	7,7%
	<i>Baccharis nítida</i>	4,7%
Aislado	<i>Clusia</i> sp.	2,3%
	<i>Croton magdalenensis</i>	2,7%
Anemófilo	<i>Bidens pilosa</i>	71,3%
	<i>Rhynchospora nervosa</i>	21,7%
	<i>Piper</i> sp.	7,0%

Las mieles de los dos apiarios se pueden diferenciar en cuanto a su origen botánico, en el apiario La Reserva las dos mieles (Julio de 2013 y Enero de 2014) muestreadas son multiflorales, en Betania se identificó la miel de Agosto de 2013 como multifloral y la de Diciembre del mismo año como monofloral para *Heliocarpus americanus*. Entre las mieles de los dos municipios se encontraron algunas similitudes, al presentar como polen dominante en una de las mieles de cada uno, a *Rhynchospora nervosa*, así mismo en las cuatro mieles, se registraron niveles de polen importante y secundario de *Piper* sp.

La presencia de polen de *Guettarda hirsuta* en las mieles de los dos apiarios, demuestra un punto de similitud en el origen botánico de estas. Los resultados presentados se fundamentan con registros realizados para el departamento del Huila y específicamente la zona de estudio por Montoya & Nates (2007), planteando que las mieles de los municipio de Palestina y Pitalito, no presentan diferencias significativas en cuanto su origen botánico.

El polen de *Guettarda hirsuta* fue dominante en las mieles de La Reserva y secundario en Betania, situación que se confirma con los resultados presentados en los porcentajes de floración de las especies melíferas asociadas a la zona de estudio, en los cuales esta especie presentó altos niveles y de igual forma la actividad de pecoreo de *Apis mellifera* fue constante en búsqueda de recursos para el sostenimiento de la colmena y épocas de cosecha apícola.

Los resultados de flora apícola, porcentajes de floración y de visita de *Apis mellifera*, confirman resultados del origen botánico de las mieles, como la presencia de *Cuphea micrantha* en el apiario de Pitalito, en donde esta especie fue de sostenimiento para la colmena, demostrando ser apetecida en las jornadas de pecoreo de las obreras, pues su polen fue importante en la miel de Julio de 2013 y secundario en la miel de Enero de 2014.

Las mieles de La Reserva son de origen botánico multifloral, miel de *Guettarda hirsuta* y *Rhynchospora nervosa* en el mes de Julio de 2013, y en Enero de 2014,

miel de *Guettarda hirsuta* y *Bidens pilosa*. Para el Apiario Betania, la miel de Agosto de 2013 fue multifloral dominante para *Baccharis macrantha* y *Rhynchospora nervosa* y la de Diciembre de 2013 fue de origen monofloral para *Heliocarpus americanus*.

Estos resultados demuestran la probabilidad de producir mieles monoflorales y con un origen botánico específico en la región de estudio, dando un valor agregado si se vendieran como mieles diferenciadas por su procedencia botánica, mejorando los procesos de mercadeo y la calidad de vida en la comunidad apicultora.

Para poder obtener mieles diferenciadas o con denominación de origen botánico específico, se hace necesario realizar un estudio con un muestreo más amplio que incluya varios apiarios dentro de la misma zona, con un tipo de vegetación determinada y unas condiciones ambientales similares; para saber si se mantiene el mismo espectro polínico en todos los apiarios de la zona y se puede producir una cantidad de miel considerable con un origen floral determinado, que pueda ser comercializada.

6. CONCLUSIONES

- ✓ En el municipio de Pitalito se identificaron 37 especies pertenecientes a 20 familias, de las cuales 6 familias poseen la mayor riqueza en especies siendo Asteraceae la más abundante con 10 especies, Rubiaceae con 3 especies, Clusiaceae, Fabaceae, Lythraceae y Melastomataceae con 2 especies cada una.
- ✓ Las especies melíferas en Pitalito presentan diferentes tipos de hábitos de crecimiento como Hierbas (16%), arbustos (40,5%), árboles (40.5%) y bejucos (3%) distribuidos en los diferentes tipos de cobertura presentes en la zona, gracias a esto se puede determinar que el área de estudio ofrece diversidad de vegetación correspondiente a la zona de reserva.
- ✓ En el municipio de Palestina, se identificaron 50 especies de 28 familias, de las cuales poseen la mayor riqueza en especies Asteraceae con 10 especies, Melastomataceae con 5 especies, Fabaceae con 4 especies, Myrtaceae con 3 especies, Clusiaceae, Malvaceae, Piperaceae y Vitaceae cada una con 2 especies.
- ✓ En el apiario de Betania del municipio de Palestina se presentan especies melíferas con diferentes hábitos de crecimiento, encontrando de las 50 especies estudiadas: 23 tipo arbóreo, 12 arbustivo, 11 herbáceas y 4 bejucos las cuales se encuentran distribuido en los diferentes tipos de coberturas vegetal.
- ✓ De las especies identificadas en el municipio de Pitalito visitadas por la abeja *Apis mellifera* de las cuales 18 ofrecen polen, 10 especies néctar y polen, y 7 especies néctar.
- ✓ De las especies identificadas en el municipio de Palestina 27 especies ofrecen néctar, 13 especies polen, 7 especies Polen y Néctar, y 2 especies polen y resinas.

