

**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.**

**DIANA PAOLA GONZÁLEZ CAMPOS
LINA FERNANDA SANTOFIMIO GARCÍA**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LIC. EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y
EDUCACIÓN AMBIENTAL**

**Neiva
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.**

**DIANA PAOLA GONZÁLEZ CAMPOS
LINA FERNANDA SANTOFIMIO GARCÍA**

**PROYECTO: “Determinación de la oferta floral apícola como mecanismo
para optimizar producción, diferenciar productos de la colmena y mejorar
competitividad”**

**Directora de Tesis
Hilda del Carmen Dueñas Gómez**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LIC. EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y
EDUCACIÓN AMBIENTAL**

**Neiva
2010**

Nota de aceptación:

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Neiva, Huila.



Dedicatoria

Este trabajo esta dedicado a las personas que confiaron en mí y de alguna manera influyeron y colaboraron para que resultaran como estaban planeadas, a mi mamá Inés Campos, mis hermanas Karol y Valentina, mi amorcito Hisnardo Sánchez personas a las que adoro con todo mi corazón, me apoyan y me dan la energía para seguir adelante y lograr mis objetivos, a mi familia en general, a la profesora Hilda Dueñas por su dedicación y esfuerzo en este trabajo.

Paola.

Dedico esta investigación y toda mi carrera a Dios por ser quien ha estado a mi lado brindándome las fuerzas para continuar luchando día tras día y poder lograr mis metas, igualmente a mi familia quienes nunca dudarían que lograría este triunfo y han estado a mi lado brindándome apoyo, en especial a mi madre Cecilia García por su cariño, comprensión y orientación, a mis hermanos y a la directora de la tesis la profesora Hilda Del Carmen Dueñas quien con su continuo esfuerzo por enseñarnos logró que culmináramos esta investigación y hacer de nosotros unos investigadores.

Lina Fernanda



TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	14
1. RESUMEN	16
2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	17
2.1 MARCO TEÓRICO	17
2.1.1 <i>Apicultura</i>	17
2.1.2 <i>Apis mellifera</i>	17
2.1.3 <i>Floración</i>	20
2.1.4 <i>Flora apícola</i>	21
2.1.5 <i>Polinización</i>	22
2.1.6 <i>Recompensas florales</i>	23
2.1.7 <i>Fenología</i>	24
2.1.8 <i>Calendario floral</i>	25
2.2 ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO	27
2.3 ÁREA DE ESTUDIO	31
2.3.1 <i>Municipio de Pitalito</i>	32
2.3.2 <i>Municipio de San Agustín</i>	34
2.4 JUSTIFICACIÓN	36
2.5 PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA	37
3. OBJETIVOS	39
3.1 OBJETIVO GENERAL	39
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	39
4. METODOLOGÍA	41
4.1 FASE INICIAL	41
4.2 FASE DE CAMPO	41
4.2.1 <i>Coberturas vegetales</i>	41
4.2.2 <i>Recolección de muestras florales y botánicas</i>	42
4.2.3 <i>Determinación de tiempo de floración</i>	43
4.2.4 <i>Frecuencia de visita</i>	43
4.2.5 <i>Comportamiento de forrajeo</i>	45
4.2.6 <i>Medición de concentración de azúcares en el néctar</i>	45
4.2.7 <i>Registro fotográfico</i>	47
4.3 FASE DE LABORATORIO	47
4.3.1 <i>Identificación de las muestras botánicas y florales</i>	48



4.3.2	<i>Elaboración de calendarios florales</i>	48
4.4	FASE DE ESCRITORIO	48
5.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	50
5.1	MUNICIPIO DE PITALITO	50
5.1.1	<i>Historia de la Vereda Llano Grande y finca Los Nogales</i>	51
5.1.2	<i>Propietarios de fincas de la Vereda Llano Grande</i>	51
5.1.3	<i>Prácticas agrícolas de la vereda Llano Grande</i>	51
5.1.4	<i>Clima en la zona de estudio en el municipio de Pitalito</i>	52
5.2	MUNICIPIO DE SAN AGUSTÍN	53
5.2.1	<i>Historia de la Vereda Lucitania</i>	55
5.2.2	<i>Fincas que conforman la vereda Lucitania</i>	55
5.2.3	<i>Historia de la finca el Encanto</i>	56
5.2.4	<i>Reserva Serankwa</i>	56
5.2.5	<i>Ecosistemas Presentes en la Reserva Serankwa</i>	56
5.2.6	<i>Flora y Fauna Presentas en la Reserva Serankwa</i>	57
5.2.7	<i>Clima en la zona de estudio en el municipio de San Agustín</i>	58
5.3	COBERTURA VEGETAL DE LAS ZONAS ASOCIADAS A LOS APIARIOS DE LOS MUNICIPIOS DE PITALITO Y SAN AGUSTÍN	59
5.3.1	<i>Coberturas vegetales del municipio de Pitalito</i>	59
5.3.2	<i>Coberturas vegetales del municipio de San Agustín</i>	65
5.4	ESPECIES DE PLANTAS MELÍFERAS ASOCIADAS A LOS APIARIOS	69
5.4.1	<i>Flora melífera en el municipio de Pitalito</i>	69
5.4.2	<i>Flora melífera en el municipio de San Agustín</i>	73
5.5	DETERMINACIÓN DE ÉPOCAS DE FLORACIÓN DE LAS ESPECIES DE PLANTAS MELÍFERAS ASOCIADA A LOS APIARIOS	78
5.5.1	<i>Floración en el municipio de Pitalito</i>	78
5.5.2	<i>Floración en el municipio de San Agustín</i>	85
5.6	FRECUENCIA DE VISITA DE LA ABEJA <i>Apis mellifera</i> A LAS PLANTAS MELÍFERAS EN LAS ZONAS ASOCIADAS A LOS APIARIOS DE LOS MUNICIPIOS DE PITALITO Y SAN AGUSTÍN	92
5.6.1	<i>Frecuencia de visita de la Apis mellifera a las plantas melíferas en el municipio de Pitalito</i>	92
5.6.2	<i>Frecuencia de visita de la abeja Apis mellifera a las plantas melíferas en el municipio de San Agustín</i>	95
5.7	TIPO DE RECURSO FLORAL APORTADO POR LAS PLANTAS MELÍFERAS ASOCIADAS A LOS APIARIOS	99



5.7.1	<i>Recurso forrajeado en la flora melífera en el municipio de Pitalito</i>	99
5.7.2	<i>Recurso forrajeado en la flora melífera en el municipio de San Agustín</i>	101
5.8	CONCENTRACIÓN DE AZÚCAR CONTENIDO EN EL NÉCTAR DE LAS PLANTAS VISITADAS POR LA <i>Apis mellifera</i> EN LOS MUNICIPIOS DE PITALITO Y SAN AGUSTÍN	102
5.8.1	<i>Concentración de azúcar en el néctar de la flora melífera en el municipio de Pitalito</i>	102
5.8.2	<i>Concentración de azúcar en el néctar de la flora melífera en el municipio de San Agustín</i>	105
5.9	CALENDARIOS FLORALES DE ESPECIES VEGETALES ASOCIADAS A LOS APIARIOS DE LOS MUNICIPIOS DE PITALITO Y SAN AGUSTÍN	108
5.9.1	<i>Calendario floral de especies vegetales asociadas al apiario del municipio de Pitalito.</i>	108
5.9.2	<i>Calendario floral de especies vegetales asociadas al apiario del municipio de San Agustín</i>	111
6.	CONCLUSIONES	113
7.	BIBLIOGRAFIA	117
	ANEXOS	121



LISTA DE FIGURAS

		Pág
Figura 1.	Zonas potenciales y productoras de miel de Colombia.	29
Figura 2.	Ubicación de los municipios de San Agustín y Pitalito en el departamento del Huila.	32
Figura 3.	Usos de la tierra y ubicación del área de estudio del municipio de Pitalito.	34
Figura 4.	Usos de la tierra y ubicación del área de estudio del municipio de San Agustín.	36
Figura 5.	Ubicación del área de estudio en el municipio de Pitalito.	50
Figura 6.	Ubicación del área de estudio municipio de San Agustín.	53
Figura 7.	Apiarios ubicados en el municipio de San Agustín.	54
Figura 8.	Recorridos en el area de estudio, municipio de Pitalito.	59
Figura 9.	Coberturas vegetales del area de estudio en el municipio de Pitalito.	60
Figura 10.	Potreros.	61
Figura 11.	Vegetación Riparia.	62
Figura 12.	Rastrojo.	62
Figura 13.	Cultivo de Café.	63
Figura 14.	Cultivos transitorios.	64
Figura 15.	Vegetación Ruderal	64
Figura 16.	Ubicación de coberturas vegetales, apiarios y recorridos de la finca El Encanto.	65
Figura 17.	Detalle de la zona A, mostrando algunos cultivos de pancoger	66
Figura 18.	Vista general de la zona B, de potreros.	66
Figura 19.	Zona C, con rastrojo bajo, dominado por helecho marranero.	67
Figura 20.	Zona D: Rastrojo medio.	68
Figura 21.	Panorámica de la Zona E, mostrando un parche con Bosque intervenido.	69
Figura 22.	Calendario floral de especies vegetales asociadas al apiario del municipio de Pitalito.	110
Figura 23.	Calendario floral de especies vegetales asociadas al apiario del municipio de San Agustín.	112



LISTA DE GRAFICAS

	Pág.
Grafica 1. Precipitaciones totales mensuales de precipitaciones (mms) y valores medios mensuales de temperatura (°C) en la zona de estudio.	52
Grafica 2. Valores totales mensuales de precipitación (mms) en la zona de estudio.	58
Grafica 3. Especies con floración continua durante el Primer Semestre de los meses de muestreo en el municipio de Pitalito.	79
Grafica 4. Especies con floración continua durante el Segundo Semestre de los meses de muestreo en el municipio de Pitalito.	80
Grafica 5. Especies con floración asincrónica durante el Primer Semestre de los meses de muestreo en el municipio de Pitalito.	81
Grafica 6. Especies con floración asincrónica durante el Segundo Semestre de los meses de muestreo en el municipio de Pitalito.	82
Grafica 7. Especies con floración superior al 75% durante el Primer Semestre en el municipio de Pitalito.	84
Grafica 8. Especies con floración superior al 75% durante el Segundo Semestre en el municipio de Pitalito.	84
Grafica 9. Comparación del clima con la floración en el municipio de Pitalito.	85
Grafica 10. Especies que presentaron floración continua durante el Primer Semestre de los meses de muestreo en el municipio de San Agustín.	87
Grafica 11. Especies que presentaron floración continua durante el Segundo Semestre de los meses de muestreo en el municipio de San Agustín.	87
Grafica 12. Especies con floración asincrónica durante el Primer Semestre de los meses de muestreo en el municipio de San Agustín.	88
Grafica 13. Especies con floración asincrónica durante el Segundo Semestre de los meses de muestreo en el municipio de San Agustín.	89
Grafica 14. Especies con floración superior al 75% durante el Primer Semestre en el municipio de San Agustín.	90
Grafica 15. Especies con floración superior al 75% durante el Segundo Semestre en el municipio de San Agustín.	90
Grafica 16. Comparación del clima con la floración en el municipio de San Agustín.	91
Grafica 17. Promedio de frecuencia de visita de la <i>Apis mellifera</i> a las especies de flora melífera en el municipio de Pitalito.	93
Grafica 18. Promedio de frecuencia de visita mensual de flora melífera en el municipio	93



	de Pitalito.	
Grafica 19.	Promedio de frecuencia de visitas mensuales en las tres franjas horarias de la flora melífera en el municipio de Pitalito.	94
Grafica 20.	Promedio de frecuencia de visita de <i>Apis mellifera</i> por franja horaria en el municipio de Pitalito.	94
Grafica 21.	Relación de la frecuencia de visitas con precipitación media total en el municipio de Pitalito.	95
Grafica 22.	Promedio de frecuencia de visita de la abeja <i>Apis mellifera</i> a las especies de flora melífera en el municipio de San Agustín.	96
Grafica 23.	Promedio de frecuencia de visita mensual de flora melífera en el municipio de San Agustín	96
Grafica 24.	Promedio de frecuencia de visita mensual de la abeja <i>Apis mellifera</i> a la flora melífera en el municipio de San Agustín en las tres franjas horarias.	97
Grafica 25.	Promedio de frecuencia de visita de <i>Apis mellifera</i> por franja horaria en el municipio de San Agustín.	98
Grafica 26.	Relación de la frecuencia de visitas con precipitación media total en el municipio de San Agustín.	98
Grafica 27.	Recurso forrajeado por <i>Apis mellifera</i> en el municipio de Pitalito.	100
Grafica 28.	Recurso forrajeado por <i>Apis mellifera</i> en el municipio de San Agustín.	101
Grafica 29.	Promedio mensual de Concentración de azúcar en el néctar, en plantas melíferas del municipio de Pitalito.	103
Grafica 30.	Promedio de concentración de azúcar en el néctar mensual de flora melífera en el municipio de Pitalito.	104
Grafica 31.	Promedio mensual de concentración de azúcar en el néctar en las franjas horarias en el municipio de Pitalito.	105
Grafica 32.	Promedio de concentración de azúcar en el néctar de las especies de flora melífera en el municipio de Pitalito.	105
Grafica 33.	Promedio mensual de Concentración de azúcar en el néctar, en plantas melíferas del municipio de San Agustín.	106
Grafica 34.	Promedio mensual de concentración de azúcar en el néctar de la flora melífera en el municipio de San Agustín.	107



- Grafica 35.** Promedio mensual de concentración de azúcar en el néctar por franja horaria en el municipio de San Agustín. **107**
- Grafica 36.** Promedio de concentración de azúcar en el néctar de las especies de flora melífera en el municipio de San Agustín. **108**



LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Formato de toma de datos de fenología.	43
Tabla 2. Formado de toma de datos de concentración de azúcar en el néctar y frecuencia de visita.	47
Tabla 3. Listado de flora melífera, ubicación geográfica y habito de crecimiento en el municipio de Pitalito.	71
Tabla 4. Principales usos de las plantas colectadas en el municipio de Pitalito.	73
Tabla 5. Listado de flora melífera, ubicación geográfica y habito de crecimiento en el municipio de San Agustín.	75
Tabla 6. Principales usos de las plantas colectadas en el municipio de San Agustín.	77
Tabla 7. Tipo de recurso que ofrecen las especies melíferas en el municipio de Pitalito.	100
Tabla 8. Tipo de recurso que ofrecen las especies melíferas en el municipio de San Agustín.	102



LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Franjas horarias.	44
Cuadro 2. Frecuencia de Visita.	44
Cuadro 3. Recurso Forrajeado.	45
Cuadro 4. Clasificación de concentración de azúcar en el néctar	46
Cuadro 5. Fincas de la vereda Llano Grande y prácticas agrícolas.	52
Cuadro 6. Distribución de las fincas de la vereda Lucitania y usos de la tierra.	55



INTRODUCCIÓN

Con el fin de fortalecer la cadena apícola del Departamento del Huila y Colombia con productos de alta calidad, se desarrolla el programa “Apicultura de alto valor: estrategia de innovación tecnológica para el manejo integrado de la apicultura en los Departamentos del Huila, Cauca y Bolívar 2007 – 2010”, en el marco del proyecto: “Determinación de la oferta floral apícola como mecanismo para optimizar producción, diferenciar productos de la colmena y mejorar competitividad”, ejecutado por el Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y la Aianza apícola de los tres Departamentos Huila, Cauca y Bolívar.

Según Espinal et al. (2006), la apicultura es una actividad que genera grandes beneficios para el medio ambiente y el sector agropecuario. En Colombia, la cadena de las abejas y la apicultura se encuentra conformada por la producción de miel, polen, propóleos, cera, jalea y larvas; sin embargo, la mayor parte de la producción se ha concentrado en la miel, aún cuando no se considera como competencia para el desarrollo agropecuario del país.

En el sur del Departamento del Huila se realizó la descripción florística y caracterización de la vegetación asociada a dos apiarios de los municipios de Pitalito y San Agustín, con el fin de llevarse a cabo la elaboración de calendarios florales apícolas cuya duración fue de un periodo de doce meses correspondiente a los meses Julio de 2009 al mes de Junio de 2010, al mismo tiempo que se llevo a cabo en los municipios de Algeciras, Gigante, Garzón y La Argentina.

Para la elaboración de los calendarios florales apícolas, la recompensa floral constituye el recurso más importante que obtiene un visitante floral a su paso por las flores (Proctor et al., 1996, citado en Chamorro, 2007), estos recursos florales se distribuyen en el paisaje; en el espacio, con la distribución y abundancia de las especies melíferas y poliníferas; y en el tiempo, con los periodos de floración de estas especies Porter-Bolland, (2001), estas distribuciones se identificaron en los



calendarios florales, en los cuales se obtienen datos aproximados de las variaciones en los recursos colectados por las abejas, con el fin de brindar al apicultor herramientas para el manejo adecuado del apiario.



1. RESUMEN

Durante el desarrollo del proyecto se identificó la oferta floral melífera y se elaboraron calendarios florales de especies vegetales asociadas a los apiarios de los municipios de Pitalito y San Agustín, Departamento del Huila, con información correspondiente a un periodo de doce meses, iniciando en Julio del 2009 y finalizando en Junio del 2010; se realizaron los muestreos mensuales en el área de estudio con recorridos en un radio de 1 Km tomando como centro el apiario, registrando las especies de flora melífera, comportamiento de forrajeo y frecuencia de visita de *Apis mellífera* sobre estas especies y se elaboró un registro fotográfico de las especies colectadas. Se realizó el seguimiento fenológico a 30 especies de cada área de estudio para determinar si el estado de floración de la planta es constante o asincrónico; la frecuencia de la visita de *Apis mellífera* se medio a lo largo del día en tres franjas horarias y las observaciones por especie fueron promediadas y clasificadas según lo establecido por Sánchez (1995); los parámetros para la observación y determinación del recurso forrajeado fueron establecidos por Obregón et al. (2006). Los resultados obtenidos en este proyecto permiten 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 estas las de mayor importancia en su sistema productivo. El proyecto tuvo una duración de quince meses, financiado en su totalidad por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt; en el marco del proyecto: “Determinación de la oferta floral apícola como mecanismo para optimizar producción, diferenciar productos de la colmena y mejorar competitividad”, dentro del programa “Apicultura de alto valor: estrategia de innovación tecnológica para el manejo integrado de la apicultura en los Departamentos del Huila, Cauca y Bolívar 2007 – 2010”.



2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 Apicultura. Nates-Parra, G. 2004, citado en Silva et al. (2006), define la apicultura “como 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 sus productos”.

Silva et al. (2006), proponen dos métodos diferentes para la práctica de la apicultura, dependiendo de las condiciones topográficas en las que se desarrolle la actividad apícola: la apicultura fija y la apicultura migratoria. En la apicultura fija las colmenas están en un sitio fijo con buenas cantidades de colmenas, permitiendo un mayor volumen de producción; en la apicultura migratoria las colmenas son transportadas a diferentes lugares dependiendo de las épocas del año, aprovechando la floración de una determinada especie, o por cambios climáticos; aunque esta técnica es igualmente empleada para la polinización dirigida de cultivos agrícolas.

2.1.2 *Apis Mellifera*. La abeja *Apis mellifera* es un tipo de abeja doméstica, y según Castillo (2002), es utilizada en la apicultura debido a que ha sido durante mucho tiempo el único polinizador disponible en grandes cantidades y manejable, e incluso hoy en día, es el principal polinizador comercial en la mayoría de las zonas y cultivos alrededor del mundo.

Según Silva et al. (2006), este tipo de abeja establece un único nido para la formación de la colonia, conformado por castas: reina, obrera y zángano; la abeja reina, única hembra con los órganos reproductivos desarrollados, es la encargada de dirigir la colonia, la producción de huevos, la segregación de sustancias

químicas como las feromonas, que a su vez regula el comportamiento de las castas de la colonia; ella es copulada por más de diez zánganos, de esta forma garantiza una cantidad suficiente de espermatozoides para el resto de su vida. Tiene su cuerpo morfológicamente adaptado para permitir el desarrollo de los ovarios, su localización en la colonia ha de ser cerca de la zona de cría con postura más reciente.

Las abejas obreras, son hembras que no poseen sus órganos reproductivos desarrollados y las funciones que desarrollan va de acuerdo con la edad y necesidades fisiológicas; se dividen en tres grupos: de secreción, colecta y limpieza; dentro de la colonia desarrollan actividades como: producción de alimento, jalea real, cera y feromonas para la orientación de las otras abejas obreras, alimentación de la cría, atención a la reina, limpieza de celdas, de la colmena y de su cuerpo, operculación de la cría y de alimento y defensa de la colonia; fuera de la colonia sus actividades son: colecta y transporte de agua, néctar, polen y resinas hacia la colmena.

Las abejas zánganos tienen la única función de fecundar a la reina, y son provenientes de los huevos no fecundados, morfológicamente son de mayor tamaño que las obreras, más anchos que la reina, poseen visión desarrollada y olfato extraordinario, debido a que tienen 30.000 órganos olfatorios.

- **Comportamiento de forrajeo de *Apis mellifera*:** La abeja obrera realiza innumerables tareas relacionadas con la vida y permanencia de la colonia, siendo ellas las encargadas de efectuar las tareas dentro y fuera de la colmena, esta es la última etapa que experimenta una abeja a lo largo de su vida, y se ha estimado de 21 días en adelante; las responsabilidades son de defensa, recolección en el campo de néctar, polen, agua y propóleos para cubrir las necesidades de la colonia (SAGARPA, 2004); igualmente el néctar le sirve a las abejas para elaborar la miel que es su principal fuente de alimento energético y el polen



constituye la fuente de las proteínas, minerales y vitaminas necesarias (Silva et al., 2006).