✓ En el municipio de Pitalito predomina las especies productores de Polen a diferencia del Municipio de Palestina predominan especies productoras de Néctar, se puede decir que estas zonas sobresalen por la producción de polen y néctar multifloral.

✓ Las especies de plantas melíferas que presentaron floración continua en la vereda Lusitania son: escoba moradita, salvia blanca, tote, chipaca, diente león, guamo churimo y cordoncillo blanco, estas especies con mayor porcentaje de floración durante el año de estudio permiten que sean catalogadas como de sostenimiento.

✓ Las especies de plantas melíferas que presentaron floración continua en la vereda Betania del municipio de Palestina son: chipaca, diente león, cordoncillo blanco, arboloco, cordoncillo negro, contrafuego, tote, salvia blanca, guamo churimo, guamo playero, papacidra y NN Loranthaceae.

✓ Las especies melíferas que presentan alta frecuencia de visita en el municipio de Pitalito son moquillo, arboloco o jiquimillo, cordoncillo blanco, diente de león, salvia blanca, escoba moradita, chipaca, sangregao, balso blanco, amorquezumba, morochillo, chunche, NN asteraceae, guamo churimo y zurumbo; de las cuales en su mayoría ofrecen néctar y/o polen.

✓ Las especies representativas del municipio de Palestina con alta frecuencia de visita son cordoncillo negro, cordoncillo blanco, arboloco o jiquimillo, moquillo, chipaca, diente de león, salvia blanca, Contrafuego, tote, malva, guamo playero, begonia, papagayo, chachafruto, eucalipto blanco y eucalipto colorado; de las cuales en su mayoría ofrecen néctar.

✓ De las especies seleccionadas en el apiario la reserva del municipio de Pitalito, 22 especies presentan floración asincrónica. En el apiario Betania del municipio de Palestina, 27 especies presentan floración asincrónica.

- ✓ Los meses con mayor frecuencia de visita en el municipio de Pitalito son Julio y Enero, y en el municipio de Palestina son mayo y marzo.
- ✓ La franja en ambos municipios con mayor representatividad de frecuencia de visita es de 6:00 a 10:00 AM, indicando que la *Apis mellifera* obtiene mayor de calidad o cantidad de recursos en esta franja.
- ✓ Las plantas que durante algunos meses presentaron floración de cosecha en el apiario la reserva del municipio de Pitalito son oreja de gato lanudo, moquillo, arboloco, balso blanco, chipaca, arrayan, papagayo, olivón o bodoquero, chunche, escoba moradita, chipaca, amorquezumba y las chilcas; indicando que la miel es multifloral debido a que estas ofrecen Polen y néctar-polen.
- ✓ Las plantas que florecieron durante algunos meses del año en el apiario de Betania del municipio de Palestina son chipaca, diente de león, salvia blanca, contrafuego, tote, arboloco, malva, chipaco y eucalipto blanco, estas hacen parte de la cosecha para la abeja.
- ✓ Los calendarios forales le permite al apicultor saber en qué meses florecen las especies melíferas e intensidad de floración de las mismas, siendo una herramienta que ayuda en la planeación de sus cosechas y así optimizar su producción melífera.
- ✓ Se encontraron 28 palinomorfos en las mieles de los apiarios de Betania y Lusitania, registrando durante el año de estudio la cosecha de 4 mieles monoflorales de acuerdo al análisis melisopalinológico y su origen botánico.
- ✓ La miel cosechada en Julio de 2013 en el apiario La Reserva de la Vereda Lusitania en Pitalito, se presentó dominancia para el polen de *Guettarda hirsuta* y *Rhynchospora nervosa*, en la muestra de Enero de 2014 se presentó dominancia para *Guettarda hirsuta* y *Bidens pilosa*, lo que cataloga a las dos mieles como multiflorales.

- ✓ En las muestras de miel de los dos apiarios, se presentaron como polen dominante e importante los palinomorfos correspondientes a *Baccharis macrantha* y *Cuphea micrantha*.
- ✓ El polen de especies anemófilas como *Rhynchospora nervosa*, y *Bidens pilosa* se presentó en las muestras de miel en niveles dominantes para los dos apiarios, demostrando las estrategias de pecoreo empeladas por *Apis mellifera* antes condiciones de estrés ecológico.
- ✓ El polen de la especie *Piper* sp. se presentó como importante y secundario en las cuatro mieles cosechadas en los apiarios de Pitalito y Palestina.
- ✓ En el apiario Betania de la Vereda Betania en Palestina, se cosechó miel multifloral de *Baccharis macrantha* y *Rhynchospora nervosa* en el mes de Agosto de 2013, y miel monofloral de *Heliocarpus americanus* para el mes de Diciembre de 2013.
- ✓ La mieles cosechadas en los dos apiarios, presentaron un registro polínico específico en relación a la riqueza floral presente en cada municipio y su porcentaje de floración durante los meses de pecoreo previos a las fechas de cosecha planteadas por el apicultor.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta-Castellanos, S., Quiroz-García, L., Arreguín-Sánchez, M. & Fernández-Nava, R. 2011. Análisis polínico de tres muestras de miel de Zacatecas, México. Departamento de Botánica, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, México. Polibotánica Núm. 32, pp.179-191.
- Alcaldía Municipal de Pitalito. 2008. Plan de Desarrollo Municipal de Pitalito. 2008-2011. “Pitalito una Ciudad mejor, un Municipio para todos”.
- Alcaldía de Palestina –Huila.2013 “Por una Gestión para Todos sitio oficial de Palestina en Huila, Colombia”
Fecha de actualización 12 de septiembre de 2013
- Alcaldía de Palestina. 2008. Plan de Desarrollo Municipal de Palestina (Huila) 2008-2011. “Unidos por Palestina”.
- Bazzurro, D. 1998. Flora apícola. Manual de divulgación, Uruguay.
- Bazzurro, D. 1999. Manejo del apiario para incrementar la cosecha de miel y obtener un producto de alta calidad. Junagra (Junta Nacional de la Granja), Uruguay. [online]: http://www.mgap.gub.uy/Junagra/junagra_publicaciones.htm. Consulta realizada el 29 de Febrero de 2012.
- Bogotá, R. G., Rangel, J. O. & Jiménez, L. C. 2001. Análisis Palinológico de mieles de tres localidades de la Sabana de Bogotá. Revista Caldasia, Instituto de Ciencias Naturales - Museo de Historia Natural - Facultad de Ciencias - Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. 455 p.

- Borchert, R. 1983. Phenology and Control of flowering in tropical trees. *Biotropica* 15(2): 81-89.
- Boulter, S. L., Kitching, R. L., Zalucki, J. M. and Goodall, K. L. 2006. Reproductive Biology and pollination in Rainforest Trees: Techniques for a Community-level Approach. Cooperative Research Centre for Tropical Rainforest Ecology and Management. Rainforest CRC, Cairns, Australia, 78 p.
- CAM (Corporación del Alto Magdalena). 1997. Agenda ambiental de La Argentina, Educar editores S.A., Neiva (Huila), 48 p.
- Castaño, S. I. & R. Fonnegra. 1981. Análisis polínico en miel de abejas de algunas regiones de Antioquia. *Rev. Asoc. Col. Ciencias Biológicas. (ACCB)*. 3(3): 10-110.
- Chamorro, F. 2007. Calendario Floral Apícola preliminar para las zonas asociadas a apiarios en el Sur del Huila, Colombia. Trabajo de grado, Departamento de Biología, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, D.C.
- Corral, B. H. 1984. Análisis polínico en muestras de miel de abejas en algunas regiones del Departamento de Antioquia. *Actualidades Biológicas* 13 (49): 56-66.
- Dueñas, H. 2008. Formato guía para toma de datos de plantas con flores. Manuscrito.
- Echeverry, R. 1984. Flora apícola colombiana, Presidencia de la República, Bogotá, Colombia.