Según lo expuesto por Bazzurro (1998), para la extracción del polen la abeja realiza la 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, comenzará 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. La extracción del néctar por la abeja está determinado por la concentración en azúcares del néctar segregado por la flor, esto determinará el mayor o menor atractivo para la abeja. En general las abejas manifiestan preferencia por aquellos néctares que contienen más del 25 % de azúcares, puesto que esto implica mayor ganancia energética y menor tiempo de trabajo.

Seeley (1985, citado en Chamorro, 2007), manifiesta 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 de vegetación; puesto que su principal mecanismo de comunicación es el reclutamiento que se realiza en forma de danza, conocida como la danza de las abejas, comportamiento en el cual la abeja reclutadora, realiza una representación de su viaje en el interior de la colonia. Las abejas aprenden las danzas para reconocer distancia, dirección y olor; igualmente traducen esta información en el vuelo hacia flores específicas. Este proceso es producto de una decisión colectiva y se realiza para concentrar el esfuerzo hacia una fuente de recursos que sea aprovechable, es decir, que sea mayor la energía ganada que la empleada para conseguir el recurso. Debido a lo anterior, cuando una forrajera encuentra un parche de flores pueden ocurrir dos cosas: que el recurso sea aprovechable y que



vuelva a la colmena a reclutar o que sea no aprovechable y por lo tanto sea abandonado. La actividad del forrajeo tiene una subdivisión de abejas que incluyen abejas exploradoras quienes son las encargadas de identificar los puntos clave de forrajeo alrededor de la colonia, permitiendo así organizar las tareas de forrajeo de forma temporal y espacial.

Igualmente la actividad de forrajeo se encuentra influenciada principalmente por los factores climáticos, tales como la temperatura, la radiación solar, la humedad en el ambiente y el viento; la abeja no volará si la temperatura es menor a 9°C, puesto que el rango de vuelo está entre los 14°C – 22°C; la radiación solar también se relaciona con la actividad de vuelo, puesto que cuando el sol se halla en el zenit (doce del día) se pueden reportar disminución en la actividad por la dificultad en comunicar las fuentes de alimento; de igual manera al aumentar la humedad en el ambiente y la velocidad del viento afectan la actividad de forrajeo de las abejas debido a que la baja temperatura en las colmenas hace que estén malhumoradas y por otra parte la lluvia impide que ellas salgan a forrajear, pues al mojarlas el peso les dificulta el vuelo y las alas se incapacitan para aletear, si el viento es superior o igual a la velocidad de vuelo de las abejas que va de 11 a 29 Km por hora y si es en dirección opuesta al vuelo de ellas, las afecta haciendo que tengan que esforzarse para poder llevar el recurso y/o llegar a la colmena (Reyes & Cano, 2004).

2.1.3 Floración. Para Chamorro (2007), la 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.

Según Bazzurro (1998) 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. La importancia de este aspecto radica fundamentalmente



en las posibilidades de las abejas en aprovecharlo. Ante la aparición de una floración, la colonia requiere de un "período de reacción" para poder aprovechar dicho flujo. 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 el propio incentivo que el néctar produce en el aumento de la postura de la reina y el crecimiento de la población. Hay zonas que por las características de la floración circundante, no requieren de una estimulación artificial de la colonia. Otras, debido fundamentalmente a la concentración de estos períodos de floración, requieren de distintos tipos de incentivos. Normalmente las explotaciones apícolas que tienen basada su producción de miel en cultivos artificiales, los cuales comúnmente tienen concentradas sus floraciones, requieren del manejo de alimentos estimuladores de la postura de la reina, con el fin de lograr 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. Para Bazzurro (1998) es denominada la flora apícola como el conjunto de plantas o especies vegetales de cuyas plantas las abejas obtienen recursos para su beneficio como néctar, polen y propóleos; y clasifica esta flora dependiendo de las sustancias que producen como:

Plantas nectaríferas: son todas aquellas plantas de las cuales las abejas obtienen sólo néctar.

Plantas poliníferas: son aquellas plantas de las cuales las abejas obtienen solamente polen.

Plantas néctar-poliníferas: Son aquellas plantas de las cuales las abejas obtienen tanto néctar como polen.



Para las especies vegetales que producen propóleos o mielada, no existe un nombre específico, aunque también hacen parte de la flora apícola y en determinados lugares tienen una gran importancia integrando alguno de los grupos anteriores.

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 y plantas de sostenimiento.

Plantas de cosecha: Son aquellas plantas o especies vegetales de las cuales se obtienen cosecha de miel luego de su periodo de floración.

Plantas de sostenimiento: Son aquellas plantas o especies vegetales de las cuales se obtienen aportes mínimos pero constantes y que realizan la función del sostén alimenticio de la colmena.

2.1.5 Polinización. Según lo expuesto por Silva et al. (2006), la polinización consiste en el transporte de los granos de polen de las anteras de una flor a los estigmas de la otra. Se realiza de dos formas: directa o indirecta. La polinización directa (autopolinización) se da cuando los elementos germinales de los dos sexos son producidos por la misma flor y se ponen en contacto oportunamente; por otra parte la polinización indirecta (cruzada) sucede cuando los elementos germinales destinados a unirse son producidos por flores diferentes de la misma planta, o por flores de otras planta; esto ofrece a las plantas una descendencia mucho más variable genéticamente y con mayores posibilidades de adaptarse a las condiciones ambientales, competir con otras especies y ocupar nuevas posiciones ecológicas.



La polinización con abejas *Apis mellifera* se puede efectuar de dos formas: natural, 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, mientras la polinización inducida hace referencia a la práctica de la apicultura migratoria la cual busca movilizar e instalar colmenas en diferentes zonas de acuerdo con los periodos de producción, floración o épocas de épocas del año (Silva et al., 2006)

Espina y Ordetx (1984, citado en Silva et al., 2006), indican que dentro de los aportes de la apicultura al medio ambiente, el mayor de estos es contribuir con la biodiversidad; esto se presenta con la polinización que las abejas realizan en diferentes plantas en sus labores de recolección. Se puede estimar que el valor económico de las abejas como agentes polinizadores es de 230 veces superior a la producción de miel, polen, cera, etc.

Consecuentemente, la polinización provoca un incremento de la producción de frutos en las plantas (aumento del número y del tamaño de los frutos) y el incremento de su diversidad genética y así mismo proporciona una mejor calidad de los frutos obtenidos.

2.1.6 Recompensas florales. Proctor et al. (1996, citado en Chamorro, 2007) definen la recompensa floral como un recurso que obtiene un visitante floral a su paso por las flores. Las recompensas florales más comunes buscadas por los visitantes florales son néctar y/o polen, aunque éstas también incluyen aceites, resinas y fragancias.

De este modo, el néctar, las formas, los colores y los aromas no tienen otro valor para la planta que el de atraer a los polinizadores y representa un costo que la



planta hubiera podido utilizar para otros menesteres; sin embargo, el beneficio que obtiene es el de la polinización.

- **Polen:** “Es el elemento masculino de una flor. Aunque no es un producto elaborado por las abejas, el polen es de suma importancia para el crecimiento y la reproducción de la colonia, ya que gracias a él obtienen los elementos necesarios para formar los músculos, órganos vitales, alas, pelos y reponer los tejidos desgastados. Es rico en proteínas, lípidos, vitaminas y minerales” (SAGARPA., 2004); sin embargo, su composición química depende de la especie vegetal de la que provenga. La abeja emplea el polen para alimentar a las larvas y a las abejas nodrizas y también en la fabricación de la jalea real y la cera (Bazzurro, 1998).
- **Néctar:** Es una solución acuosa más o menos concentrada que varía según las especies desde un 10 - 15 % hasta un 70 - 75 % y su contenido es principalmente azúcares como sacarosa, fructosa y glucosa, aminoácidos, iones minerales y sustancias aromáticas. Es producido por las flores como atrayentes y recompensa para los animales que realizan la polinización. El néctar es secretado por los nectarios, que son glándulas secretoras ubicadas en diferentes lugares de la flor (nectarios florales), como en estambres, pétalos, sépalos, ovario o pueden estar en diferentes partes de la planta (nectarios extra-florales), como en el pecíolo, estipulas y margen de las hojas (Bazzurro, 1998).

2.1.7 Fenología. Mozo (1978), define la fenología como 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 frutos varía dependiendo de la especie y la región.



La fenología es definida por Alencar et al. (1979) y Lieth (1974, citados en Cuesta et al., 2001), como el arte de observar las fases del ciclo de vida o las actividades de las plantas y animales a lo largo del año; en ese mismo sentido, el comité fenológico del programa internacional de biología de EE.UU., plantea que la fenología es el estudio de las periodicidades con relación a factores biológicos y abióticos, así como las interacciones entre los eventos biológicos de una especie o de diferentes especies. En el campo de la agricultura, la fenología es importante para escoger las mejores épocas de siembra y recolección de frutos y semillas útiles en programas de propagación.

Venegas (1978), propone una metodología para observaciones fenológicas, donde se estudian 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 fenómenos de crecimiento de flores, frutos, caída de hojas, brotación foliar, además de registrar el estado en que se encuentran las flores al momento de la observación, fenómeno que se puede dividir en dos partes: a) botón floral; b) flor abierta.

2.1.8 Calendario floral. Para la apicultura un calendario indica al apicultor la fecha aproximada y la duración de los periodos de floración de las plantas poliníferas y nectaríferas mas importantes en su área (Akranakul, 1990). De igual manera, para Silva et al. (2006), el calendario floral “es el registro de los diferentes periodos de floración, así como de cada una de las especies de flora apícola”, de esta forma el apicultor adquiere información muy importante y valiosa, con una herramienta útil, que le indica acerca de que esperar y cuándo en cuanto al forrajeo de la abeja, también le permite establecer épocas para fortalecer sus colonias y mejorar la producción; el calendario floral apícola también le brinda



conocimiento acerca de la flora apícola de la zona como épocas e intensidad de la floración, razón por la cual se espera que con esta herramienta el apicultor aproveche completamente sus recursos logrando la máxima producción.

Como elaborar calendarios florales: Los calendarios florales deben registrar información de la planta o especie, como: nombre común, familia a la que pertenece, nombre científico, recurso que ofrece: néctar, polen o resinas, el tipo de flora: si es de cosecha o de sostenimiento, el inicio y finalización de la floración, e igualmente contiene información de la frecuencia de visita y la concentración de azúcares en el néctar.

Akratanakul (1990) ha establecido los siguientes pasos para la elaboración de un calendario floral:

1. El apicultor hace un estudio general de la zona, elabora una lista de plantas, prestando especial atención a las que poseen una alta densidad de población de flores por unidad de superficie o por árbol.
- 2 Colocar varias colonias de abejas melífera en el área, inspeccionándolas regularmente y observar si hay cambios en la cantidad de alimentos almacenados dentro de la colmena para determinar si hay disminución o aumento, esto puede ser monitoreado pesando las colmenas.
3. Registrar las especies de plantas que las abejas visitan y al mismo tiempo monitorear la cantidad de alimento depositado.
4. Se determina si las plantas son visitadas por néctar o polen: las recolectoras de polen tendrán bolas de polen pegadas a las patas traseras, mientras si las abejas visitan las flores por néctar, apretando el abdomen de las abejas individuales se



obtendrá una gota de néctar regurgitado, con el cual se mide la concentración con una refractómetro de mano.

5. Se estudia la frecuencia con que las abejas visitan cada especie de flor, en relación con los cambios en el nivel de alimento almacenado por la colonia. Si hay un aumento continuo en estos alimentos, en respuesta directa a la disponibilidad de las plantas visitadas, las plantas son una buena fuente de forraje. Cuando los alimentos almacenados se mantienen estables, las plantas pueden depender del apicultor para cumplirle a la colonia, pero no pueden ser clasificadas como fuentes importantes de miel.

6. Se registran cuidadosamente todos los cambios en la floración de las plantas visitadas. Cuando las colonias empiezan a perder peso, la época de la floración se acaba.

Una vez se hayan reunido y verificado en varias ocasiones todos los datos sobre las especies forrajeadas, deben ser analizados en relación con el rendimiento real de las colonias de abejas melíferas. El calendario puede ser elaborado en forma de gráficos circulares o lineales, mostrando la disponibilidad semanal o mensual de cada planta y su secuencia de floración.

2.2 ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO

En Colombia y en el mundo se han realizado muchos esfuerzos para establecer las épocas de floración de las plantas que aportan recursos a las abejas, mediante la elaboración de calendarios florales y de igual manera la forma de establecer los parámetros para identificar la actividad de forrajeo que realiza la abeja *Apis mellifera*.



Según Merti (2003, citado en Chamorro, 2007), 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 *Apis mellifera capensis*, identificando 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.

Lusardi et al. (2001), elaboraron 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.

Lopes de Carvalho & Marchini (1999) elaboraron un calendario floral en Brasil, para 48 especies y 28 familias en el río Paraguacu, Municipio de Castro Alves, Bahía; con especies que únicamente eran visitadas por *Apis mellifera* L., realizado entre enero 1994 y febrero de 1995, mostrando los periodos de máxima y mínima densidad floral, de especies como *Cissus simsiana* (Vitaceae), *Melochia tomentosa* (Sterculiaceae) y *Portulaca elatior* (Portulacaceae).

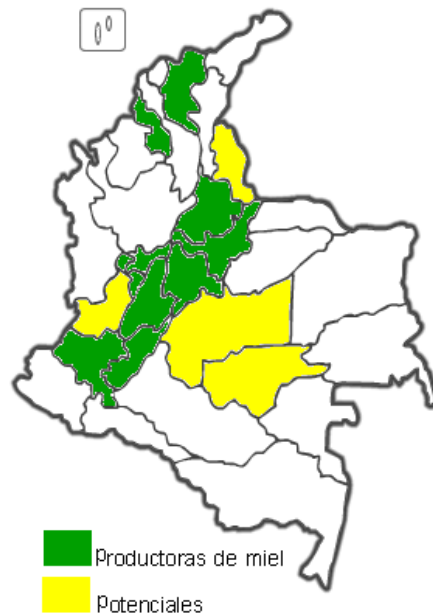
Espinal et al. (2006), destacan que en Colombia, la cadena de las abejas y la apicultura se encuentra conformada por la producción de miel, polen, propóleos, cera, jalea y larvas; sin embargo, la mayor parte de la producción se ha concentrado en la miel, la cual aún no se ha considerado como competencia para el desarrollo agropecuario del país, aún cuando es una actividad que genera grandes beneficios para el medio ambiente y el sector, gracias a la acción polinizadora de las abejas, quienes por medio de dicho proceso, aceleran el desarrollo productivo de varios cultivos.

De igual manera Espinal et al. (2006), consideran que los cultivos apícolas son aptos para todos los pisos térmicos, sin embargo, el mayor número de apicultores

y colmenas se encuentran concentradas en los Departamentos del Huila, Valle del Cauca, Risaralda y Amazonas. En Colombia no existe tecnología de producción adecuada para la industria apícola, debido a que la mayoría de los apicultores son campesinos, por lo tanto, no se considera país apícola.

Según Espinal et al. (2006), 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; se estima que en el país existe 2.100 apicultores con un promedio de 40.000 colmenas.

Figura 1. Zonas potenciales y productoras de miel de Colombia.



Fuente Espinal et al. (2006). La cadena de las abejas y la apicultura en Colombia.

Chamorro (2007), elaboró calendarios florales preliminares en los municipios de La Argentina, Palestina y Pitalito de la región sur del Departamento del Huila; correspondiente a los meses de julio, agosto, septiembre y octubre, realizando seguimiento fenológico a 48 especies de plantas visitadas por *A. mellifera* por



néctar, polen y néctar polen, de las cuales 18 especies son nectaríferas, 17 néctar/poliníferas y 13 poliníferas. La familia Asteraceae registra mayor número de especies en toda el área de estudio. La Argentina presenta el mayor número de especies nectaríferas y Pitalito el mayor número de especies poliníferas.

Obregón et al. (2006), elaboró calendarios florales apícolas preliminares en los municipios de Paicol, Gigante y Garzón en el Departamento del Huila; durante los meses de Julio a Octubre, realizando seguimiento mensual a las 108 especies de plantas melíferas, observando la frecuencia de visitas de *Apis mellifera*, el recurso forrajeado y midiendo la concentración de azúcar en el néctar. Encontrándose especies comunes entre municipios, y familias de plantas con mas riqueza como Asteraceae, Mimosaceae, Fabaceae y Malvaceae. Las plantas con mayor registro de frecuencia de visita están ofreciendo néctar y néctar-polen, y en menor medida polen y resinas. Se presentan especies con alto valor apícola como Salvia blanca (*Austroepatorium inulefolium*), Café (*Coffea arabica*), y Caguanejo (*Cybianthus sp*).

Salgado, C.R., Maidana, J. Y Pieszko, G.E. (2006) Realizaron durante el 2004 y 2006 un estudio preliminar para la caracterización de mieles de abeja *Apis mellifera* producidas en la provincia del Chaco mediante datos palinológicos y físico-químicos, con el objetivo de revelar las preferencias botánicas de *Apis mellifera* relacionadas con el origen floral de mieles comerciales de la provincia. Se determinaron 50 tipos polínicos en las mieles, los cuales pertenecen mayoritariamente a especies nativas. Las familias vegetales mas representadas son: Leguminosas (Mimosoideas), Anacardiáceas, Ramnáceas, Caparidáceas, Compuestas, Verbenáceas, Pontederiáceas, Celastráceas y Zigofiláceas.

Rico, V. (2005), durante Agosto y Diciembre del año 2005 realizó la caracterización de la vegetación asociada a los apiarios de los municipios de La Argentina, Palestina y Pitalito en el sur del Departamento del Huila; obteniendo



como resultado 10 tipos de coberturas distintas bosque denso, bosque ralo, bosque ralo-denso, bosque denso, cultivo, herbazal arbustado, herbazal denso, matorral denso, matorral denso-ralo y matorral ralo.

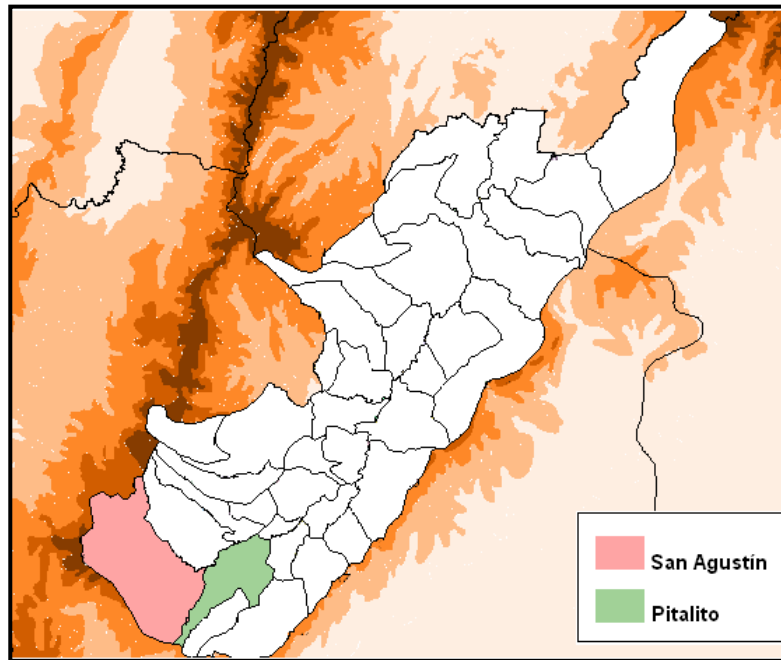
Montoya, P.M. & Nates-Parra, (2007). Realizaron un estudio en los municipios de Garzón, Gigante, Paicol, La Argentina, Palestina y Pitalito del Departamento del Huila, con el fin de conocer los recursos florales y el origen botánico de mieles de *Apis mellifera*, determinado por el análisis melisopalinológico de 8 muestras de miel de cosecha y 24 muestras de miel biche, colectadas mensualmente, encontrándose diferencias significativas entre las mieles de los municipios, de los cuales 6 son monoflorales y 2 multiflorales.

Silva G. (2006) realizó la determinación de la flora asociada a la actividad melífera en apiarios del sur del Departamento del Huila, Colombia, entre septiembre y noviembre de 2005, encontrando 135 especies melífera principalmente de las familias Asteraceae, Fabaceae y Lamiaceae, de las cuales estableció 7 especies como importantes (*Saurauia aromatica*, *Cuphea micrantha*, *Bidens pilosa*, *Baccharis nítida*, *Coffea arabica* y *Cedrela* sp).

2.3 ÁREA DE ESTUDIO

Los municipios en los cuales se realizó la investigación corresponden a Pitalito y San Agustín, localizados en el sur del Departamento del Huila (Figura 2).

Figura 2. Ubicación de los municipios de San Agustín y Pitalito en el Departamento del Huila



2.3.1 Municipio de Pitalito. 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 del Magdalena; altura sobre el nivel del mar de 1.318 m, 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.

A su vez, según la CAM (1995), el municipio cuenta con límites naturales representados por la divisoria de aguas del Río Bordonés 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;



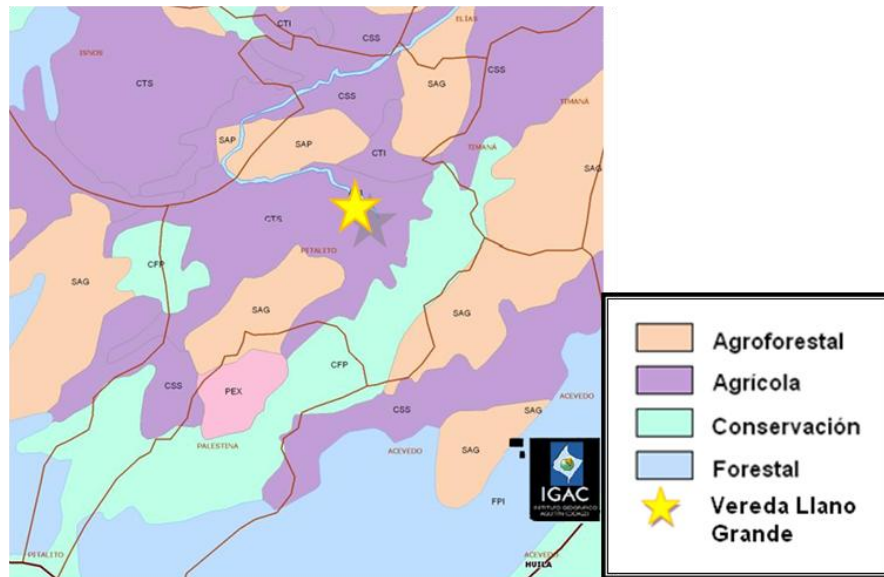
igualmente cabe resaltar la Serranía de La Ceja, que es una formación orográfica que se desprende de los picos de La Fragua y avanza hacia el oeste, dividiéndose las aguas de los ríos Guarapas y Suaza; igualmente el municipio cuenta con los pisos térmicos medio (681 Km²) y frío (331 Km²).