- Espinal, C.F., H. Covaleda y C. Santos. 2006. La cadena de las abejas y la apicultura en Colombia. En: <http://www.agrocadenas.gov.co>, agrocadenas@iica.int. Bogotá D.C García C., P. M. 1985. Estudio preliminar.
- Fahn, A. 1974. Anatomía vegetal, 1ra ed. H. Blume ediciones, Madrid (España), 643 p.
- Fonnegra, G. R. 1989. Métodos de estudio palinológico. Universidad de Antioquia, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Departamento de Biología. Medellín, Colombia. 58p.
- Fonnegra, G. R. 1991. Análisis palinológico de la miel de abejas del suroeste antioqueño. Centro de Investigaciones Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.
- García C., P. M. 1985. Estudio preliminar de la Flora Apícola en el Municipio de Icononzo, Tolima. Trabajo de grado, Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D.C.
- Girón, V. M. 1996. Melitopalínología: "Recolección de polen y néctar por *Apis Mellífera* en algunas especies de plantas silvestres y cultivadas del municipio de Salgar (Antioquia)" Ed. Universidad del Quindío, 83pp.
- González F., A. s/f, Diccionario geográfico de Colombia. Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", IGAC, Subdirección de Investigación y divulgación Geográfica. Tomo II.
- González, D. P. & L. F. Santofimio, 2010. Identificación de la oferta floral y elaboración de calendarios florales de especies vegetales asociadas a los

apiarios de los municipios de Pitalito y San Agustín, Departamento del Huila, Colombia. Universidad Surcolombiana, Neiva, Huila.

IDEAM. 1999. El macizo colombiano y su área de influencia. IDEAM, Bogotá, D.C, 189 p.

Jiménez, L. C., Bogotá, R. G. & Rangel, J. O. 2008. Atlas palinológico de la Amazonia Colombiana – Las familias más ricas en especie-. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. 416 pp.

López de Carvalho, C.A. & Marchini, L. C. 1999. Plantas visitadas por *Apismellifera* L., no vale do rio Paraguaçu, Municipio de Castro Alves, Bahía. *Revista brasil. Bot.*, São Paulo 22 (2): 333 – 338.

Louveaux, J., A. Maurizio & G. Vorwhol, 1978. “Methods of Melissopalynology”. *Bee World*, 59: 139-157.

Lusardi, M., A. Scandizzi, J. McCargo, M. Gattso, S. Gattuso, L. Arduoso & C. Crisci. 2001. Calendario de floración de especies frecuentes en la ciudad de Rosario (Santa Fe), Argentina.

Mantilla, C. 1997. Principios de Apicultura Africanizada. Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Primer edición. Medellín, Colombia.

Merti, A. A. 2003. Botanical inventory and phenology in relation to foraging behavior of the Cape honeybees (*Apismelliferacapensis*) at a site in the Eastern Cape, South Africa. Thesis Master of Science, Rhodes University, South Africa.

- Michener, Ch. D. 1974. The social behavior of Bees: A comparative Study. The Belknap Press, Cambridge, USA, 404 p.
- Montoya, P.M. & G. Nates P. 2007. Recursos florales y Origen Botánico de mieles de *Apis mellifera* L. en el departamento del Huila. Convenio Instituto Humboldt – CIAT, Proyecto DAPA 2005-2007. Mozo M, T. 1978. La Importancia de la Fenología. Cespedesia. Vol. VII, Nos. 20- 26. Pág. 161.
- Mora, L. J. & A. M. Chavarro. 2010. Identificación de la oferta floral y elaboración de calendarios florales de especies vegetales asociadas a los apiarios de los municipios de Algeciras y Gigante, Departamento del Huila, Colombia. Universidad Surcolombiana, Neiva, Huila.
- Moreno, J. & W. Devia. 1982. Procedencia del polen y la miel almacenados por las abejas *Apis Mellifera* L., *Melipona ebúrnea* Friese y *Trigona (Tetragonisca) angustula* Latreille (Hymenoptera: Apidae) en el municipio de Arbeláez (Colombia-Cundinamarca). Tesis de Grado, Departamento de Biología- Universidad Nacional de Colombia, Bogota.
- Mozo M, T. 1978. La Importancia de la Fenología. Cespedesia. Vol. VII, Nos. 20- 26. Pág. 161.
- Nates. G. & V.H. González. 2000. Las abejas silvestres de Colombia: porqué y cómo conservarlas. Acta Biológica Colombiana 5: 5-37
- Nates, G. 2004. Cris y manejo de abejas sin aguijón. Curso-taller de Meliponicultura. Universidad Nacional de Colombia, sede de Bogotá. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología. Laboratorio de Investigación en Abejas. Bogotá D.C., Colombia.

Nates G, Montoya PM, Chamorro FJ, Ramírez N, Giraldo C, Obregón D. 2013. Origen geográfico y botánico de mieles de *Apis mellifera* (Apidae) en cuatro departamentos de Colombia. *Acta Biol. Colombia*. 18(3):427-438.

Obregón, D., G. Nates, A. Arcos, & M. Salazar. 2006. Calendarios florales preliminares para las zonas asociadas a apiarios en los municipios de Paicol, Gigante y Garzón, Huila. Universidad Nacional de Colombia – Instituto Humboldt, Biocomercio Sostenible.

Ortiz, D., G. Nates & I. Bustos. 1987. Procedencia Botánica del polen almacenado por *Apis Mellífera*, en alrededores de la Sabana de Bogotá. I: Polen en las colmenas. *Agronomía Colombiana* 4:31-38.

Ortiz, D. & G. Nates. 1987. Procedencia Botánica del polen de la miel almacenada por *Apis Mellífera*, en la Sabana de Bogotá. II: Polen en la miel. *Agronomía Colombiana* 4:39-42.

Ortiz, D. & J. Cogua. 1989. Reconocimiento de granos de polen en algunas plantas melíferas en la Sabana de Bogotá. *Agronomía Colombiana*. 6:52-63.

Parques Nacionales Naturales.
<http://www.parquesnacionales.gov.co/PNN/portel/libreria/php/decide.php?patron=01.46>. Consulta realizada el 22 de Enero de 2012.

Proctor, M., P. Yeo & A. Lack. 1996. *The natural history of pollination*. Timber Press, Inc. Portland, Oregon. 479 p.

Reyes C., J. L. & P. Cano R. 2004. *Manual de Polinización apícola*. SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y

Alimentación), México. [online]:
<http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg/manapi.htm>

Rico, V. 2005. Caracterización de la vegetación aledaña a los apiarios del sur del Departamento del Huila, Colombia. Trabajo de grado, Departamento de Biología. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D.C.

Roubik, D. W. 1989. Ecology and natural history of tropical bees. Cambridge University Press, New York. 514 p.

Roubik & Moreno 1991. Pollen and spores of Barro Colorado Island. Monographs in Systematic Botany, Vol 36. Missouri Botanical Garden.

Sáenz de Rivas, C. 1978. Polen y esporas. Blume ediciones. Madrid 220 pp.

SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2004. Manual básico de apicultura. México. [online]:
<http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg/manapi.htm>.

Salamanca – G. G., P.D. Salamaca, C.R. Pérez, M. Zapata, F., Rievera & T.M. Osorio. 2004. Flora apícola del departamento del Tolima.
http://www.beekeeping.com/articulos/salamanca/flora_apicola.htm

Sánchez S., D. 1995. Calendarios apícolas para el Suroeste Antioqueño. En: Trabajos de Investigación sobre Abeja Africanizada – Fase II. Miscelánea Sociedad Colombiana de Entomología, No. 32, Mayo.

Sánchez Ch. M. A., 2009. Oferta floral en los municipios de Caldono y Santander de Quilichao, Cauca, Colombia.

- Seeley, T. D. 1985. Honeybee Ecology. Princeton University Press, Princeton, New Jersey. 201 p.
- Silva A, G. A. 2006. Flora asociada a la actividad melífera en apiarios del sur del Departamento del Huila, Colombia. Trabajo de grado, Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D.C.
- Silva, D., A. Arcos y J. Gómez. 2006. Guía ambiental apícola. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá D.C.
- Soejarto, D.& Fonnegra, R. 1972. Polen: Diversidad en formas y tamaños. Actualidades Biológicas, Volumen 1, No 1. Medellín, Colombia.
- Vásquez, R. y Tello J. 1995. Producción Apícola. Corporación Colombiana de Investigaciones Agropecuarias – ICA, Instituto Colombiano Agropecuario – ICA, Universidad Nacional de Colombia, Plan Nacional de Rehabilitación – PRN. Primera edición. Bogotá D.C., Colombia. Pp. 127
- Von Der Ohe, W., Persano Oddo, L., Pianna, M. L., Morlot, M. & Martin, P. 2004. Harmonized Methods of Melissopalynology. *Apidologie* 35: S18-S25.
- Winston, M. L. 2003. A biologia da abelha. Magister, Porto Alegre, 276 p.

1. ANEXOS

Anexo 1. Tabla de registro fenológico.

Tabla de Registro Fenológico

1) Especie y Ubicación.

Especie N° _____ Nombre Científico: _____

Nombre Común: _____

Departamento: _____ Municipio: _____

Corregimiento: _____ Vereda: _____

Latitud: _____ Longitud: _____

Altitud: _____

2) Información Climática.