La CAM (1995) señala que se establecen 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; permanentes solos, como el café, caña panelera y plátano; y a permanentes asociados, café con frutales, cítricos y árboles de sombrío.

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 de Pitalito, 2008).

Según el Plan de Desarrollo del Municipio de Pitalito (Alcaldía 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 y actividades económicas principalmente en la agricultura, ganadería, minería y explotación forestal (figura 3) sobresaliendo los cultivos de café con sombrío, plátano, frijón, maíz y frutas en general. Además el municipio cuenta con lugares de desarrollo turístico y cultural, en los que se pueden desarrollar diversas actividades deportivas, recreativas, culturales, gastronómicas y eco-turísticas, contribuyendo así a la generación de empleo y desarrollo.

Figura 3. Usos de la tierra y ubicación del área de estudio del municipio de Pitalito, (Fuente IGAC 2010).



2.3.2 Municipio de San Agustín. Según Salas y Rengifo (1986), el municipio se localiza a 1° 52' 54" Latitud Norte y 76° 15' 47" Longitud Oeste, se encuentra en la parte oriental del Macizo Colombiano, específicamente enclavada en el Valle del Alto Magdalena y entre las primeras ramificaciones del Macizo Colombiano, resguardado naturalmente por las primeras estribaciones de las cordilleras Central y Oriental. Ubicado a 1.695 m.s.n.m, una temperatura promedio de 18°C, el municipio cuenta con un área total de 1.310 Km². Los límites del municipio son, al norte con los municipios de Isnos (Huila) y Puracé (Cauca), al sur con San Sebastián y Santa Rosa (Cauca), por el oriente con el municipio de Pitalito y por el occidente con Purace, Sotará y San Sebastián (Cauca). (Alcaldía de San Agustín, 2008).

Salas y Rengifo (1986) señalan que la situación topográfica del municipio de San Agustín es la siguiente: 50% ondulada, 30% semiquebrada y 20% plana. El suelo es originario de cenizas volcánicas, la textura presenta las siguientes particularidades: 50% francos (medianos), 30% arcillosos y 20% arenosos. La estructura: 80% granulado y 20% columnar y prismática. En líneas generales, geográficamente su terreno está formado por rocas antiguas o eruptivas en la



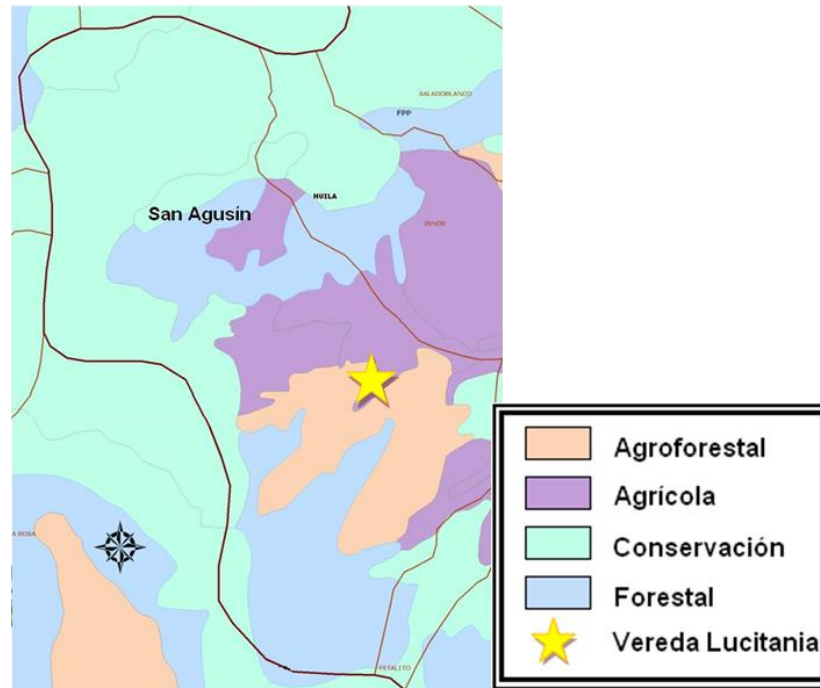
base y por neoterciario en las mesetas. El territorio es montañoso, pero a su vez cuenta con extensas zonas planas ubicadas principalmente en las orillas de los ríos que recorren su jurisdicción. Según González (s/f), por lo accidentado de la topografía el municipio goza de diferentes climas, distribuyéndose sus pisos térmicos es medio (432 Km²), frío (532 Km²) y páramo (346 Km²).

Según Salas y Rengifo (1986), el municipio presenta relieves escarpados (61% de su área), con pendientes mayores del 50%, plano cóncavo (18%), con pendiente de 0 a 1%, plano ondulado-quebrado (3%), con pendiente de 1 a 25% y el resto es fuertemente ondulado o quebrado (18%), con pendiente de 25 a 50%.

Para Salas y Rengifo (1986), la principal hoya hidrográfica del municipio está formada por el Río Magdalena que lo recorre de sureste a noreste con afluentes de quebradas como Lambedulce, Las Quebradas, Santamaría, Las Bardas, Cuchiguaiico, Claros, La Cascada, San Benito, El Canelo, Moscosa, Cristales, Corrales, Quinchan, La Robada, Las Cruces, El Playón, El Tablón, Osoguico y afluentes de ríos como El Obispo, Sombrerillos, El Ahorcado, Matanzas, Overeja, Majuas, Blanquito, Río Negro, Cascajal, El Jabón y Mazamoras.

González (s/f), indica que las actividades económicas se dan principalmente en la agricultura, ganadería, minería y explotación forestal (figura 4); sobresalen los cultivos de café, caña de azúcar, plátano, frijol, yuca, papa y frutas en general.

Figura 4. Usos de la tierra y ubicación del área de estudio del municipio de San Agustín, (Fuente IGAC 2010).



Según el Plan de Desarrollo del Municipio de San Agustín (Alcaldía Municipal de San Agustín, 2008), la zona fue habitada hace muchos siglos por una sucesión de culturas, las cuales dejaron como fiel testimonio de sus existencia un sin número de vestigios arqueológicos monolitos, petroglifos con diversas representaciones animales, humanas y fantásticas, lo que le ha merecido el título de Capital Arqueológico.

2.4 JUSTIFICACIÓN

La principal fuente de conocimiento de los apicultores se deriva de la experiencia que adquieren al ejercer esta actividad, es así como ellos logran identificar las especies vegetales florales de mayor preferencia de la abeja africana *Apis mellifera* también ellos reconocen cuáles son las especies vegetales que florecen en la distintas épocas del año, logrando mantener la producción de la miel de forma equilibrada sin que sea afectada por factores externos . Aprovechando este conocimiento empírico tradicional de los apicultores y siendo esta actividad muy



importante para ellos, es conveniente que adquieran un conocimiento más científico, para perfeccionar las condiciones en que realizan esta práctica, ya que ello puede incidir en una mejor calidad de la miel, con mayores rendimientos, beneficios económicos para los apicultores.

En el sur del Departamento del Huila aun no hay existencia de un calendario floral apícola anual; es así que esta investigación es de gran importancia para los apicultores, ya que les proporciona información acerca de los periodos de floración de las especies florales que se encuentra en su apiario y del recurso que éstas ofrecen, además proporciona conocimiento científico basado en el conocimiento empírico de los apicultores, obtenido durante sus experiencias en esta actividad agropecuaria.

Siendo importante realizar una investigación con respecto a la vegetación asociada a los apiarios de los municipios de Pitalito y San Agustín, para de esta forma contribuir al conocimiento de los apicultores en cuanto al reconocimiento de la flora, la actividad de forrajeo y la frecuencia de visita de la abeja, para mejorar la producción de la miel y además conocer otros recursos que aporta la flora y la estrecha relación con la actividad de forrajeo.

2.5 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

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

El conocimiento que se tiene de la apicultura hasta el momento es empírico – tradicional por lo que es indispensable fomentar la actividad apícola orientada por la ciencia y basándose en el conocimiento tradicional de los campesinos, y de esta



forma hace que se aprovechen los múltiples beneficios que esta ofrece, tanto para el medio ambiente como para el ser humano.

Debido a que la comunidad en general no está informada de todo lo que encierra esta ciencia se torna ajena a una actividad agrícola rentable, con posibilidades de mejorar la calidad de vida y beneficiar al medio ambiente, este desconocimiento genera poca explotación de este recurso.

Lo antes planteado nos lleva a formularnos el siguiente interrogante: ¿Cuál es la oferta floral apícola de las zonas asociadas en los apiarios de los municipios de Pitalito y San Agustín en el departamento del Huila Colombia?



3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Identificar la oferta floral melífera y elaborar calendarios florales apícolas anuales de la flora asociada a dos (2) apiarios de los municipios de Pitalito y San Agustín, Departamento del Huila, Colombia.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los tipos de cobertura vegetal de las zonas asociadas a los apiarios de los municipios de Pitalito y San Agustín, Huila, Colombia.
- Realizar un inventario de especies de plantas melíferas asociadas a los apiarios de los municipios de Pitalito y San Agustín, Departamento del Huila, Colombia.
- Determinar épocas de floración de las especies de plantas melíferas asociada a los apiarios de los municipios de Pitalito y San Agustín, Departamento del Huila, Colombia.
- Establecer la frecuencia de visita de la abeja *Apis mellifera* a las plantas en estado floración de las zonas asociadas a los apiarios de los municipios de Pitalito y San Agustín, Departamento del Huila, Colombia.
- Establecer el tipo de recurso floral (néctar, polen, néctar-polen) aportado por las plantas melíferas asociadas a los apiarios de los municipios de Pitalito y San Agustín, Departamento del Huila, Colombia.



- Establecer la concentración de azúcares contenidos en el néctar de las plantas en estado de floración visitadas por la abeja *Apis mellifera* en la zonas asociadas de los municipios de Pitalito y San Agustín, Departamento del Huila, Colombia.

- Elaborar calendarios florales de las especies de plantas con flores asociadas con los apiarios de los municipios de Pitalito y San Agustín, Departamento del Huila, Colombia.

- Elaborar registro fotográfico de las especies florales asociadas a la vegetación de los apiarios de los municipios de de Pitalito y San Agustín, Departamento del Huila, Colombia.



4. METODOLOGÍA

El trabajo de investigación se dividió en cuatro fases: inicial, campo, laboratorio y escritorio, teniendo en cuenta que en cada una de ellas se realizaron varias actividades durante diferentes periodos de tiempo.

4.1 FASE INICIAL

Durante esta fase se efectuó el enriquecimiento bibliográfico, y la visita de reconocimiento a cada una de las fincas donde se desarrolló el trabajo de investigación, y se hizo un recorrido a las zonas aledañas a los apiarios en un área aproximada de 1 Km alrededor del apiario.

4.2 FASE DE CAMPO

En la fase de campo se realizaron visitas mensuales durante un año, en compañía de un apicultor, iniciando en el mes de julio del 2009, hasta el mes de junio del 2010. Para cada mes de muestreo se destinaron dos o tres días en cada apiario, durante las cuales se recolectó las muestras botánicas, la información relacionada a las coberturas vegetales, al estado de floración, la frecuencia de visita, el recurso forrajeado, la concentración de azúcar en el néctar y las fotografías relacionadas con el trabajo en campo; tomando en cuenta la información de los apicultores en cuanto a la descripción de las coberturas vegetales presentes en el área de estudio, la recolección de datos en las zonas donde se había observado actividad por parte de las abejas, así como para cubrir el límite de área aproximada de 1 Km² alrededor del apiario.

4.2.1 Coberturas vegetales. La determinación de los tipos de coberturas vegetales presentes en las áreas de estudio se realizó durante los primeros dos meses de muestreo, por medio de la observación directa de las diferentes áreas



que intervenían en la investigación, los recorridos se efectuaron en compañía del apicultor quien conoce la zona y la directora de la tesis con quien se realizó la descripción de la vegetación presente en cada tipo de cobertura, estableciéndose unidades de vegetación como rastrojo, rastrojo bajo, rastrojo medio, potrero, cultivo, vegetación riparia, vegetación ruderal y bosque intervenido, de igual forma se analizó la estructura vertical de los elementos florísticos y se valoró la abundancia de cada especie dentro de cada estrato, hierba, arbusto y árbol; posteriormente se corroboró la información y se delimitaron las coberturas en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) por medio del estudio de las fotografías aéreas existentes de las zonas de estudio.

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 especies de plantas con flores encontradas (cuatro individuos por especie, en lo posible), las muestras se colectaron en la medida que se encontraban en estado de floración.

Cada muestra botánica se prensó en papel periódico, se marco debidamente con el número de colección, la fecha de colecta, el sitio de colección y en lo posible familia a la que pertenecían luego se almacenaron en bolsas plásticas, impregnadas con alcohol al 70% para evitar plagas y el deterioro del material colectado. Junto con las muestras botánicas se colectaron muestras florales que se depositaron en frascos, los cuales contenían una mezcla de alcohol y glicerina, para preservar mejor este material y poder realizar su estudio detallado en el laboratorio. De cada especie recolectada se tomaron datos de campo relacionados con el tipo de vegetación donde se encontraba, ubicación con relación al apiario, altitud, coordenadas, datos específicos de la planta como aquellas características que pueden perderse con el proceso de colección, manipulación y posterior secado de los ejemplares.

4.2.3 Determinación de tiempo de floración. Se seleccionaron 30 especies de plantas melíferas ubicadas alrededor de cada apiario conservado un radio de 1km, a las cuales se les realizó el seguimiento de su fenología floral, por cada especie seleccionada se ubicaron cuatro individuos, se marcaron respectivamente con una cinta de marcaje vegetal, amarrándola en la planta; la cinta contenía la siguiente información: número de la especie e individuo (como se seleccionaron cuatro individuos por especie, se inició el marcaje con el número 1 hasta llegar a 30, para las especies y luego con las letras en orden alfabético a, b, c, d. para cada individuo, quedando identificadas como 1a, 1b, 1c, 1d, 2a, etc.), la fecha de marcaje, nombre común y en lo posible el nombre de la familia a la que pertenece. Los datos fenológicos correspondientes al estado de floración en el que se encontraron las plantas en el momento de la observación se registró en formatos de campo (tabla 1); al tener los registros mensuales de la floración de cada una de las especies melíferas, se determinó si la floración de cada una de las especies melíferas era constante o asincrónica.

Tabla 1. Formato de toma de datos de fenología.

Nº	Nombre común	Especie	% de floración por especie			Nº Inflorescencia por rama
			Botón	Abierta	Senescente	
1		a				
		b				
		c				
		d				
2		a				
		b				
		c				
		d				

4.2.4 Frecuencia de visita. La toma de datos de frecuencia de visita de *Apis mellifera* se midió a lo largo del día en las tres franjas horarias establecidas, se tomo la clasificación realizada por Sánchez (1995, citado en Chamorro 2007), presentada en el cuadro 1.

Cuadro 1. Franjas horarias.

Franja horaria	
1	6:00 am – 10:00 am
2	10:00 am – 2:00 pm
3	2:00 pm – 6:00 pm

Fuente: Sánchez 1995. Citado en Chamorro 2007.

Para el caso de 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 tenía un área aproximada de 1 m² y fue observado durante cinco minutos en cada franja horaria, registrando así el número de abejas que llegaron (Chamorro, 2007).

Los datos obtenidos y clasificados según los parámetros establecidos por Sánchez (1995), (cuadro 2) de las observaciones realizadas en cuanto a la frecuencia de visitas en los meses de muestreo en las tres franjas horarias establecidas a cada una de las especies melíferas seleccionadas fueron promediadas según: frecuencia de visitas a cada especie de flora melífera en los meses de muestreo, frecuencia de visitas mensual de la flora melífera, frecuencia de visitas mensual en las tres franjas horarias de la flora melífera y frecuencia de visitas por franja horaria.

Cuadro 2. Frecuencia de Visita

Frecuencia de visita (No. Abejas/m ² /5min)	
Baja	<3 abejas
Media	3 – 8 abejas
Alta	>8 abejas

Fuente: Sánchez 1995. Citado en Chamorro 2007.

4.2.5 Comportamiento de forrajeo. Para tomar los datos de comportamiento de forrajeo de *Apis mellifera* sobre la flor, se observó detenidamente la abeja cuando recurría a beneficiarse de los recursos florales ofrecidos, tales como el néctar, polen o néctar/polen; si las abejas contraían y dilataban el abdomen cuando estaban sobre la flor, ellas forrajearan néctar, si las abejas tenían las corbículas cargadas, ellas forrajearan polen y si se observaba que presentaba sus corbículas cargadas y movimiento de contracción y dilatación en el abdomen ellas forrajearan en la misma flor néctar/polen, específicamente como se indica en el cuadro 3 (tomada de Obregón et al., 2006), la cual establece que el tipo de recurso forrajado, teniendo en cuenta las características específicas de cada comportamiento.

Cuadro 3. Recurso Forrajado

Recurso forrajado	Observación
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 forrajeaban néctar y polen.

Fuente: Obregón et al (2006).

4.2.6 Medición de concentración de azúcares en el néctar. Se identificó la actividad de forrajeo que realiza la abeja en la flor, específicamente si estaba tomando néctar; luego se procedió a capturar la abeja con ayuda de una red entomológica o jama, ubicándola por encima de la abeja en actividad, luego se introdujo la abeja en una bolsa transparente con un pequeño orificio en uno de los extremos, se hizo sacar la cabeza de la abeja por el orificio y rápidamente se presionó el abdomen haciendo que la abeja regurgitara el néctar sobre refractómetro portátil marca Brixco, se realizó la lectura y se registro el valor de la concentración en porcentaje de grados Brix, lo anterior se realizó en cada una las

tres franjas horarias a cada una de las especies melíferas seleccionadas donde había actividad por parte de la *Apis mellifera*; se tomaron como mínimo tres abejas para cada registro, teniendo en cuenta la franja horaria en la cual se realizó la medición. Para determinar los valores de la concentración de azúcares en el néctar se tomó la clasificación realizada por Sánchez (1995, citado en Chamorro 2007), presentada en el cuadro 4.

Cuadro 4. Clasificación de concentración de azúcar en el néctar

Concentración de azúcares en el néctar en porcentaje de Grados Brix	
Baja	< 21%
Media	Entre 21% - 60%
Alta	>60%

Fuente: Sánchez 1995. Citado en Chamorro 2007.

Las concentraciones de azúcar en el néctar en porcentajes de grados Brix obtenidos fueron registradas en sus correspondientes tablas de campo (tabla 2), junto con los valores obtenidos de frecuencia de visita, durante el periodo de muestreo. Posteriormente los valores de la concentración de azúcar en el néctar en porcentajes de grados Brix obtenidos de las mediciones realizadas en los meses de muestreo en las tres franjas horarias establecidas a cada una de las especies melíferas seleccionadas donde se presentó actividad de *Apis mellifera* fueron promediadas según: concentración de azúcar en el néctar en grados Brix a cada especie de flora melífera en los meses de muestreo, concentración de azúcar en el néctar en grados Brix mensual de la flora melífera, concentración de azúcar en el néctar en grados Brix mensual en las tres franjas horarias de la flora melífera y concentración de azúcar en el néctar en grados Brix por franja horaria.

Tabla 2. Formado de toma de datos de concentración de azúcar en el néctar y frecuencia de visita.

Nombre común																	
Nombre Científico																	
N°		1				2				3				4			
		a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
Recurso forrajeado	Néctar																
	Polen																
	Néc./Pol.																
Frecuencia de visita	Franja 1 6:10																
	Franja 2 10:02																
	Franja 3 2:05																
Concentración de azúcar	Franja 1 6:10																
	Franja 2 10:02																
	Franja 3 2:05																

4.2.7 Registro fotográfico. Las fotografías fueron tomadas durante el proceso de recolección de ejemplares botánicos y muestras florales, comportamiento de forrajeo, frecuencia de visita y floración de las especies marcadas, registrando de esta forma tres aspectos de la planta:

- Planta completa
- Detalle de la flor
- Detalle de la flor con la presencia de *Apis mellifera*

El registro fotográfico elaborado (documento en PDF) corresponde a las especies melíferas colectadas y marcadas en los apiarios de los municipios de Pitalito y San Agustín, con su respectivo nombre científico y común.

4.3 FASE DE LABORATORIO

En esta fase se realizó el montaje de los ejemplares botánicos y la respectiva identificación en diferentes Instituciones, de las muestras botánicas colectadas durante la fase de campo.



4.3.1 Identificación de las muestras botánicas y florales. Las muestras botánicas colectadas fueron identificadas en el laboratorio de Ciencias Naturales de la Universidad Surcolombiana su confirmación se llevó a cabo en los herbarios:

- Herbario Nacional Colombiano, COL, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.
- Herbario Federico Medem Bogotá (FMB) del Instituto Alexander von Humboldt, Villa de Leyva, Boyacá.

La descripción de cada ejemplar se baso en la información recolectada en campo, complementada con información tomada en laboratorio correspondiente al estudio detallado de las características morfológicas. Los ejemplares botánicos de herbario colectados fueron secados y montados en papel propalcote con su respectiva etiqueta de identificación.