Nombre Estación Meteorológica: _____

Propiedad: _____ Precipitación media anual: _____

Meses Secos: _____

Temperatura media: _____

Temperatura min. Absoluta: _____

Temperatura máx. Absoluta: _____

Horas de sol (año): _____

3) Suelos.

Anexo 2. Estado de floración de cada muestra.

Estado de Floración de Cada Muestra Vegetal.

Apiario: _____ **Vereda:** _____

Familia: _____ **Especie:** _____

N° de Ejemplar: _____ **Nombre Común:** _____

Muestra	Estado de Floración				
	Botón	Joven	Abierta	Senescente	Fruto
1.					
2.					
3.					
Constante:					
Asincrónica:					

N° de Fotografía: _____ **Fecha de Recolección:** _____

CALENDARIO FLORAL APÍCOLA PARA EL MUNICIPIO DE PALESTINA, HUILA

¿Qué es un Calendario Floral Apícola?

Es una tabla de tiempo que muestra los meses de un periodo determinado, la duración de los periodos florales y el recurso ofrecido por las especies vegetales asociadas a un apiario.

Vereda: Betania
Nombre del Apiario: Betania
Precipitación: 148,25 mm

Ubicación Geográfica:
W 76° 06' 39'' N 1° 47' 05''
Altura: 1530 - 15525 msnm
Temperatura: 19 °C



Coffea arabica L.

CONVENCIONES

	Floración Alta
	Floración Media
	Floración Baja
	No Floración

PRECIPITACIÓN

	Alta
	Media
	Baja

		ABRIL DE 2013 - MARZO DE 2014												FRECUENCIA DE VISITA	RECURSO FORRAJEADO	
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Febr.	Mar.			
ALTA ABUNDANCIA	ERICACEAE	<i>Satyria</i> sp.	MACLEANIA												No Frecuentada	No Frecuentada
	MELASTOMATACEAE	<i>Meriania splendens</i> Triana	MAYO												Media	Nectar
	URTICACEAE	<i>Indeterminada</i>	ORTIGO												Media	Nectar
	PIPERACEAE	<i>Piersp.</i>	CORDONCILLO NEGRO												Alta	Polen
	PIPERACEAE	<i>Piper Adumcum</i> L.	CORDONCILLO BLANCO												Alta	Polen
	ASTERACEAE	<i>Montanoa quadrangularis</i> Sch. Bip.	ARBOLOCO O JIQUIMILLO												Alta	Polen
	ACTINIDIACEAE	<i>Saurauia</i> sp.	MOQUILLO												Alta	Nectar
	ASTERACEAE	<i>Bidens pilosa</i> L.	CHIPACA												Alta	Polen
	ASTERACEAE	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) D.C.	DIENTE LEÓN												Alta	Nectar/Polen
	ASTERACEAE	<i>Austro eupatorium inulifolium</i> (Kunth) R.M. King & H. Rob.	SALVIA BLANCA												Alta	Polen
	MIMOSASEAE	<i>Calliandra pittieri</i> Standl.	CARBONERO												Media	Nectar
	LAMIACEAE	<i>Hyptis mutabilis</i> L.	CONTRAFUEGO												Alta	Nectar/Polen
	CYPERACEAE	<i>Rynchospora nervosa</i> (Vahl.)	TOTE												Alta	Nectar
	ACANTHACEAE	<i>Trichanthera gigantea</i> (Bonpl.) Ness.	NACEDERO												No Frecuentada	No Frecuentada
	MALVACEAE	<i>Malachra alceifolia</i> Jacq.	MALVA												Alta	Polen
ASTERACEAE	<i>Indeterminada</i>	CHIPACO												Media	Polen	
RUBIACEAE	<i>Coffea arabica</i> L.	CAFÉ												Media	Nectar	
MEDIA ABUNDANCIA	FABACEAE	<i>Dioclea</i> sp.	OJO DE BUEY											Media	Nectar	