4.3.2 Elaboración de calendarios florales: Para la elaboración de los calendarios florales de las especies melíferas de la vegetación asociada a los apiarios de los municipios de Pitalito y San Agustín, se utilizó la información, datos y registros obtenidos en la fase de campo y el análisis de los datos en la fase de laboratorio, se elaboró una tabla que contiene los nombre comunes de la especies melíferas seleccionadas, la familia a la que pertenece con su respectivo nombre científico, los periodos de floración de cada una de las especies melíferas seleccionadas, el promedio de frecuencia de visita y el recurso que ofrece cada especie melífera, en caso que fuese néctar el promedio de la concentración de azúcar en el néctar en porcentaje de grados Brix.

4.4 FASE DE ESCRITORIO

Durante la fase de escritorio se organizaron los datos obtenidos en la fase de campo, en donde mes a mes se sistematizaba la información en Excel el cual permitió realizar los debidos promedios de frecuencia de visita, promedios de



concentración de azúcar en el néctar en porcentajes de grados Brix y luego de tener la información de todos los meses de muestreo de la floración de las especies melíferas seleccionadas lograr determinar si son de comportamiento continuo o asincrónico. Posteriormente se realizaron los respectivos análisis de los resultados obtenidos tanto en fase de campo como en la fase de laboratorio, también en este punto se llevo a cabo el diseño y elaboración de los calendarios florales apícolas y los registros fotográficos de las especies melíferas seleccionadas.

Se realizó un informe final y un artículo científico con los resultados obtenidos en la investigación.

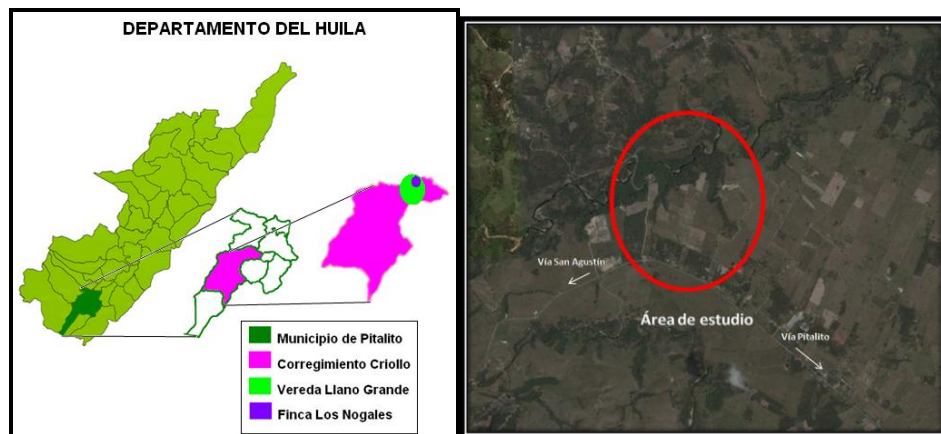
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se muestran los resultados obtenidos durante doce meses de muestreo a partir de Julio de 2009 a Junio de 2010 en las zonas aledañas a los apiarios en los municipios de Pitalito y San Agustín, dando inicio con la descripción general de los sitios estudiados.

5.1 MUNICIPIO DE PITALITO

En la finca Los Nogales de la familia Forero Artunduaga, ubicada en el corregimiento Criollo, vereda Llano Grande del municipio de Pitalito, a 8 km. vía San Agustín, con coordenadas geográficas $1^{\circ} 51' 04.3''$ de Latitud Norte y $76^{\circ} 02' 01.1''$ de Longitud Oeste, se encuentra a 1.250 m de altitud y presenta una temperatura media de 18° C. El manejo de la tierra es netamente agrícola, encontrándose cultivos de maíz, frijol, sorgo y café empleando como sombrío el plátano. La Finca posee un nacimiento de agua la cual extraían con un ariete. Sus límites son: al Norte: con el rio Guarapas (aguas negras del municipio de Pitalito), al Sur: con la carretera nacional, al Occidente: con la finca del señor Elviro Osorio, y al Oriente: con la finca del señor Víctor Medina (figura 5).

Figura 5. Ubicación del área de estudio en el municipio de Pitalito. Fuente Google Earth 5, 2010.





5.1.1 Historia de la Vereda Llano Grande y finca Los Nogales.

Aproximadamente en el año de 1960 el Señor Cesar Rivas era propietario desde la salida del municipio de Pitalito hasta el Valle Laboyos, conocida como Hacienda las Juntas, luego el señor Cesar vendió parte de la Hacienda al Instituto Colombiano de la Reforma Agraria (INCORA), y a partir de este momento el INCORA dividió en veredas las cuales son: Llano Grande, Contador, Rincón de Contador y El Limón.

En el año de 1973, el INCORA empezó a vender por lote de aproximadamente 23 hectáreas las veredas mencionadas a trabajadores de la zona.

En el año de 1998 realizaron la instalación del acueducto tomado de San Francisco, igualmente el servicio de transporte urbano. En el año 2002 colocaron las líneas telefónicas. Actualmente hay una planta de reciclaje de residuos sólidos llamada Biorgánicos, la cual recoge las basuras de los municipios de Pitalito, Timaná, Acevedo, Salado Blanco, Oporapa, San Agustín, San José de Isnos, y Palestina.

5.1.2 Propietarios de fincas de la Vereda Llano Grande. Los propietarios de las fincas que se encuentran en la vereda Llano Grande son: Roberto Sandoval, Gregorio Osorio, Evelio Forero, Víctor Medina, Fidel Estrada, Liborio Artunduaga, Ana Julia Claros, Helena Meneses, Julio Fajardo, Alfonso Fajardo, Ángel Ordoñez, José Luis Quigua, Francisco Zuluaga, Hernando Real, Libardo Rivas, Gustavo Plazas, Crucita Cruz.

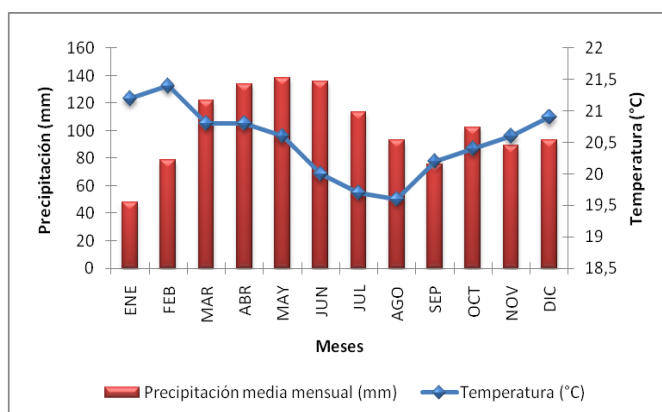
5.1.3 Prácticas agrícolas de la vereda Llano Grande. En la vereda Llano Grande se realizan prácticas agrícola como la ganadería, cultivo de café como permanente y cultivos transitorios, también hay ladrilleras y galpones. El uso actual que en algunas de las fincas de la vereda le dan al terreno, se presenta en el cuadro 5.

Cuadro 5. Fincas de la vereda Llano Grande y prácticas agrícolas.

Propietarios de las fincas	Distribución de cultivos en hectáreas
1. Evelio Forero	Caña (3), ahuyama (5), lulo (2), plátano empleado como sombrío (1), café (7).
2. Víctor Medina	Ganado (20), café (2).
3. Gregorio Osorio	Café (2), ganado (2).
4. Ángel Ordoñez	Café (2), y un apiario.
5. Fidel Estrada	Café (3)

5.1.4 Clima en la zona de estudio en el municipio de Pitalito: El clima de la zona es de tipo monomodal, como se muestra en la gráfica 1, con un periodo húmedo, entre los meses de Marzo a Julio, y un periodo seco, entre los meses de enero y febrero; la precipitación media anual es de 1.039 mm, siendo la máxima de 138, en el mes de mayo y la mínima de 48 mm, en el mes de enero; presenta periodos con bajas temperaturas entre los meses de Junio y Diciembre, y un periodo caluroso entre los meses de enero a mayo; la temperatura media anual es de 20,5 °C, siendo la máxima 21,4 °C en el mes de febrero y la mínima de 19,6 en el mes de agosto.

Grafica 1. Precipitaciones totales mensuales (mms) y valores medios mensuales de temperatura (°C) en la zona de estudio.

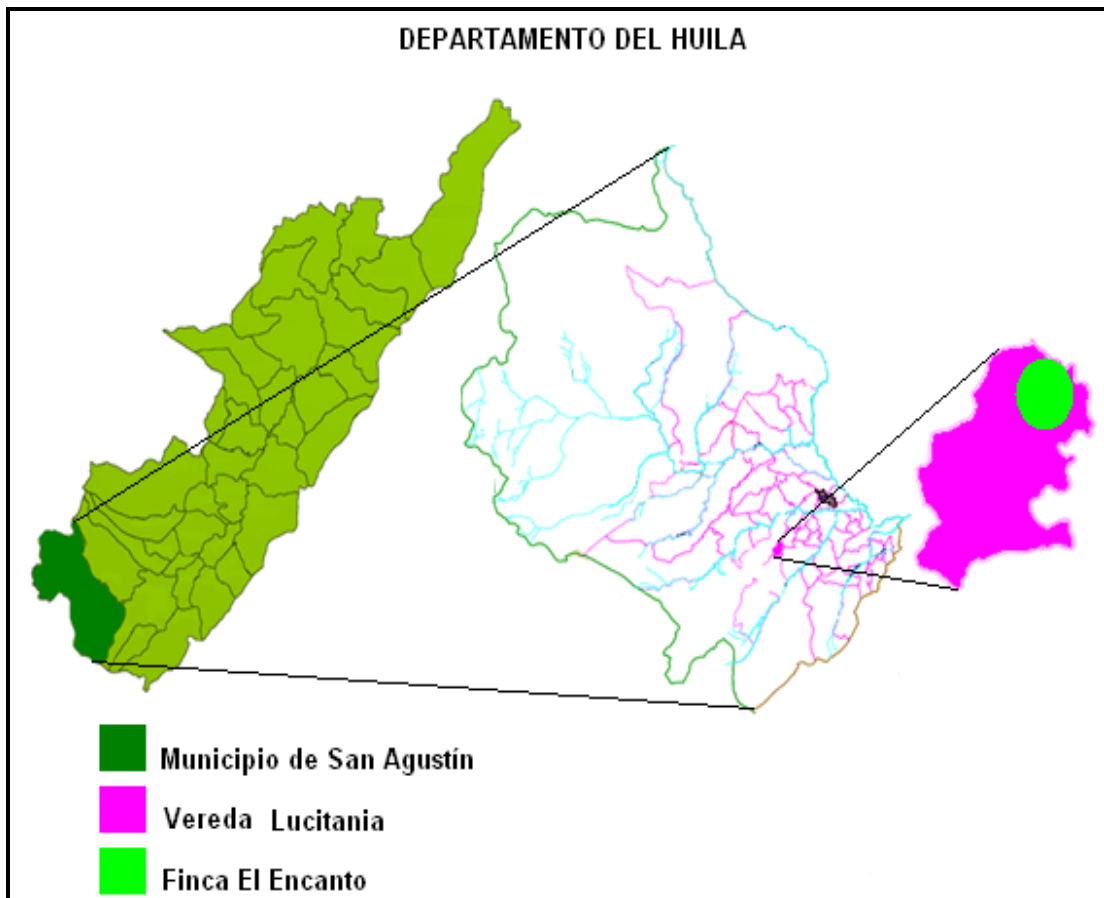


Fuente. IDEAM.2000-2010. Estación: 2101502 Sevilla, Pitalito.

5.2 MUNICIPIO DE SAN AGUSTÍN

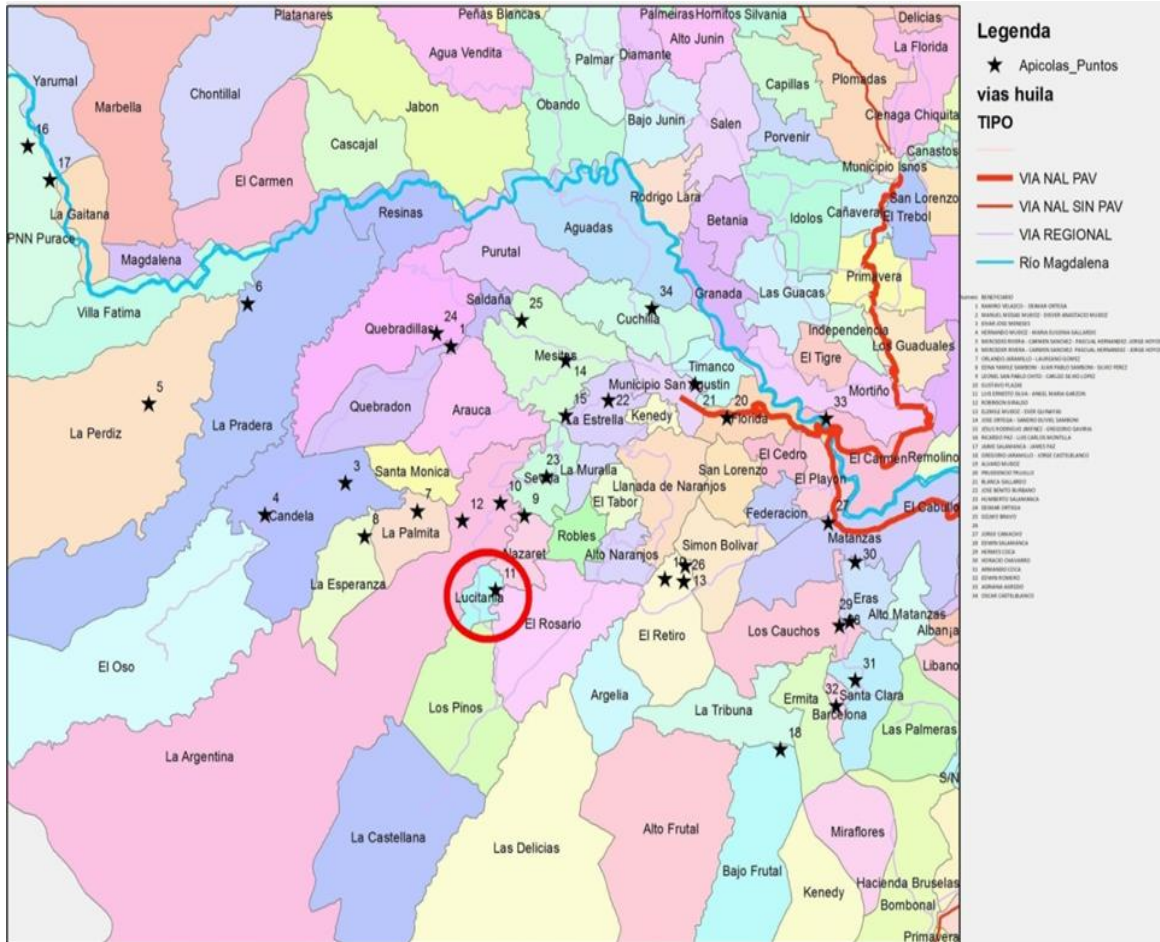
Al sur del departamento del Huila se encuentra el municipio de San Agustín el lugar donde se desarrolló el estudio de flora apícola corresponde a la Vereda Lucitania, en la Finca el Encanto, propiedad de la Familia Silva, que va desde 1.823 m a 1.999 m de altitud, y coordenadas de 1° 53' 0.3" a 1° 50' 28.6" de Latitud Norte y de 76° 16' 01.5" a 76° 18' 54.3" de Longitud Oeste (figura 6). El municipio está conformado por 85 veredas, 34 de ellas cuentan con apiarios (figura 7).

Figura 6. Ubicación del área de estudio municipio de San Agustín.



Elaborado por los autores.

Figura 7. Apiarios ubicados en el municipio de San Agustín



Fuente APIRED. Asociación de Apicultores de la Red de Reservas Naturales del Macizo Colombiano.

5.2.1 Historia de la Vereda Lucitania. En 1984 se fundó la vereda Lucitania, que se separó de la vereda La Argentina, debido a que había un proyecto de carretera de la vereda La Argentina, la cual los habitantes de la vereda querían que llegara hasta lo que es ahora la Vereda Lucitania, pero el requisito para que se diera el proyecto era que la vía debería ser de vereda a vereda.

5.2.2 Fincas que conforman la vereda Lucitania. La vereda Lucitania está conformada por fincas, cada una de las cuales se dedica a diferentes prácticas agrícolas, las cuales se muestran en el cuadro 6.

Cuadro 6. Distribución de las fincas de la vereda Lucitania y usos de la tierra.

Propietario de la finca	Total de hectáreas	Distribución de cultivos en %
1. Señor Máximo Imbachi	5	Pan coger 90% de los cuales tiene caña 35%, café 30%, mora 25%, construcción 10%.
2. Eudoro Galíndez	7	Bosque 10%, potrero 5%, pan coger 85% de los cuales tiene mora 15%, frijol 10%, café 50%, plátano 10%,
3. José María Fernández	11	Potrero-rastrojo 60%, cultivo 40%, de los cuales tiene frijol 15%, mora 15%, café 5%, plátano 5%.
4. Pedro	60	Potrero 50%, rastrojo 28%, bosque 20%, cultivo de mora 2%
5. Jesús Garcés	15	Rastrojo 75%, bosque 20%, potrero 5%
6. Jesús Garcés	15	Rastrojo 85%, bosque 10%, potrero 5%
7. Jesús Muños	90	Potrero 90%, bosque 10%.
8. Arnulfo Mares	1,5	Construcción 35%, pan coger 65% de los cuales tiene mora 25%, maíz 40%.
9. Hermógenes Silva	22	Zona de reserva 54,55%, de las cuales hay cultivo de pan coger 0,5 ha, bosque intervenido 10.5 ha, área de la finca 45,45% potrero 25%, rastrojo 35%, pan coger 40% de los cuales tiene mora 10%, maíz 30%, plátano 10%.

5.2.3 Historia de la finca el Encanto. La finca el Encanto de la familia Silva, posee extensión actual de 22 hectáreas, de la cual 12 hectáreas hacen parte de la Red de reservas SERANKWA, tiene una altura que va desde 1.823 hasta 1.999 m. cuyas coordenadas son: 1° 53' 03" a 1° 50' 28.6" de Latitud Norte y 76° 16' 01.5" a 76° 18' 54.3" de Longitud Oeste. El terreno era bosque nativo y rastrojo, el cual los anteriores dueños Jorge Castaño y Marcos Cajas explotaban para extracción de madera de Cedro, Comino Real, Mondey, Mestizo (extinto), Balseros, esto realizado por el antiguo dueño el Señor Jorge Castaño y luego fue el Señor Marcos Cajas quien realizaba las mismas prácticas en la finca; en 1956 llegó la Familia Silva a la finca la cual contaba con 40 hectáreas; el terreno lo utilizaban para el cultivo de maíz y caña, con prácticas agrícolas como la quema para la posterior siembra de nuevos cultivos; posteriormente se tuvo ganado. A finales de los setenta por motivos de violencia, la familia Silva se desplazó forzosamente y hacia los ochenta la gran mayoría del terreno de la finca ya se había recuperado. En el año 1995 regresó la familia Silva a la finca y parte de la tierra fue empleada en cultivos de pancoger y transitorios.

5.2.4 Reserva Serankwa. Está ubicada en el municipio de San Agustín, en el Departamento del Huila, a una altura de 1.800 a 2.500 m, y temperatura promedio de 18°C y conformada por veredas del municipio. Se constituyó por medio de programas e incentivos por parte de la CAM, que les ofrecieron capacitaciones para organizarse como asociaciones ambientales para acceder a proyectos productivos por parte del gobierno; iniciaron la asociación en 1998 y conformaron la reserva en el 2004: SERANKWA asociación de segundo orden.

5.2.5 Ecosistemas Presentes en la Reserva Serankwa. La vegetación corresponde típicamente a Bosque Andino que ha sufrido algún tipo de intervención por la extracción selectiva de madera en épocas anteriores, pero que aún conservan grandes parches de bosques.



Se encuentran comunidades de robles, con doseles muy homogéneos que llegan a los 35 metros de altura, con árboles que se agrupan en la clase diamétrica 8, con abundante desarrollo de especies tradicionalmente valiosas y explotadas en la región: Comino, Amarillo, Medio Comino, Caimo De Monte, Quina, Cedro Negro, entre otros. El estrato inferior es característico por la presencia de especies como Parquetilla, Cafetillos, gran cantidad de Bromelias, Orquídeas, Musgos, y Palmas de Chontilla, ante la alta humedad de estos bosques. El suelo es rico en hojarasca, musgos y helechos.

También se encuentran bosques menos ricos en robles con dominancia de las lauráceas como los aguacatillos, jiguas y amarillos de portes medios, en pleno desarrollo, pero con altura de dosel que no supera los 20 metros. Sobresalen los Yarumos, como muestra evidente de intervención.

La conectividad con las demás áreas boscosas de las reservas es un factor importante en cuanto conforma corredores de hábitat para muchas especies, algunas de las cuales se encuentran en diferentes grados de amenaza.

5.2.6 Flora y Fauna Presentas en la Reserva Serankwa. Esta zona del Macizo Colombiano conserva importantes relictos de bosques y páramos, los cuales gracias a su continuidad aun mantienen hábitats favorables para poblaciones de especies como Oso de Anteojos (*Tremarctos ornatus*), la Danta de páramo (*Tapirus pinchaque*) y el León de Montaña (*Puma concolor*), Venado Conejo (cervidé lapin - *Pudu mephistophiles*), Cóndor y el Águila Real, Gallito de Roca y el Totoro, entre otras consideradas como especies amenazadas.

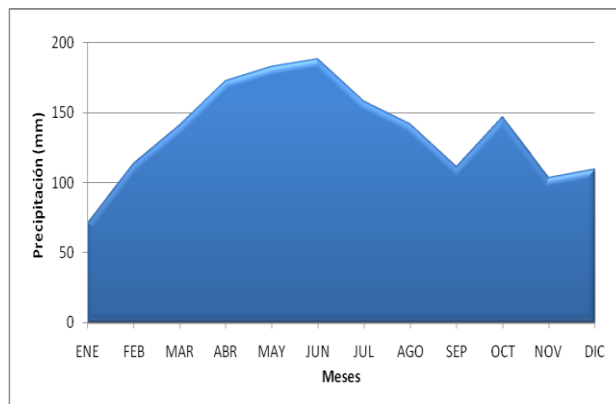
Entre las especies de flora presentes están Cedro Negro, una especie amenazada, Cedro Rosado, Roble, Cedro Cebolla, Cedrillo, Cedro De Altura, Roble, Caimo, Mestizo, Arracacho, Huesito, Parquetilla. También *Bomarea* sp.,

Jigua, Palma Bombona, Palma Boba, Quina, Laurel, Manzano, Amarillo, Yarumo, Balso, Anicillo, Carrizo, Sachapanga, Balso, Granicillo, Jiquimillo, Chonta, Palma de Cera, Molinillo, Chaquito, Tablero, Arenillo, Mandul, Guaimaro, Higuero, Trapiche, Cindayo. Abundantes epifitas como orquídeas, musgos, bromelias, Careburro.

Fauna: Oso De Anteojos, Danta De Paramo, Mono Churuco, Mono Maicero, Boruga, Erizo, Armadillo, Cusumbe, Guara, Boruga, Tigrijo, Aves: Paletón, Gallineta, Pava, Periquillos, Guacharaca, Juanitas, Carpintero Real, Torcazas, Mulitas, entre otras muchas especies.

5.2.7. Clima en la zona de estudio en el municipio de San Agustín: El clima de la zona es de tipo monomodal, como se muestra en la gráfica, con un periodo húmedo, entre los meses de Marzo a Julio, y un periodo seco, entre los meses de Noviembre a Febrero; la precipitación media anual es de 1.639 mm, siendo la máxima de 188, en el mes de Junio y la mínima de 70 mm, en el mes de Enero.

Grafica 2. Valores totales mensuales de precipitación (mms) en la zona de estudio.



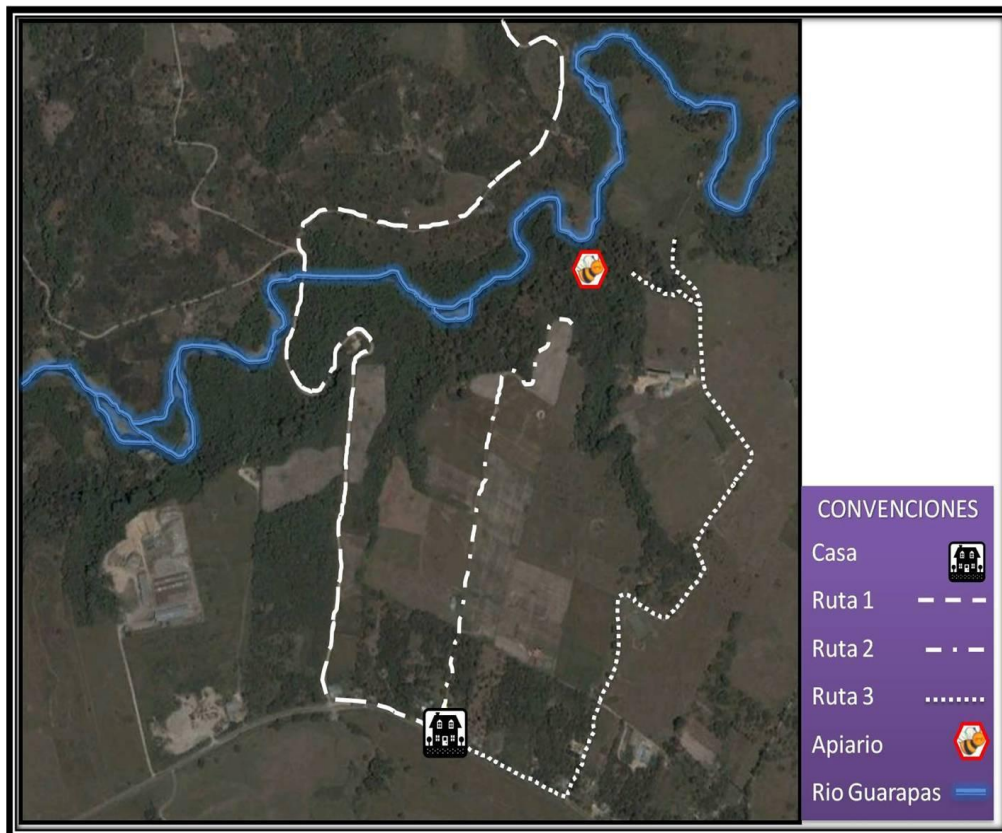
Fuente. IDEAM 2000 -2010. Estación: 2101020 Sulchomisco, San Agustín.

5.3 COBERTURA VEGETAL DE LAS ZONAS ASOCIADAS A LOS APIARIOS DE LOS MUNICIPIOS DE PITALITO Y SAN AGUSTÍN

A continuación se muestra las coberturas vegetales correspondientes a cada una de las zonas de estudio.

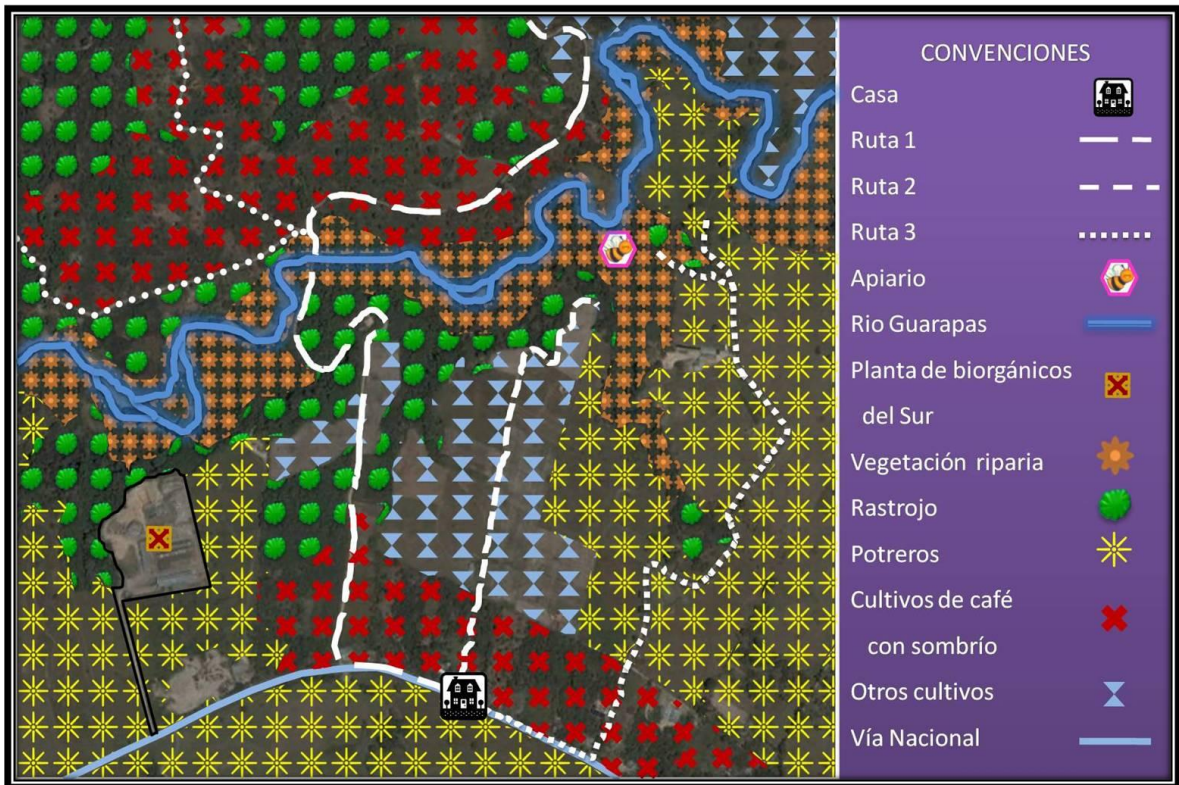
5.3.1 Coberturas vegetales de la Finca Los Nogales de la vereda Llano Grande del municipio de Pitalito. En la finca Los Nogales se establecieron tres rutas de acceso con el fin de rodear el apiario y cubrir los diferentes tipos de coberturas presentes en la zona. (Figura 8).

Figura 8. Recorridos en el área de estudio, municipio de Pitalito.



Las coberturas vegetales presentes en el área de estudio están definidas de la siguiente manera: las más sobresalientes corresponden a potreros, cultivos de café con sombrío y rastrojo, en menor proporción la vegetación riparia y los cultivos transitorios como lulo, frijol, maíz y ayuama, denominados otros cultivos (figura 9).

Figura 9. Coberturas vegetales del área de estudio en el municipio de Pitalito.



- Potreros: El área que se señala como potreros corresponde a zonas planas o semionduladas dedicadas al pastoreo, cuyo cubrimiento básico son pastos o hierbas, principalmente gramíneas y cyperaceas, las más representativas son *Rhynchospora nervosa* (Tote), *Cynodon plectostachyus*. (Pasto Estrella), poseen algunos árboles y arbustos como *Inga edulis*. (Guamo Playero), *Erythrina fusca* (Cachingo), los cuales

representan gran importancia en cuanto a sombrero y constituyen hábitat para la alimentación de la fauna (figura 10).

Figura 10. Potreros



- Vegetación riparia: Este tipo de vegetación se encuentra a lado y lado del Rio Guarapas. Hace referencia a comunidades bióticas que viven a ambos lados de los ríos, quebradas, lagos e incluso algunos humedales. (Lovett y Price, 1999; Price y Lovett, 2002; Robins y Cain, 2002 tomado de Lucía Bernad 2008). Mantienen una biodiversidad alta de flora y fauna en comparación con las áreas no riparias, siendo en muchos casos el refugio de especies vulnerables de plantas y animales; en el área de estudio, sus especies representativas son Guadua (*guadua sp.*), Amor que Zumba (*Adenaria floribunda*), Árboloco (*Montanoa quadrangularis*), Tabaquillo (*Aegiphila cuatrecasasi*), Cachingo (*Erythrina fusca*), entre otros. En el borde de este tipo de cobertura vegetal se encuentran elementos propios de los rastrojos (figura 11).

Figura 11. Vegetación Riparia



- Rastrojos: Corresponde a la regeneración natural de los bosques que alguna vez existieron, este tipo de vegetación presenta árboles y arbustos con alturas que van desde uno hasta diez metros, en el área de estudio este tipo de cobertura comparte especies con la vegetación riparia, razón por la cual comparten algunas especies, su cubrimiento corresponde a especies de la familia Asteraceae como Salvia Blanca (*Austroeupatorium inulaefolium*), Salvia Negra (*Chromolaena laevigata*), Botón de oro (*Tithonia diversifolia*), Árboloco (*Montanoa quadrangularis*), Tabaquillo (*Aegiphila cuatrecasasi*), Cachingo (*Erythrina fusca*), entre otros (figura 12).

Figura 12. Rastrojo



- Cultivos: en el área de estudio los cultivos se agruparon de la siguiente manera:
 - Cultivos de café: Son cultivos permanentes (ciclo vegetativo con más de 2 años de duración), se encuentra asociado con cultivos de plátano, banano y naranja, que proporcionan sombra a la vegetación, y árboles como el Cachingo (*Erythrina fusca*) figura 13.

Figura 13. Cultivo de café



- Otros cultivos: Corresponden a cultivos temporales, en este tipo de cultivos el hombre parcela la tierra a fin de promover el ciclo vegetativo de algunas especies y obtener frutos para la alimentación y desarrollo social, su periodo vegetativo es menor o igual a un año, entre ellos están tomate, lulo, frijol, ayuama y maíz (figura 14).

Figura 14. Cultivos transitorios



- Vegetación ruderal: Esta vegetación se observa fácilmente al borde de las carreteras, donde dominan herbáceas como contrafuego (*Hyptis mutabilis*), Dormilona (*Mimosa púdica*), Malva (*Malachra rudis*); arbustos como: el Sauco, Eucalipto, Botón de oro (*Tithonia diversifolia*), Sangregao (*Croton* sp.), entre otros (figura 15).

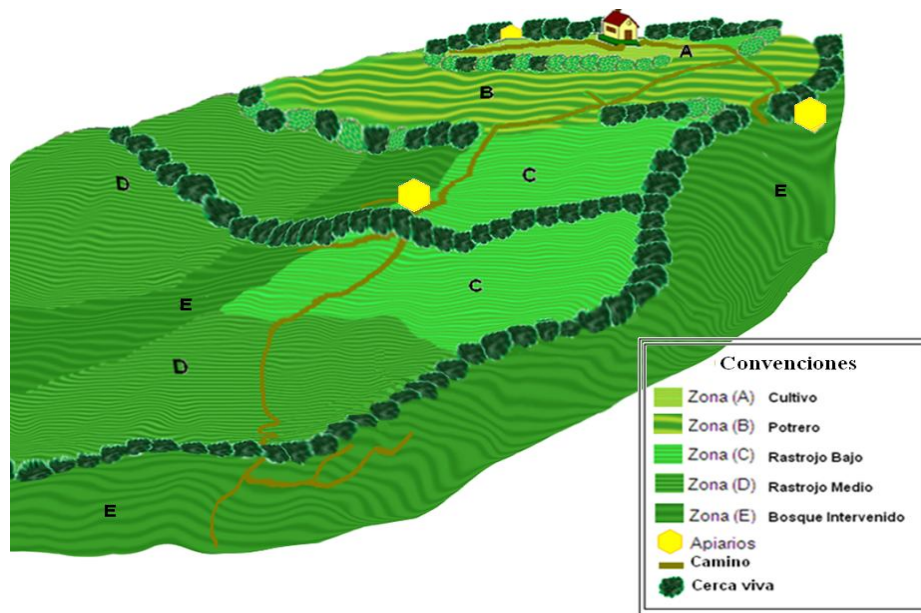
Figura 15. Vegetación ruderal



5.3.2 COBERTURAS VEGETALES DE LA FINCA EL ENCANTO DE LA VEREDA LUCITANIA DEL MUNICIPIO DE SAN AGUSTÍN.

Se establecieron recorridos, en los cuales se obtuvieron las muestras botánicas y especies vegetales, encontrándose vegetación diversa, que se debe a la intervención y al estado natural y de abandono, el cual se describe a continuación y están determinadas por zonas (figura 16).

Figura 16. Ubicación de coberturas vegetales, apiarios y recorridos de la finca El Encanto.



Elaborado por los autores.

- Zona A: Cultivos (figura 17): Esta zona de la finca ubicada al lado de la casa, se caracteriza por tener variedad de cultivos de poca extensión (pancoger), por ser terreno ondulado de fácil acceso; en esta zona se encuentra el apiario número tres. Las especies que se observan en esta zona son Café, Mora, Mora Silvestre, Sauco, Frambuesa, Ruda, Plátano, Escoba, Sostenimiento, Diente de León, Chipaca, Manzanilla, Ají, Botón de Oro y Dalia, los cuales se encuentran

mezclados con vegetación de tipo arbórea compuesta por especies como Pelotillo, Arboloco, Caspe, Aguacate, Guayaba Y Arrayán; al seguir hacia el nororiente el terreno es altamente inclinado y la zona es dedicada para cultivos transitorios como Maíz, Yuca, Caña y Frijol.

Figura 17. Detalle de la zona A, mostrando algunos cultivos de pancoger



➤ Zona B: Potreros (figura 18): Este tipo de vegetación se caracteriza por ser de baja densidad y es utilizada en ganadería; el terreno es un poco inclinado y se pueden encontrar esparcidos en la matriz de pastos algunos árboles de especies como Manteco, Moquillo y Encenillo, arbustos como Granicillo, Granicillo Tuza, Mora Silvestre, Herbácea y rasante como Salvia, Salvia Morada, Moradita, Tote, Escoba, Pasto Flor Amarillo, Sostenimiento y helechos, los cuales presentan una importancia media por su protección al suelo contra la erosión.

Figura 18. Vista general de la zona B, de potreros.



- Zona C: Rastrojo bajo (figura 19): Actualmente en estado de abandono, pero anteriormente se empleaba la tierra para cultivos transitorios como Caña y Maíz; el terreno posee partes inclinadas y poco inclinadas, de fácil acceso, encontrándose algunas partes del suelo un poco arcillosas; allí se encuentra el apiario dos; la vegetación es de tipo arbórea, con especies de Moquillo, Guayaba, Arbustiva Mora Silvestre, Chilca y Granicillo, herbácea y rasante encontrándose Mora Silvestre, Salvia, Salvia Morada, Coralito, Frambuesa, Chiricuta y helechos.

Figura 19: Zona C, con rastrojo bajo, dominado por helecho marranero.



- Zona D: Rastrojo medio (figura 20): Corresponde a una vegetación secundaria establecida en un terreno poco inclinado, abandonado hace alrededor de tres años, constituido principalmente por vegetación arbórea, con especies de arboloco, morochillo, guayaba, mondey, pelotillo, laurel, caspe, caspe de la montaña, punta de lanza, pepo y copé, arbustivas como (*Miconia theizans*) y chilca, herbáceas y rastreras como poleo, pate danta y romerillo mentol.

Figura 20. Zona D: Rastrojo medio. En la fotografía de la izquierda se muestra uno de los apiarios ubicados en medio de la vegetación tipo rastrojo, y en la derecha una vista panorámica del mismo.



➤ Zona E: Bosque intervenido (figura 21): El cual hace parte de la Red de Reservas Serankwa y actualmente se está recuperando; en esta zona se encuentra el apiario uno; el terreno es inclinado y cuando se presentan lluvias, en la parte baja se forma el drenaje San Francisco; se hallan arboles de Mondey, Morochillo, Huesillos, Higuérón, Hueso, Aguacatillo, Jigua, Yarumo, Manteco, Copé, Mestizo, Medio Comino, Comino De Monte, Cedro Negro, Cedro Rosado, Cedro Cebollo, Caimo, Balso, Moquillo, Arrayan, Chirimollo, Motilón Guasca, Caspe, Manzano, Laurel, Caspe De La Montaña, Cafetillo, Roble, Punta de Lanza, Quina y Árbol Flor Amarillo, arbustos como Granicillo, Granicillo Tuza, Palma Boba, herbáceas como Bejuco Flor Amarillo, epífitas como Bromelias, Orquídeas, musgos, líquenes y helechos.

Figura 21. Panorámica de la Zona E, mostrando un parche con bosque intervenido



5.4 ESPECIES DE PLANTAS MELÍFERAS ASOCIADAS A LOS APIARIOS DE LOS MUNICIPIOS DE PITALITO Y SAN AGUSTÍN

A continuación se muestran los resultados obtenidos durante un año de investigación en las zonas de estudio desde el mes de Julio de 2009 a Junio de 2010 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.

5.4.1 Flora melífera en el municipio de Pitalito. En este municipio se encontraron 19 familias y 32 especies con diferentes hábitos de crecimiento, hallándose 13 de tipo arbóreo, 8 arbustivo, 9 herbáceas y 2 bejucos, distribuidas



en diversos lugares de la finca y encontrándose en los diferentes tipos de coberturas como cultivos permanentes y transitorios, potrero, vegetación riparia, vegetación ruderal y rastrojo, 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, (tabla 3). Algunas de estas especies melíferas de valor apícola, poseen otros usos que da la gente de la región (tabla 4).

Tabla 3. Listado de flora melífera, ubicación geográfica y habito de crecimiento en el municipio de Pitalito.