	CLUSIACEAE	<i>Clusia</i> sp.	COPEI											Media	Polen	
	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia theaezans</i> (Bonpl.) Cogn.	PEPITO											Media	Nectar	
	ASTERACEAE	<i>Baccharis macrantha</i> Kunth	OREJA DE GATO											Baja	Nectar	
	FABACEAE	<i>Inga spuria</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	GUAMO PLAYERO											Alta	Nectar	
	ASTERACEAE	<i>Baccharis</i> sp.	SALVIA NEGRA											Media	Polen	
	BEGONIACEAE	<i>Begonia</i> sp.	BEGONIA											Alta	Polen	
	VITACEAE	<i>Vitis tialefolia</i> Willd.	AGRAZ											Baja	Nectar	
	ARALIACEAE	<i>Oreopanax</i> sp.	MANO DE OSO											Media	Nectar	
	FABACEAE	<i>Inga</i> Sp	GUAMO CHURIMO											Media	Nectar	
	VITACEAE	<i>Cissus</i> sp.	SAPO											Media	Polen	
	ANACARDIACEAE	<i>Toxicodendron striatum</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	CHUNCHE											Media	Nectar	
	HYPERICACEAE	<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana y Planch.	PUNTA DE LANZA											Media	Nectar	
	CAPRIFOLIACEAE	<i>Viburnum</i> sp.	MOROCHILLO											Media	Polen	
	ASTERACEAE	<i>Clibadium surinamense</i> L.	PAPAGAYO											Alta	Nectar/Polen	
	EUPHORBIACEAE	<i>Croton magdalenensis</i> Mull. Arg.	SANGREGADO											Media	Polen	
	BORAGINACEAE	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pavón) Oken.	NOGAL											Media	Nectar	
	ULMACEAE	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	ZURUMBO											Media	Nectar	
	MELASTOMATACEAE	<i>Vismia</i> sp.	LACRE BLANCO											Media	Polen	
	ASTERACEAE	<i>Baccharis nitida</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	CHILCA BLANCA											Media	Polen	
FABACEAE	<i>Erythrina edules</i> Krukoff	CHACHAFRUTO											Alta	Polen		
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia</i> sp.	LACRE ROJO											Media	Polen		
CUCURBITACEAE	<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Sw.	PAPACIDRA											Media	Nectar		
MELASTOMATACEAE	<i>Tibouchina ciliaris</i> (Vent.) Cogn.	SIN NOMBRE COMÚN											Media	Nectar/Polen		
MYRTACEAE	<i>Eucalyptus</i> sp.	EUCALIPTO COLORADO											Alta	Nectar		
MYRTACEAE	<i>Eucalyptus resinifera</i> Sm.	EUCALIPTO BLANCO											Alta	Nectar		
BAJA ABUNDANCIA	SALICACEAE	<i>Banara guianensis</i> Aubl.	MAYORQUIN											Media	Nectar	
	SAPOTACEAE	<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	CAIMO											Baja	Nectar	
	MYRTACEAE	<i>Myrcia cucullata</i> O. Berg	ARRAYÁN											Media	Polen	
	MALVACEAE	<i>Heliocarpus americanus</i> L.	BALSO											Media	Polen	
	LORANTHACEAE	<i>Phoradendron</i> sp.	SUELDA CON SUELDA											Media	Polen	
	ASTERACEAE	<i>Vernonantura patens</i> (Kunth) H. Rob.	OLIVÓN O BODOQUERO											Media	Nectar	
	CLUSIACEAE	<i>Clusia</i> sp.	COPE											Media	Polen	
		PRECIPITACIÓN MENSUAL														