Familia	Especie	Nombre Común	Ubicación			Cobertura Vegetal					Hábito De Crecimiento	
			Coordenadas	Altitud	Veg. Riparia	Rastrojo	Potrero	Veg. Ruderal	Cultivo Café	Otros cultivos		
Asteraceae	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M. King & H. Rob	Salvia negra	1° 52'50.6"	76° 06'52.3"	1238	x						Hierba
	<i>Austroeupatirium inulaefolium</i> (Kunth) R.M. King & H. Rob	Salvia blanca	1° 52'50.6"	76° 06'52.3"	1238	x						Hierba
	<i>Baccharis macrantha</i> Kunth	Oreja de gato hoja lisa	1° 52'38.7"	76° 06'49.9"	1289			x				Arbusto
	<i>Cyrtocymura</i>	Bodoquero	1° 52'39.0"	76° 06'50.0"	1287			x				Arbusto
	<i>Clibadium surinamense</i> L.	Papagayo					x	x				Arbusto
	<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A. Gray	Botón de oro	1° 52'49.1"	76° 06'57.0"	1243		x		x			Hierba
	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC.	Diente de león						x	x			Hierba
	<i>Montanoa quadrangularis</i> Sch. Bip.	Árbol loco	1° 52'40.8"	76° 07'14.2"	1234	x	x					Árbol
Cyperaceae	<i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl) Boeckeler	Tote	1° 52'37.2"	76° 06'46.4"	1290			x				Hierba
Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	Sangregao	1° 52'51.0"	76° 06'55.5"	1248	x			x			Árbol
Fabaceae	<i>Erythrina fusca</i> Lour.	Cachingo	1° 52'51.6"	76° 06'52.7"	1237	x		x		x		Árbol
Lamiaceae	<i>Hyptis mutabilis</i> (Rich.) Briq.	Contrafuego	1° 52'39.9"	76° 06'50.5"	1285	x	x					Hierba
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill	Aguacate	1° 52'38.0"	76° 06'56.1"	1285			x		x		Árbol



Familia	Especie	Nombre común	Ubicación			Cobertura vegetal						Hábito de crecimiento
			Coordenadas		Altura	Veg. Riparia	Rastrojo	Potrero	Veg. Ruderal	Cultivo Café	Otros cultivos	
Lythraceae	<i>Adenaria floribunda</i> Kunth	Amor que zumbe	1° 52'51.3"	76° 06'55.3"	1243	x						Árbol
Malvaceae	<i>Malachra rudis</i> Benth	Malva	1° 52'23.9"	76° 06'47.2"	1292				x			Hierba
Melastomataceae	<i>Miconia aeruginosa</i> Naudin	N.N	1° 52'51.9"	76° 06'55.9"	1252	x		x				Árbol
Mimosaceae	<i>Inga aestuariorum</i> Pittier	Guamo cerindo	1° 52'51.2"	76° 06'56.4"	1253			x		x	x	Árbol
	<i>Inga edulis</i> Mart.	Guamo playero	1° 52'38.2"	76° 06'56.4"	1280			x		x	x	Árbol
	<i>Mimosa púdica</i> L.	Dormilona	1° 52'41.2"	76° 06'48.2"	1277			x				Hierba
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayabo	1° 52'51.0"	76° 06'52.8"	1233	x						Árbol
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	Cordoncillo	1° 52'39.2"	76° 06'47.4"	1292		x					Árbol
Poaceae	<i>Cynodon plectostachyus</i> (K. Schum.) Pilg.	Pasto estrella	1° 52'28.6"	76° 07'01.1"	1288			x				Hierba
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.	Café	1° 52'14.6"	76° 07'04.5"	1293					x		Árbol
Rutaceae	<i>Citrus medica</i> L.	Limón toronjo	1° 52'50.6"	76° 06'52.5"	1239	x				x		Árbol
	<i>Citrus nobilis</i> Lour	Mandarino	1° 52'14.1"	76° 07'04.4"	1294				x			Árbol
Sapindaceae	<i>Allophylus psilospermus</i> Radlk	Maíz tostao	1° 52'19.4"	76° 06'49.7"	1298					x	x	Árbol
	<i>Paullinia fuscescens</i> Kunth	Bejuco Flor Blanca					x					Bejuco
		N.N	1° 52'37.7"	76° 06'54.5"	1285				x			Árbol
Solanaceae	<i>Solanum</i>	Pepo	1° 52'39.3"	76° 06'47.3"	1281		x					Árbol
	<i>Brugmansia aurea</i> Lagerh.	Borrachero	1° 52'14.9"	76° 07'12.2"	1301	x			x			Árbol
Verbenaceae	<i>Aegiphila cuatrecasasii</i> Moldenke	Tabaquillo	1° 52'37.1"	76° 07'15.7"	1233	x				x		Árbol
Vitaceae	<i>Cissus sicyoides</i> L.	Bejuco de sapo	1° 52'39.0"	76° 06'47.3"	1291		x		x			Bejuco

Tabla 4. Principales usos de las plantas colectadas en el municipio de Pitalito

Nombre Común	Familia	Nombre Científico	Usos	Valor Relativo		
				A	M	B
Cachingo	Fabaceae	<i>Erythrina fusca</i> Lour.	Maderable, realización de postes			x
Guayabo	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Fruto comestible; en cultivos de café empleado como sombrío	x		
Limón Toronjo	Rutaceae	<i>Citrus medica</i> L.	Fruto comestible, la hoja en infusión la emplean para calmar el dolor de estomago.		x	
Salvia Negra	Asteraceae	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M. King & H. Rob	Medicinal, para calmar la fiebre, su preparación es en infusión			x
Guamo Cerindo	Mimosaceae	<i>Inga aestuariorum</i> Pittier	Maderable, empleado como leña, el fruto verde en infusión ayuda a calmar los cólicos estomacales de los niños.		x	
Arboloco	Asteraceae	<i>Montanoa quadrangularis</i> Sch. Bip.	Maderable, realización de postes		x	
Tabaquillo	Verbenaceae	<i>Aegiphila cuatrecasasii</i> Moldenke	Maderable, realización de postes	x		
Aguacate	Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill	Fruto comestible	x		
Maíz Tostao	Sapindaceae	<i>Allophylus psilospermus</i> Radlk	Maderable, realización de postes			x
Guamo Playero	Mimosaceae	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fruto comestible			x
N.N	Sapindaceae		Maderable, realización de postes			x
Mandarino	Rutaceae	<i>Citrus nobilis</i> Lour	Ornamental; fruto comestible	x		
Café	Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.	Cultivo, comercialización	x		

5.4.2 Flora melífera en el municipio de San Agustín. Con respecto a la flora melífera en el municipio de San Agustín, se identificaron 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 (tabla 5), distribuidas en muchos lugares de la finca y encontrándose en los diferentes tipos de coberturas como cultivo, potrero, rastrojo bajo, rastrojo medio y bosque intervenido; de igual



forma poseen diferentes tipos de hábitos de crecimiento, hallándose 11 especies de tipo arbóreo, 6 de tipo arbustivo, 12 de tipo herbáceo y 1 bejuco. Alg parte de unas de estas estas especies melíferas de valor apícola, poseen otros usos que da la gente de la región (tabla 6).

Tabla 5. Listado de flora melífera, ubicación geográfica y habito de crecimiento en el municipio de San Agustín.

Familia	Especie	Nombre común	Ubicación			Cobertura vegetal					Hábito de crecimiento
			Coordenadas		Altitud	Bosque intervenido	Rastrojo medio	Rastrojo bajo	Potrero	Cultivo	
Actinidaceae	<i>Saurauia aromatica</i> R.E. Schult.	Moquillo	1° 50' 18.9"	76° 19' 01.1"	1956	X	X	X			Árbol
Anacardiaceae	<i>Toxicodendron striatum</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	Caspe de la montaña	1° 50' 13.7"	76° 18' 59.7"	1993	X	X			X	Árbol
Asteraceae	<i>Montanoa quadrangularis</i> Sch. Bip.	Arboloco	1° 50' 25.2"	76° 18' 54.4"	1848	X	X	X		X	Árbol
	<i>Austroeupatorium</i> (sp)	Salvia	1° 50' 17.8"	76° 19' 00.4"	1962			X	X		Hierba
	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) Dc.	Diente de león	1° 50' 13.0"	76° 18' 59.2"	1992			X		X	Hierba
	<i>Baccharis pedunculata</i> (Mill.) Cabrera	Chilca	1° 50' 23.3"	76° 19' 00.1"	1921			X			Arbusto
	<i>Chromolaena cylindrocephala</i> (Sch. Bip. ex Baker) R.M. King & H. Rob.	Salvia morada	1° 50' 17.8"	76° 19' 00.4"	1962			X	X		Hierba
	<i>Bidens pilosa</i> L.	Chipaca	1° 50' 13.0"	76° 18' 59.0"	1991				X	X	Hierba
	<i>Liabum melastomoides</i> (Kunth) Less	Bejuco flor amarilla	1° 50' 16.5"	76° 19' 02.2"	1970	X					Bejuco
Caprifoliaceae	<i>Viburnum</i> L.	Pelotillo	1° 50' 24.1"	76° 19' 00.1"	1917	X	X			X	Árbol
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum racemosum</i> (R.&P.) G. Don	Granicillo	1° 50' 16.6"	76° 19' 01.8"	1970	X	X				Arbusto
	<i>Hedyosmum translucidum</i> Cuatrec.	Granicillo tuza	1° 50' 12.8"	76° 19' 03.2"	1983	X	X				Arbusto
Clusiaceae	<i>Clusia ellipticifolia</i> Cuatrec	Copé	1° 50' 25.1"	76° 18' 54.4"	1853	X	X				Árbol
Cunnoniaceae	<i>Weinmannia pubescens</i> Kunth	Encenillo	1° 50' 15.6"	76° 19' 00.8"	1976		X		X		Árbol

Familia	Especie	Nombre común	Ubicación			Cobertura vegetal					Hábito de crecimiento
			Coordenadas		Altitud	Bosque intervenido	Rastrojo medio	Rastrojo bajo	Potrero	Cultivo	
Cyperaceae	<i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl) Boeckeler	Tote	1° 50' 13.9"	76° 19' 01.3"	1992				X	X	Hierba
Flacurtiaceae	<i>Banara guianensis</i> Aubl.	Hueso	1° 50' 27.1"	76° 18' 54.4"	1828	X					Árbol
Hypoxidaceae	<i>Hypoxis</i> L.	Pasto flor amarilla	1° 50' 13.5"	76° 19' 01.6"	1994				X	X	Hierba
Lamiaceae	<i>Hyptis colombiana</i> Epling	Poleo	1° 50' 25.8"	76° 18' 54.0"	1851			X	X		Hierba
	<i>Hyptis atrorubens</i> Poit	Sostenimiento	1° 50' 13.5"	76° 19' 01.6"	1994				X	X	Hierba
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill	Aguacate	1° 50' 11.5"	76° 18' 59.2"	1987					X	Árbol
Lythraceae	<i>Cuphea micrantha</i> Kunth	Moradita	1° 50' 13.5"	76° 19' 01.6"	1994				X	X	Hierba
Malvaceae	<i>Sida acuta</i> Burm. F.	Escoba	1° 50' 12.5"	76° 19' 00.4"	1995				X	X	Hierba
Melastomataceae	<i>Miconia caudata</i> (Bonpl.) DC.	Morochillo	1° 50' 28.2"	76° 18' 54.4"	1823	X	X				Árbol
	<i>Miconia theizans</i> (Bonpl.) Cogn.		1° 50' 24.8"	76° 18' 56.5"	1880		X	X			Arbusto
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro cebollo	1° 50' 28.6"	76° 18' 54.3"	1823	X					Árbol
Myrsinaceae	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Manteco	1° 50' 16.5"	76° 19' 01.7"	1970				X		Árbol
Polygalaceae	<i>Polygala alba</i> Nutt.	Romerillo mentol	1° 50' 27.1"	76° 18' 54.4"	1828		X	X			Hierba
Rosaceae	<i>Rubus glaucus</i> Benth	Mora silvestre	1° 50' 27.7"	76° 18' 54.1"	1828			X	X	X	Arbusto
Scrophulariaceae	<i>Achetaria scutellarioides</i> (Benth.) Kuntze	Chiricuta	1° 50' 19.3"	76° 19' 00.7"	1954				X	X	Hierba
Solanaceae	<i>Solanum</i> (sp)	Pepo	1° 50' 23.5"	76° 19' 00.3"	1919		X	X			Arbusto

Tabla 6. Principales usos de las plantas colectadas en el municipio de San Agustín

Nombre Común	Familia	Nombre científico	Usos	Valor Relativo		
				A	M	B
Cedro	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	Maderable, para uso domestico			x
Romerillo mentol	Polygalaceae	<i>Polygala alba</i> Nutt.	Medicinal, como emplastos, para desinflamar			x
Hueso	Flacurtiaceae	<i>Banara guianensis</i> Aubl.	Cerca viva			x
Escoba	Malvaceae	<i>Sida acuta</i> Burm. F.	Medicinal, en infusión, para quitarla fiebre			x
Arboloco	Asteraceae	<i>Montanoa quadrangularis</i> Sch. Bip.	Maderable, uso domestico, emplean como postes			x
Pelotillo	Caprifoliaceae	<i>Viburnum</i> L.	Maderable. Fabricación herramientas		x	
Mora silvestre	Rosaceae	<i>Rubus glaucus</i> Benth	Comestible, fruto medicinal en infusión para quitar la gripe		x	
Copé	Clusiaceae	<i>Clusia ellipticifolia</i> Cuatrec	Maderable, emplean la tintura color naranja de la corteza para teñir objetos.		x	
Encenillo	Cunnoniaceae	<i>Weinmannia pubescens</i> Kunth	Medicina animal para quitar la fiebre			x
Granicillo Tuza	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum translucidum</i> Cuatrec.	Medicinal, con agua de panela ayuda a quitar las ganas de orinar de los niños en las noches			x
Morochillo	Melastomataceae	<i>Miconia caudata</i> (Bonpl.) DC.	Maderable, uso domestico y como leña		x	
Diente de león	Asteraceae	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC.	Medicinal, para la hipertensión usándola en infusión			x
Manteco	Myrsinaceae	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Uso domestico y como leña			x
Moquillo	Actinidaceae	<i>Saurauia aromatica</i> R.E. Schult.	Uso domestico y como leña		x	
Granicillo	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum racemosum</i> (R.&P.) G. Don	Medicinal, con agua de panela, ayuda a quitar las ganas de orinar de los niños en las noches			x
Caspe de la montaña	Anacardiaceae	<i>Toxicodendron striatum</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	Maderable, uso domestico y como leña.		x	
Aguacate	Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill	Fruto comestible, la semilla es medicinal la emplean con legía para que las mujeres planifiquen.		x	
Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis</i> (sp)	En orfebrería para impermeabilizar las vasijas de barro, cocinan las hojas en agua.	x		
Chipaca	Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L.	En la agricultura como abono y como fungicida.			x
Pepo	Solanaceae	<i>Solanum</i>	La hoja se emplea para lavar platos		x	

5.5 DETERMINACIÓN DE ÉPOCAS DE FLORACIÓN DE LAS ESPECIES DE PLANTAS MELÍFERAS ASOCIADA A LOS APIARIOS DE LOS MUNICIPIOS DE PITALITO Y SAN AGUSTÍN

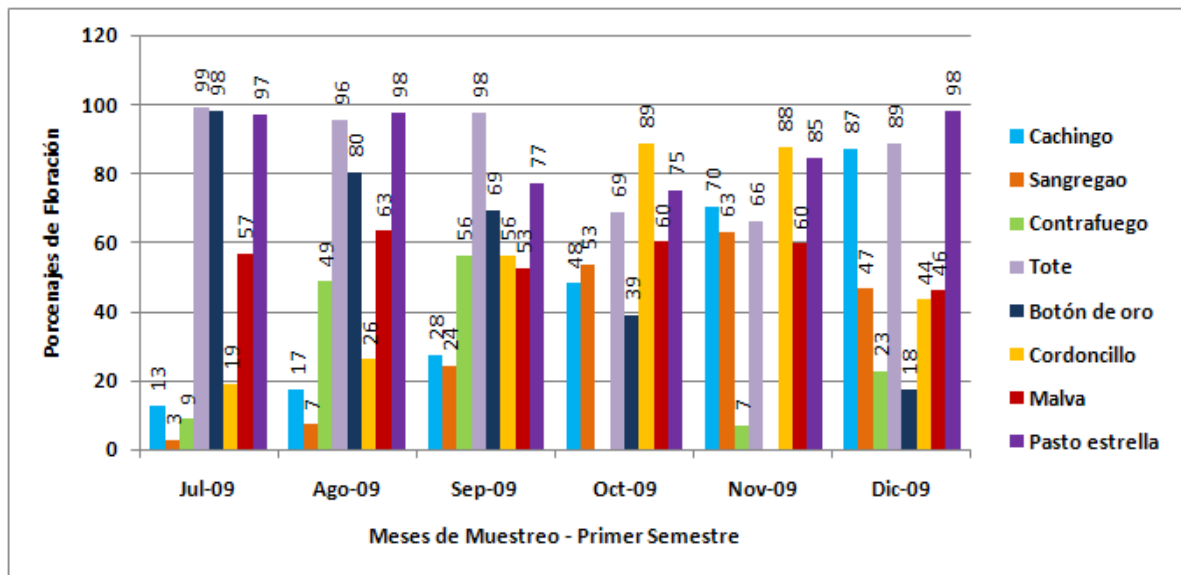
Se presentan los registros de floración de las especies melíferas seleccionadas durante los meses de muestreo en las zonas de estudio.

5.5.1 Floración en el municipio de Pitalito. La floración registrada en la zona aledaña al apiario en el municipio de Pitalito se presenta en las gráficas 3, 4, 5, 6, 7 y 8, en estas graficas se expresa el porcentaje de floración de 1–100% de cada una de las especies independiente en cada mes de floración; las gráficas 3 y 4 presentan las especies melíferas con floración continua durante los meses de muestreo; la grafica 3 representa el primer semestre de floración continua y la grafica 4 representa el segundo semestre de floración continua, correspondientes a especies de 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 5 y 6 presentan las especies melíferas con floración asincrónica durante los meses de muestreo, la grafica 5 representa el primer semestre de floración asincrónica y la grafica 6 representa el segundo semestre de floración asincrónica, es decir, esta floración esta marcada por periodos, y finalmente las gráficas 7 y 8 muestran la floración melífera con porcentajes de flor abierta superior al 75%, que posiblemente correspondan a especies de cosecha.

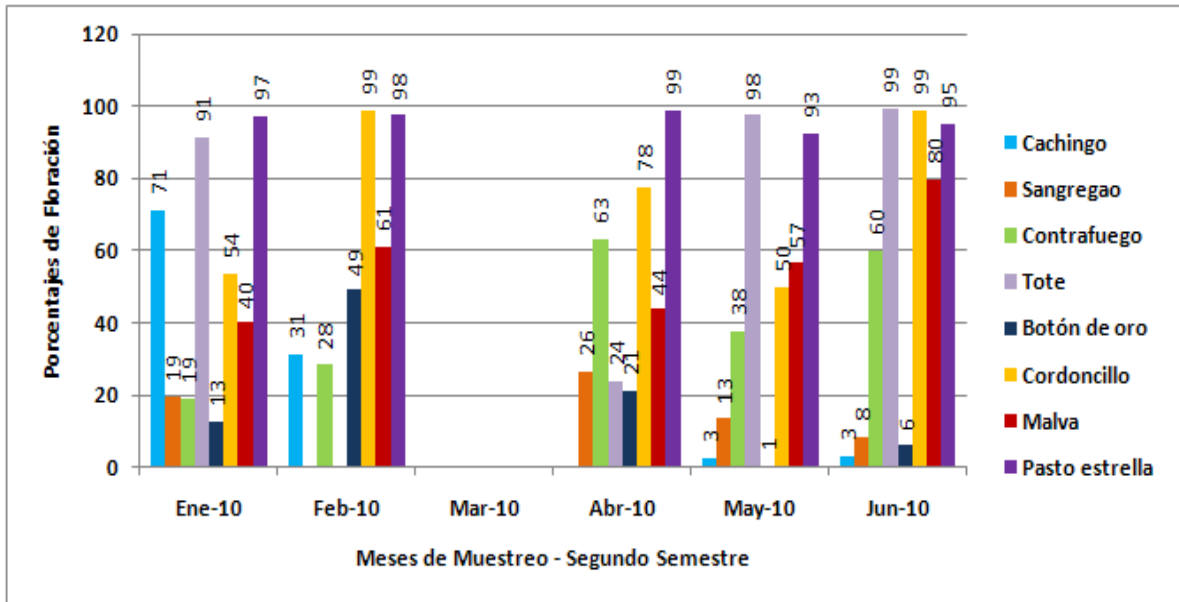
En el municipio de Pitalito se realizó le seguimiento del periodo de floración a 32 especies melíferas de la finca Los Nogales, estos periodos de floración se representan en las gráficas 3 y 4, las cuales muestran los porcentajes de floración de 8 especies de flora melífera a las cuales se les hizo seguimiento durante los meses de muestreo; se observa un patrón de floración constante en el Pasto estrella y Malva, con el Tote se espera un comportamiento similar a las dos especies mencionadas, debido a que el Tote deja de presentar floración en el mes

de Febrero y retoma en el mes de Abril, esto ocurre debido a prácticas agrícolas que se llevan a cabo en la zona; el Botón de oro durante los tres primeros meses de muestreo presenta una floración constante parecida a la del Pasto estrella, Malva y Tote, pero a partir del mes de Octubre disminuye notoriamente su floración debido también a prácticas agrícolas de la zona; especies como es Cachingo y Sangregao presentan un pico de floración similar durante el mes de Noviembre; el Cordoncillo presenta tres picos de floración significativos durante los meses de Octubre, Noviembre de 2009 y Febrero, Julio de 2010.

Gráfica 3. Especies con floración continua durante el Primer Semestre de los meses de muestreo en el municipio de Pitalito.

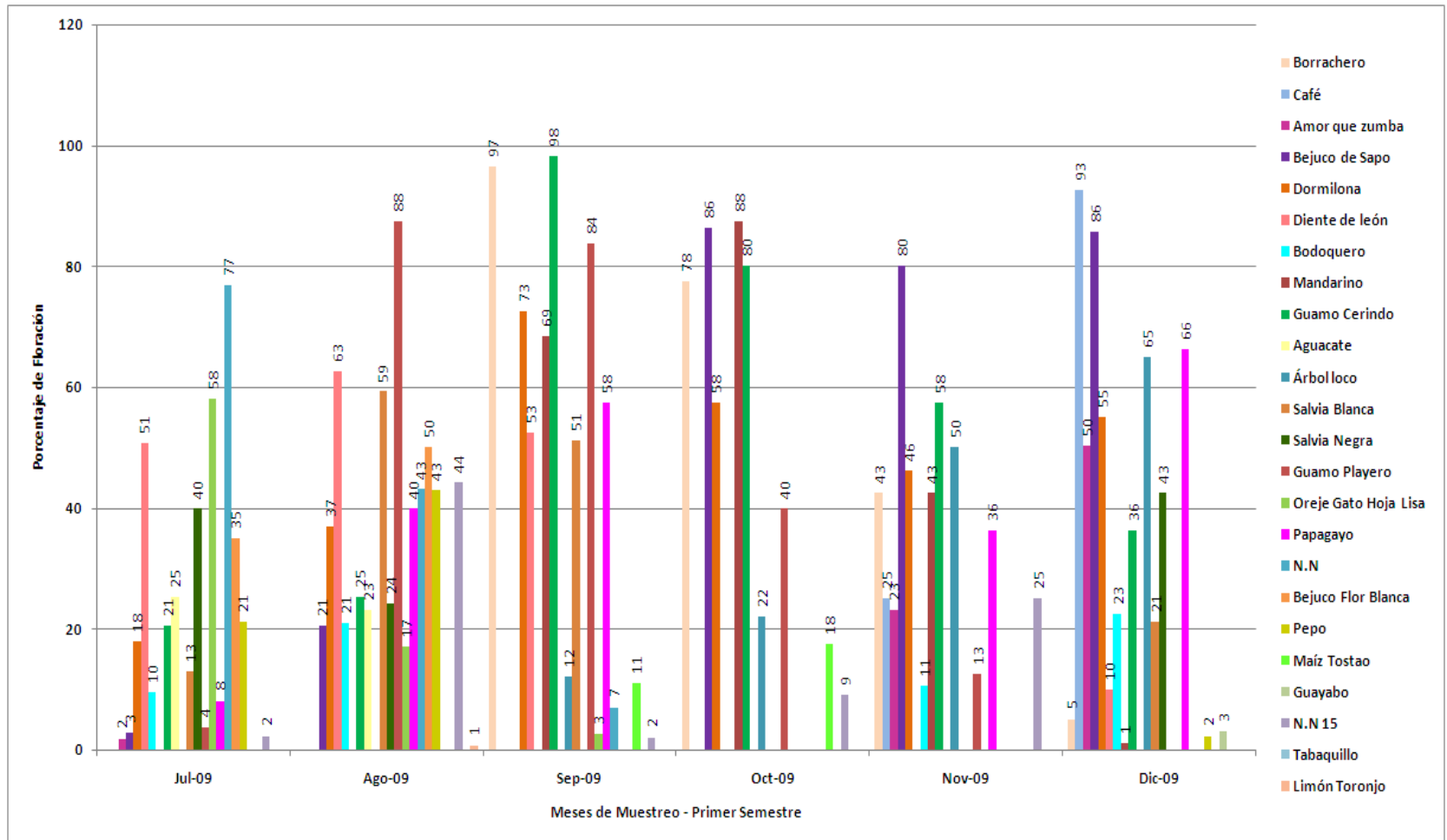


Gráfica 4. Especies con floración continua durante el Segundo Semestre de los meses de muestreo en el municipio de Pitalito.

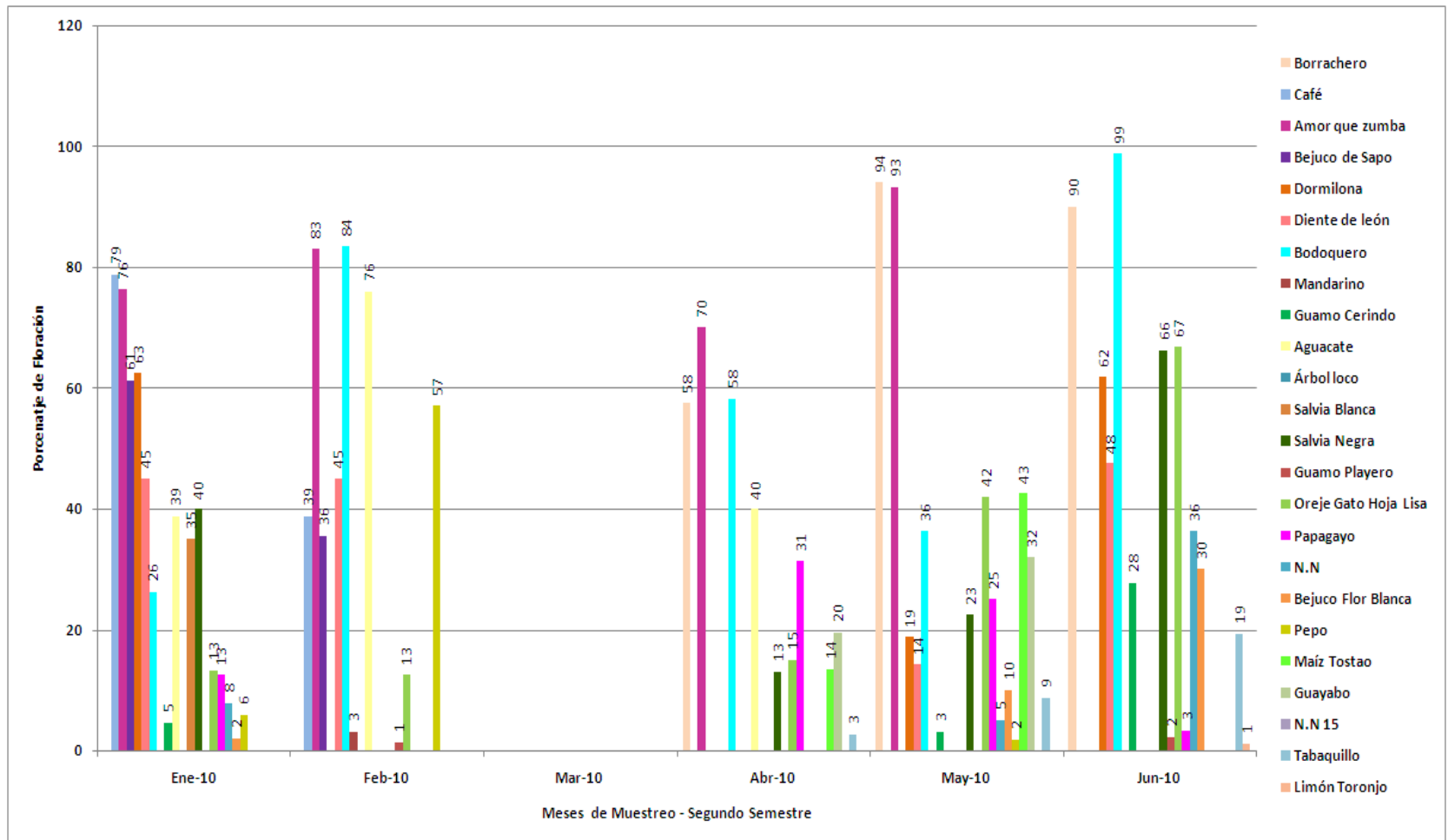


En las gráficas 5 y 6 se muestran 24 especies melíferas, cuya característica es que presenta floración asincrónica, es decir, sólo florecieron durante algunos de los meses muestreados; en estas especies melíferas no se puede establecer un patrón de floración común entre ellas, pues cada una presenta su propio periodo de floración; al observar los meses de muestreo comparativamente se hace característico el mes de julio con el mayor porcentaje floración y los meses de septiembre de 2009 y abril de 2010 con menor porcentaje floración; 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.

Gráfica 5. Especies con floración asincrónica durante el Primer Semestre de los meses de muestreo en el municipio de Pitalito.



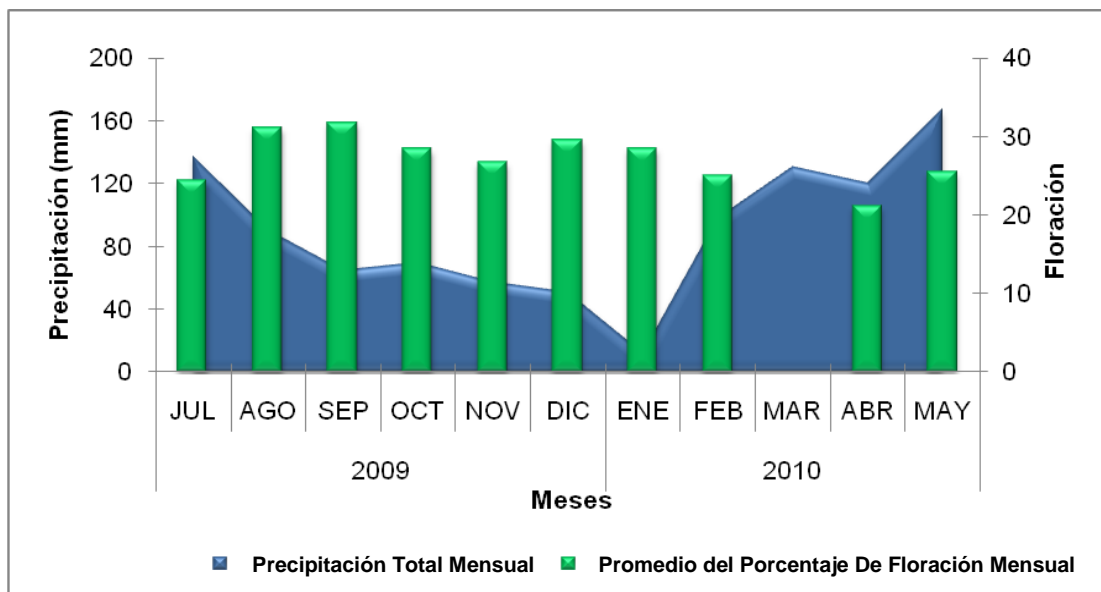
Gráfica 6. Especies con floración asincrónica durante el Segundo Semestre de los meses de muestreo en el municipio de Pitalito.



Según la escala de intensidad de floración de Fournier, a cada uno de los porcentajes de floración de las especies florecidas le atribuye una característica que va desde: poca floración de 1 - 25%, regular floración del 26 – 50%, mucha floración del 51 – 75% y abundante floración del 76 – 100%; las especies cuyos picos de floración superaron el 75% de flor abierta están representadas en las graficas 7 y 8, las cuales tienen la característica de demasiada floración, por lo que estas especies son las denominadas plantas de cosecha (Bazurro, 1998); estas especies tuvieron dos patrones: el primero fueron especies que florecieron durante todo el periodo de muestreo (especies de floración continua) y presentaron picos de floración altos como el Cachingo, Tote, Botón de oro, Cordoncillo, Malva, Pasto estrella; y el segundo, florecieron en meses determinados (floración asincrónica) y presentaron también picos de floración altos, como Borrachero, Café, Amor que zumbe, Bejuco de sapo, Bodoquero, Mandarino, Guamo cerindo, Guamo playero, N.N. *Miconia aeruginosa* y Aguacate; para los apicultores la floración de estas especies representan periodos de cosecha miel o polen, en la grafica 7 se presenta el Primer Semestre y en la grafica 8 el segundo semestre.

Las especies melíferas en el municipio de Pitalito, tienen diferentes tipos de comportamiento, según el clima y las condiciones climáticas presentes (grafica 9), es decir se hallaron especies que son de sostenimiento y de cosecha, pero hay ciertas especies que son propias de épocas secas, como el Café, Bejuco de Sapo, Arboloco y Mandarino y otras especies de época de lluvias como Botón de oro, Oreja de gato, Bodoquero, N.N (*Miconia aeruginosa*), Bejuco flor Blanca, Borrachero, Maíz Tostao, Tabaquillo, Limón Toronjo y N.N (Sapindaceae), aunque es de resaltar la especie Contrafuego que florece casi todo el año y presenta picos de floración en esta época.

Grafica 9. Comparación del clima con la floración en el municipio de Pitalito



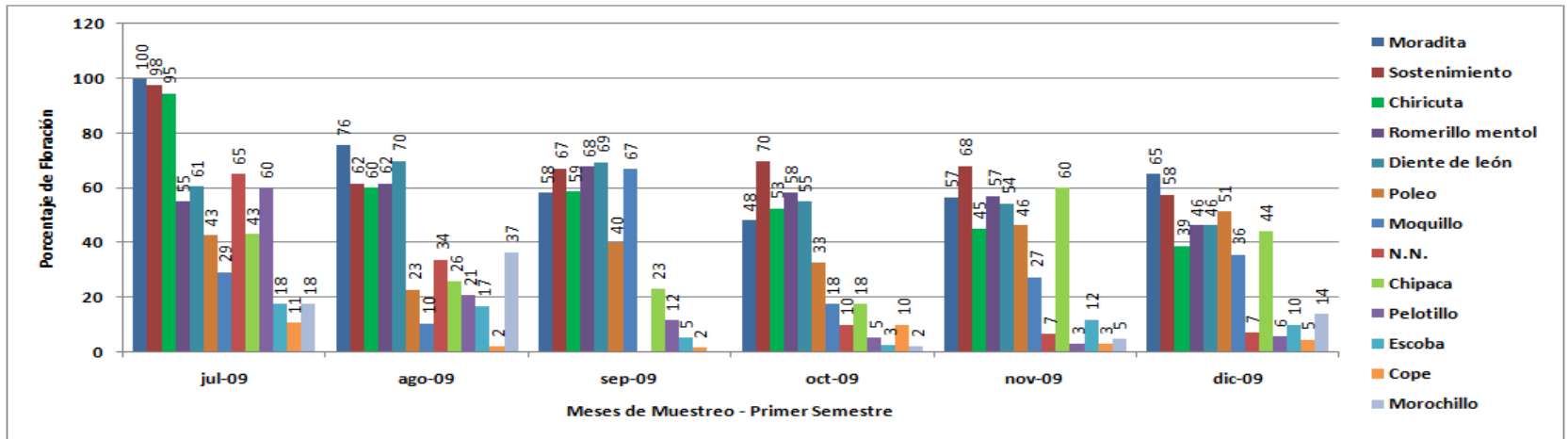
5.5.2 Floración en el municipio de San Agustín. La floración registrada en la zona aledaña al apiario en el municipio de San Agustín se presenta en las gráficas 10, 11, 12, 13, 14 y 15; en estas graficas se expresa el porcentaje de floración de 1–100% de cada una de las especies independiente en cada mes de floración; las gráficas 10 y 11 presenta las especies melíferas con floración continua durante los meses de muestreo; la grafica 10 representa el primer semestre de floración



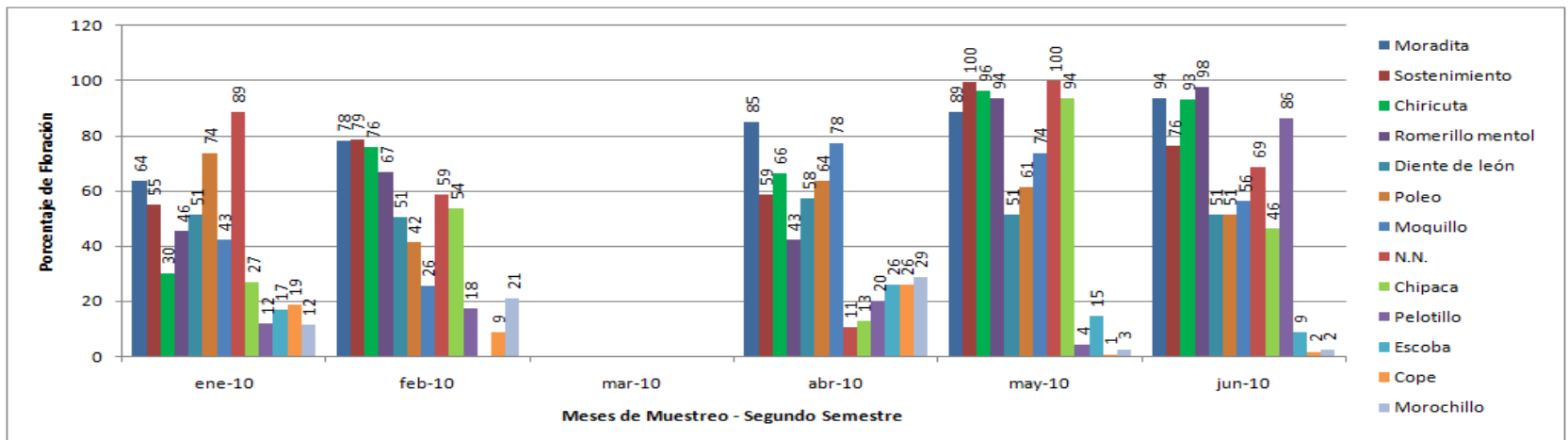
continua y la grafica 11 representa el segundo semestre de floración continua, que al igual al municipio de Pitalito corresponden a especies de sostenimiento; las gráficas 12 y 13 presenta las especies melíferas con floración asincrónica durante los meses de muestreo, la grafica 12 representa el primer semestre de floración asincrónica y la grafica 13 representa el segundo semestre de floración asincrónica, es decir, estas especies de plantas melíferas florecieron por periodos y finalmente las gráficas 14 y 15 muestran la floración melífera con porcentajes de flor abierta superior al 75%, que nuevamente representan especies de cosecha.

En el municipio de San Agustín se realizó le seguimiento del periodo de floración a 30 especies melíferas de la finca El Encanto, estos periodos de floración se representan en las graficas 10 y 11; estas graficas muestran los porcentajes de floración de 13 especies de flora melífera a las cuales se les hizo seguimiento durante los meses de muestreo; se observa que en los meses de Julio de 2009 y Mayo y Junio de 2010 los porcentajes de floración para estas especies fueron significativos en comparación con los demás meses; en el mes de octubre se observa que en N.N. (*Miconia theizans*), Moquillo, Chipaca, Pelotillo, Escoba y Copé disminuyeron sus porcentajes de floración haciendo que este mes fuera el menos significativo en cuanto a floración; especies como la Moradita, Sostenimiento, Chiricuta, Romerillo mentol, Diente de león y Poleo tuvieron floración alta en comparación con las demás especies durante los meses de muestreo.

Gráfica 10. Especies que presentaron floración continua durante el Primer Semestre de los meses de muestreo en el municipio de San Agustín.

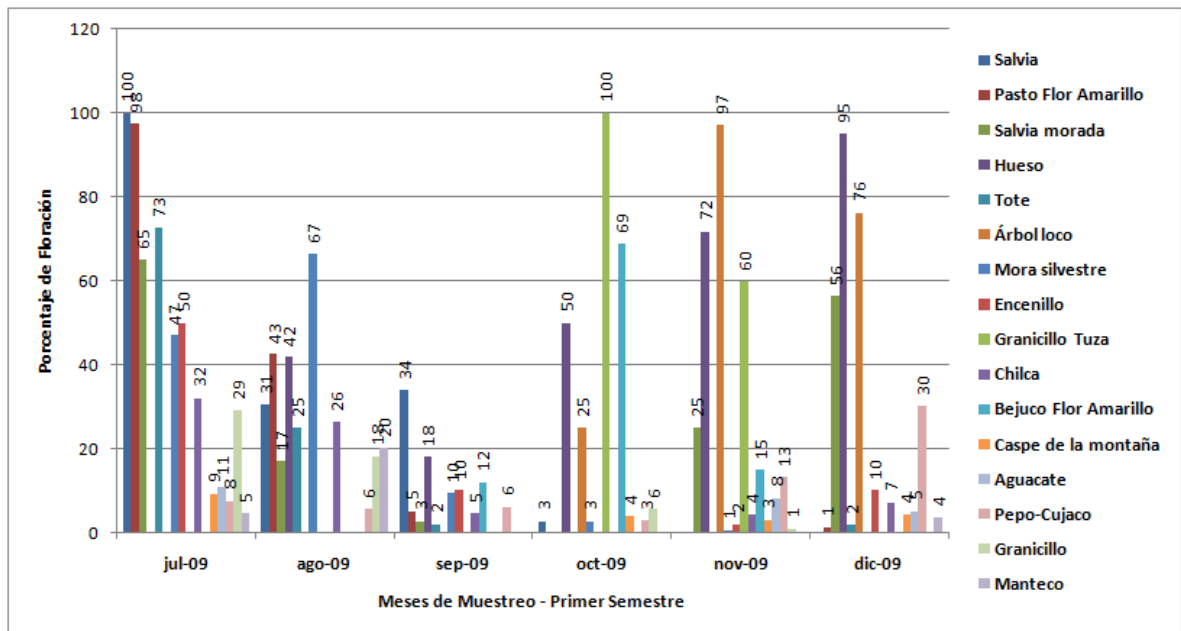


Gráfica 11. Especies que presentaron floración continua durante el Segundo Semestre de los meses de muestreo en el municipio de San Agustín.

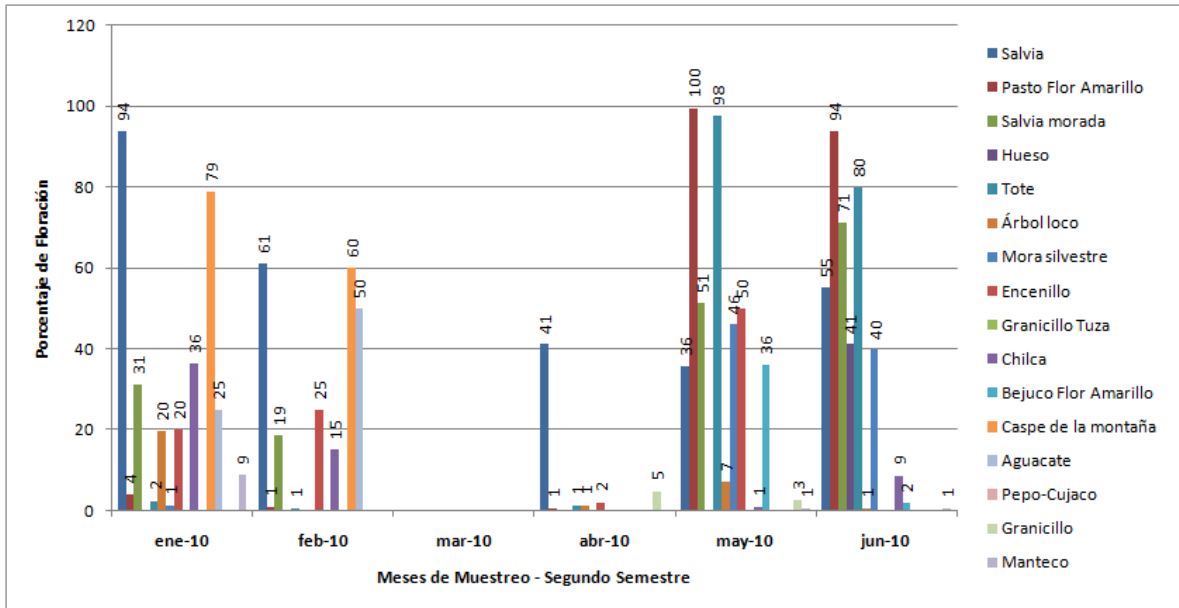


En las gráficas 12 y 13 se muestran 16 especies melíferas, cuya característica es que presentan floración asincrónica, es decir, sólo florecieron durante algunos de los meses muestreados; en estas especies melíferas no se puede establecer un patrón de floración común entre ellas, al igual que en el municipio anterior cada una presenta su propio periodo de floración, al observar los meses de muestreo comparativamente se hace característico el mes de julio con el mayor porcentaje floración y los meses de septiembre de 2009 y abril de 2010 con menor porcentaje floración.

Gráfica 12. Especies con floración asincrónica durante el Primer Semestre de los meses de muestreo en el municipio de San Agustín.