ESPECIES DE IMPORTANCIA EN LA ZONA (COSECHA)		
Especie	Nom bre Comun	Frecuencia de Visita
<i>Montanoa quadrangularis</i> Sch. Bip.	Arboloco o jiquimillo	Alta
<i>Inga cocleensis</i>	Guamo playero	Alta
<i>Heliocarpus americanus</i> L.	Balzo	Media
<i>Saurauia</i> Sp.	Moquillo	Alta

Estas especies son de cosecha orque brindan aportes máximos (polen y/o néctar) en épocas determinadas a la colmena, estimulando la producción.



CALENDARIO FLORAL APÍCOLA PARA EL MUNICIPIO DE PITALITO, HUILA

¿Qué es un Calendario Floral Apícola?

Es una tabla de tiempo que muestra los meses de un periodo determinado, la duración de los periodos florales y el recurso ofrecido por las especies vegetales asociadas a un apiario.

Vereda: Lusitania

Nombre del Apiario: La Reserva

Precipitación: 108,5 mm

Ubicación Geográfica:

W 76° 05' 43'' N 1° 46' 47''

Altura: 1290 – 1318 msnm

Temperatura: 21°C



Vismia Sp.

CONVENCIONES



PRECIPITACIÓN



Guettarda hirsuta

		MAYO DE 2013 - MARZO DE 2014													
		FAMILIA	ESPECIE	N. COMÚN	May.	Jun.	Jul.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Febr.	Mar.	FRECUENCIA DE VISITA
ALTA ABUNDANCIA	ACTINIDIACEAE	<i>Saurauia Sp.</i>	MOQUILLO												Alta
	ASTERACEAE	<i>Montanoa quadrangularis Sch. Bip.</i>	ARBOLOCO O JIQUIMILLO												Alta
	VITACEAE	<i>Vitis tialefolia Willd.</i>	AGRAZ												Media
	PIPERACEAE	<i>Piper aduncum L.</i>	CORDONCILLO BLANCO												Alta
	ASTERACEAE	<i>Emilia sonchifolia (L.) D.C.</i>	DIENTE LEÓN												Alta
	ASTERACEAE	<i>Austroeupatorium inulifolium (Kunth) R.M. King & H. Rob.</i>	SALVIA BLANCA												Alta
	LYTHRACEAE	<i>Cuphea micrantha Kunth</i>	ESCOBA MORADITA												Alta
	ASTERACEAE	<i>Bidens pilosa L.</i>	CHIPACA												Alta
	CYPERACEAE	<i>Rynchospora nervosa (Vahl.)</i>	TOTE												Media
MEDIA ABUNDANCIA	ARALIACEAE	<i>Oreopanax Sp</i>	MANO DE OSO												No frecuentada
	HYPERICACEAE	<i>Vismia baccifera (L.) Triana y Planch.</i>	PUNTA DE LANZA												Media
	EUPHORBIACEAE	<i>Croton magdalenensis Mull. Arg.</i>	SANGREGADO												Alta
	SIPARUNACEAE	<i>Siparuna Sp.</i>	CITRONELA SILVESTRE												No frecuentada
	MALVACEAE	<i>Heliocarpus americanus L.</i>	BALSO BLANCO												Alta
	LYTHRACEAE	<i>Adenaria floribunda Kunth</i>	AMORQUEZUMBA												Alta
	ASTERACEAE	<i>Indeterminado</i>	OREJA DE GATO LANUDO												Media
	ASTERACEAE	<i>Vernonantura patens (kunth) H. Rob.</i>	OLIVÓN O BODOQUERO												Media
	ADOXACEAE	<i>Viburnum Sp.</i>	MOROCHILLO												Alta
	ANACARDIACEAE	<i>Toxicodendron striatum (Ruiz & Pav.) Kuntze</i>	CHUNCHE												Alta
	ASTERACEAE	<i>Austroeupatorium sp.</i>	SALVIA VERDE												Media
	ASTERACEAE	<i>Baccharis trinervis Pers.</i>	SIN NOMBRE COMÚN												Alta
	ASTERACEAE	<i>Clibadium surinamense L.</i>	PAPAGAYO												Media
	ASTERACEAE	<i>Baccharis pendunculata (Mill.) Cabrera</i>	CHILCA NEGRA												Media
	ASTERACEAE	<i>Baccharis nitida (Ruiz & Pav.) Pers.</i>	CHILCA BLANCA												Media
	RUBIACEAE	<i>Gonzalagunia dependens Ruiz & Pav.</i>	CAMANDULO												Media
FABACEAE	<i>Inga densiflora Benth.</i>	GUAMO MACHETO												Media	
BAJA ABUNDANCIA	RUBIACEAE	<i>Randia Sp.</i>	TOTOCO												Media
	FABACEAE	<i>Inga Sp</i>	GUAMO CHURIMO												Alta
	CLUSIACEAE	<i>Clusia Sp.</i>	COPEI												Media
	CLUSIACEAE	<i>Clusia Sp.</i>	COPEÍ												Media
	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia caudata (Bonpl.) D.C.</i>	SIN NOMBRE COMÚN												Media
	ULMACEAE	<i>Trema micrantha (L.) Blume</i>	ZURUMBO												Alta
	RUBIACEAE	<i>Guettarda hirsuta (Ruiz & Pav.) Pers.</i>	HUESO												Media
	MYRTACEAE	<i>Myrcia cucullata O. Berg</i>	ARRAYÁN												Media
	LAURACEAE	<i>Persea sp.</i>	AGUACATILLO												Baja
				PRECIPITACIÓN MENSUAL											

ESPECIES DE IMPORTANCIA EN LA ZONA (DE COSECHA)

Especie	Nombre Común	Frecuencia de Visita
<i>Clusia Sp.</i>	Copei	Media
<i>Guettarda hirsuta</i>	Hueso	Media
<i>Cuphea micrantha</i>	Escoba Moradita	Alta
<i>Austroeupatorium inulaefolium (Kunth) R.M. King & H. Rob</i>	Salvia Blanca	Alta

Estas especies son de cosecha orque brindan aportes máximos (polen y/o néctar) en épocas determinadas a la colmena, estimulando la producción.