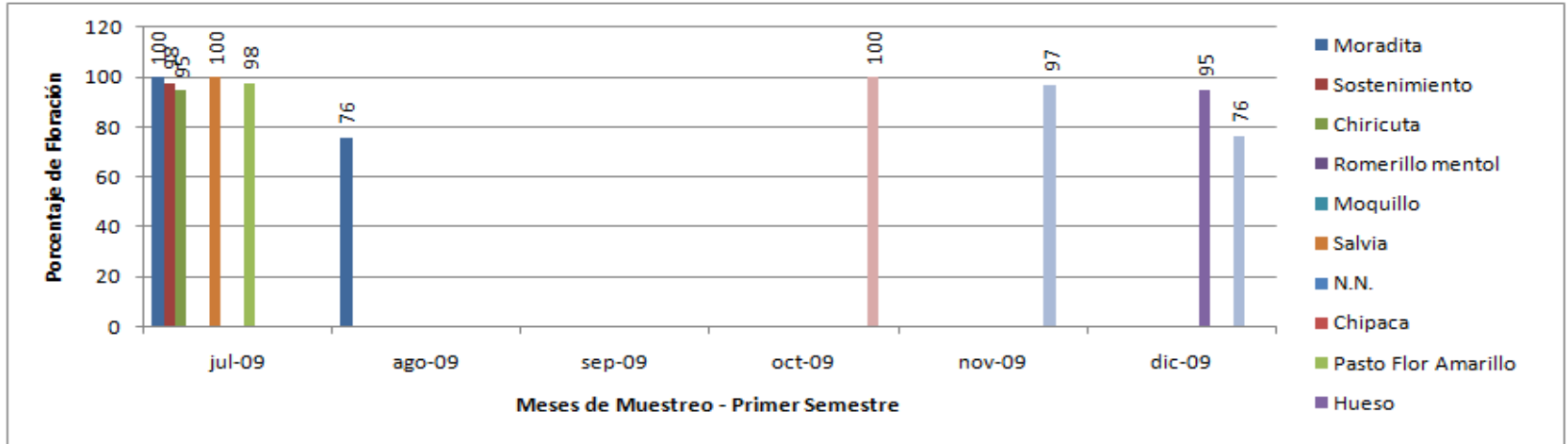


Gráfica 13. Especies con floración asincrónica durante el Segundo Semestre de los meses de muestreo en el municipio de San Agustín.

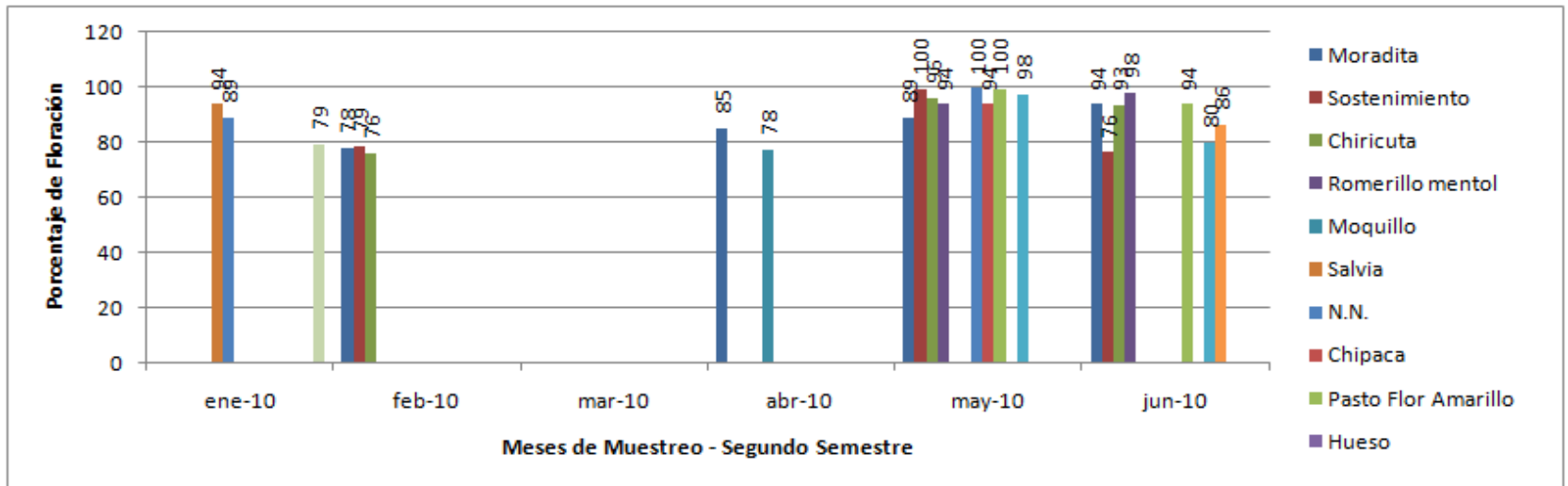


De las 30 especies muestreadas, 15 presentaron durante algunos meses picos de floración superior al 75% (grafica 14 para Primer Semestre y grafica 15 para Segundo Semestre); según la escala de intensidad de floración de Fournier este porcentaje indica abundante floración, por lo que estas especies son las denominadas plantas de cosecha (Bazurro, 1998); se observan dos patrones: el primero con especies que florecieron durante todo el periodo de muestreo (especies de floración continua) y presentaron picos de floración altos como el Romerillo mentol, Moradita, Pelotillo, N.N. (*Miconia theizans*), Moquillo, Sostenimiento Chiricuta, Chipaca; en el segundo grupo se observan especies que florecieron en meses determinados (floración asincrónica) y presentaron también picos de floración altos, como el Arboloco, Granicillo tuza, Caspe de la montaña, Hueso, Pasto flor amarillo, Salvia y Tote; para los apicultores la floración de estas especies representan periodos de cosecha.

Gráfica 14. Especies con floración superior al 75% durante el Primer Semestre en el municipio de San Agustín.

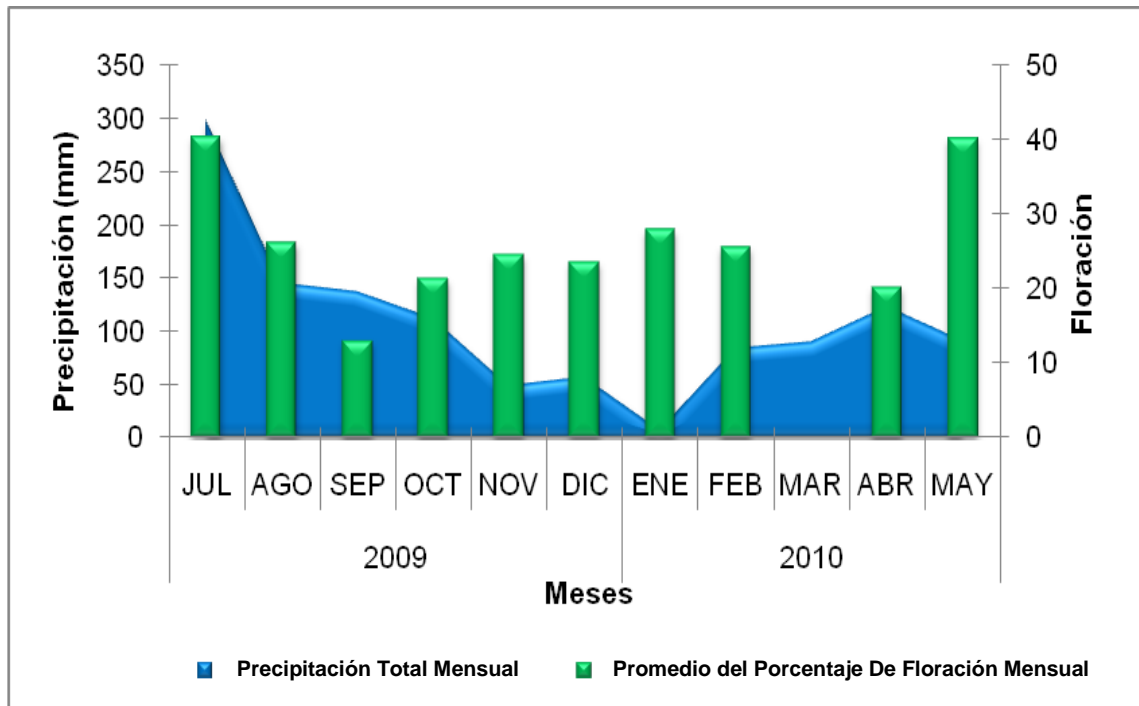


Gráfica 15. Especies con floración superior al 75% durante el Segundo Semestre en el municipio de San Agustín.



Las especies melíferas en el municipio de San Agustín al igual que en el municipio de Pitalito, tienen diferentes tipos de comportamiento según el clima y las condiciones climáticas presentes (gráfica 16), se hallaron especies que son de sostenimiento y de cosecha, igualmente especies que son propias de épocas de lluvias como Pasto Flor Amarillo, Tote, Mora Silvestre y Pelotillo, de las cuales las altas precipitaciones les permiten que presenten picos de floraciones, y especies de época de sequía como Hueso, Arboloco, Granicillo Tuza, Caspe de la Montaña, y Aguacate.

Grafica 16. Comparación del clima con la floración en el municipio de San Agustín.

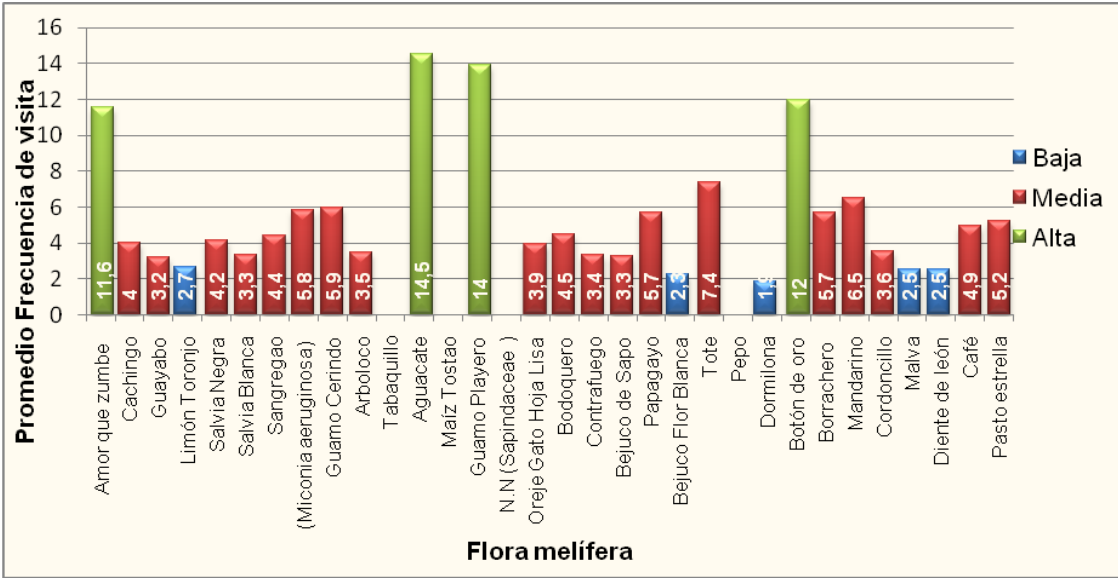


5.6 FRECUENCIA DE VISITA DE LA ABEJA *Apis mellifera* A LAS PLANTAS MELÍFERAS EN ESTADO DE FLORACIÓN EN LAS ZONAS ASOCIADAS A LOS APIARIOS DE LOS MUNICIPIOS DE PITALITO Y SAN AGUSTÍN.

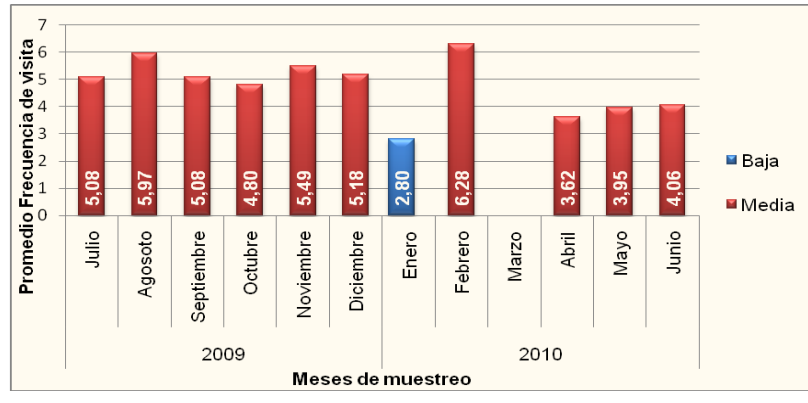
Se presentan los resultados de los registros de frecuencia de visita obtenidos durante los meses de muestreo en las zonas de estudio de los municipios de Pitalito y San Agustín.

5.6.1 Frecuencia de visita de la *Apis mellifera* a las plantas melíferas en la zona de muestreo en el municipio de Pitalito. La frecuencia de visita de la abeja *Apis mellifera* es diferente en cada una de las especies de flora melífera en el municipio de Pitalito (gráfica 17), se resaltan claramente 4 especies con frecuencia de visita alta, es decir mayor de 8; igualmente se observa que hay 19 especies con frecuencia de visita media, de las cuales el Tote tiene la mayor frecuencia de visita con un promedio de 7.4; se hallaron 5 especies con frecuencia de visita baja, siendo la más baja Dormilona, con 1.9. Las especies Tabaquillo, Maíz Tostao, N.N (Sapindaceae) y Pepo no poseen registro por ausencia de floración y/o no presentar visitas de las abejas. Por su parte, en la gráfica 18, se observa que en la mayoría de meses de muestreo la frecuencia de visita fue media, con una frecuencia máxima de 6.28 en el mes de Febrero y mínima de 3.62 en el mes de Abril, mientras en el mes de Enero la frecuencia de visita fue baja, con 2.8.

Gráfica 17. Promedio de frecuencia de visita de la *Apis mellifera* a las especies de flora melífera en el municipio de Pitalito.



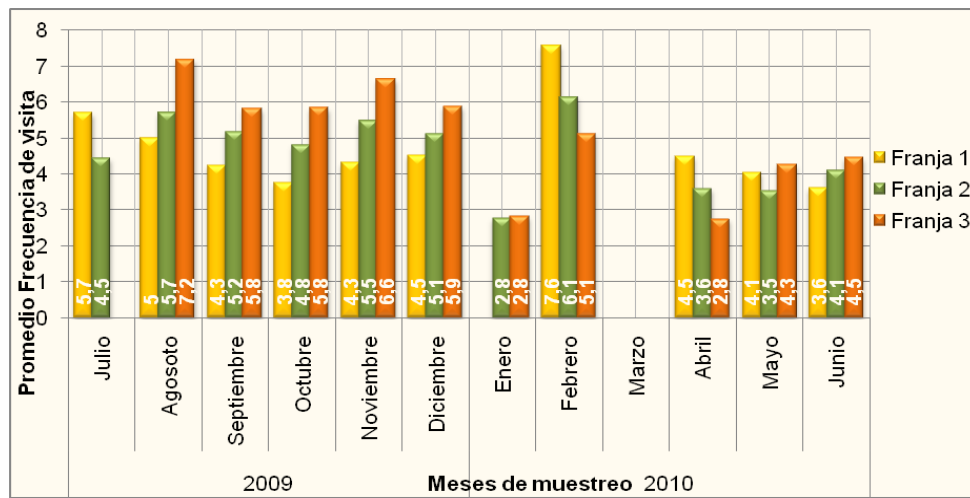
Gráfica 18. Promedio de frecuencia de visita mensual de flora melífera en el municipio de Pitalito.



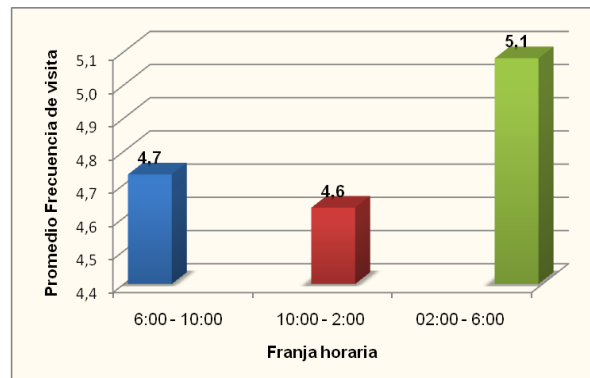
Analizando la frecuencia de visita de la abeja en las tres franjas horarias establecidas, se puede observar mayor frecuencia de visita en la tercera franja horaria es decir de 2:00 a 6:00 pm, en los meses de Agosto a Diciembre (gráfica 19); durante la mayoría de los meses de muestreo se mantuvo constante la

frecuencia de visita entre la segunda y tercera franja con promedios entre 2.94 y 3.96; sin embargo Enero es el único mes que reporta frecuencia de visita baja tanto en la segunda y tercera franja. En la gráfica 20, se destaca que la abeja *Apis mellifera* presenta mayor actividad de forrajeo en la tercera franja horaria con promedio de 5.1, no presentando diferencia significativa entre la primera y segunda franja horaria.

Gráfica 19. Promedio de frecuencia de visitas mensuales en las tres franjas horarias de la flora melífera en el municipio de Pitalito.

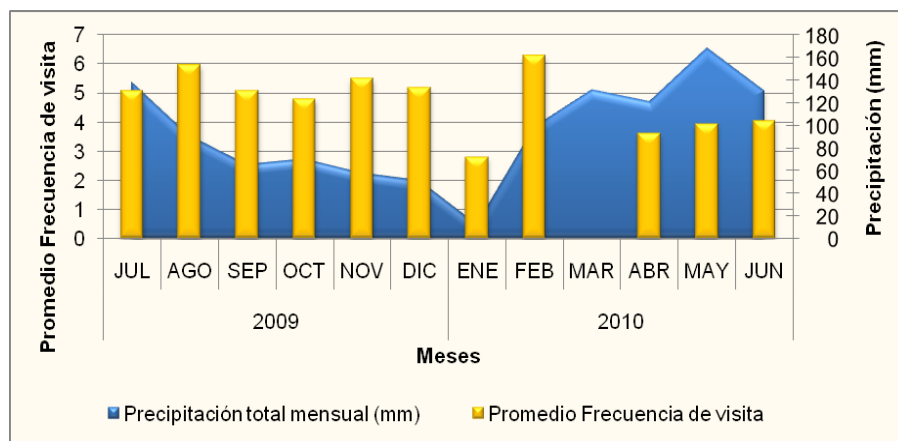


Gráfica 20. Promedio de frecuencia de visita de *Apis mellifera* por franja horaria en el municipio de Pitalito.



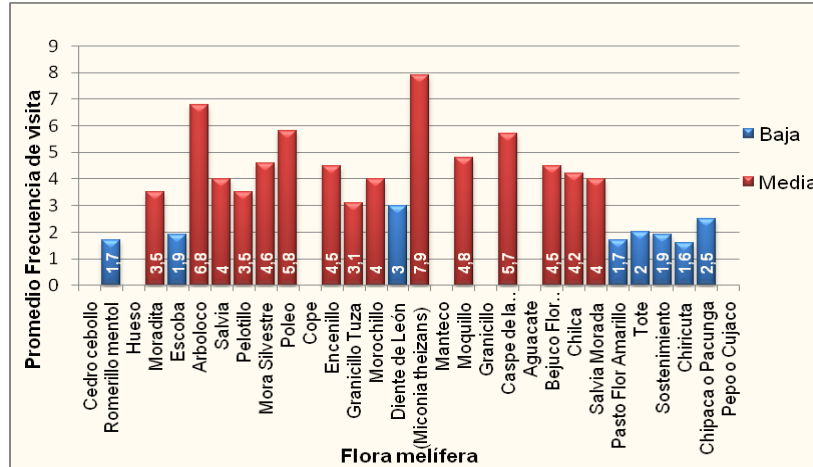
La Frecuencia de visita de *Apis mellifera* es diferente en cada una de las 32 especies de flora melífera, esto se debe a que según Bazzurro (1998), es influenciada por las condiciones climáticas presentes en cada zona y que varían con respecto a la hora y el día (grafica 21).

Grafica 21. Relación de la frecuencia de visitas con precipitación media total en el municipio de Pitalito.



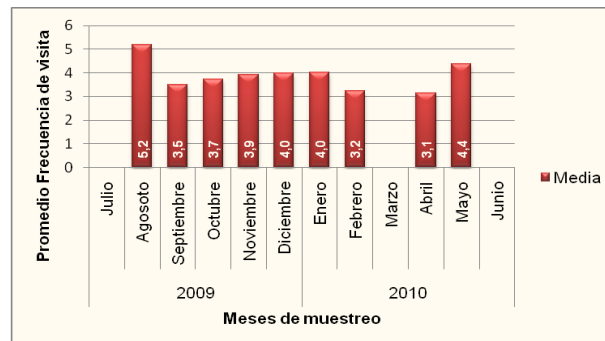
5.6.2 Frecuencia de visita de la abeja *Apis mellifera* a las plantas melíferas en la zona de muestreo en el municipio de San Agustín. La frecuencia de visita de la abeja *Apis mellifera* a cada una de las especies de flora melífera es diferente; en la gráfica 22 se observa claramente que 15 especies son las que presentan mayor frecuencia de visita, siendo de valores medios, donde se pueden resaltar las especies N.N (*Miconia theizans*), Arboloco, Poleo y Caspe de la Montaña con frecuencias por encima de 5,7, que son las más altas dentro de la frecuencia media; igualmente en esta gráfica se observa que 8 especies presentan frecuencia de visita entre 1,6 y 3 es decir baja, siendo las más bajas Romerillo Mentol y Pasto Flor Amarillo; las 7 especies restantes no poseen datos por ausencia de floración y/o condiciones climáticas que impidieron la labor de las abejas fuera de la colmena.

Gráfica 22. Promedio de frecuencia de visita de la abeja *Apis mellifera* a las especies de flora melífera en el municipio de San Agustín.



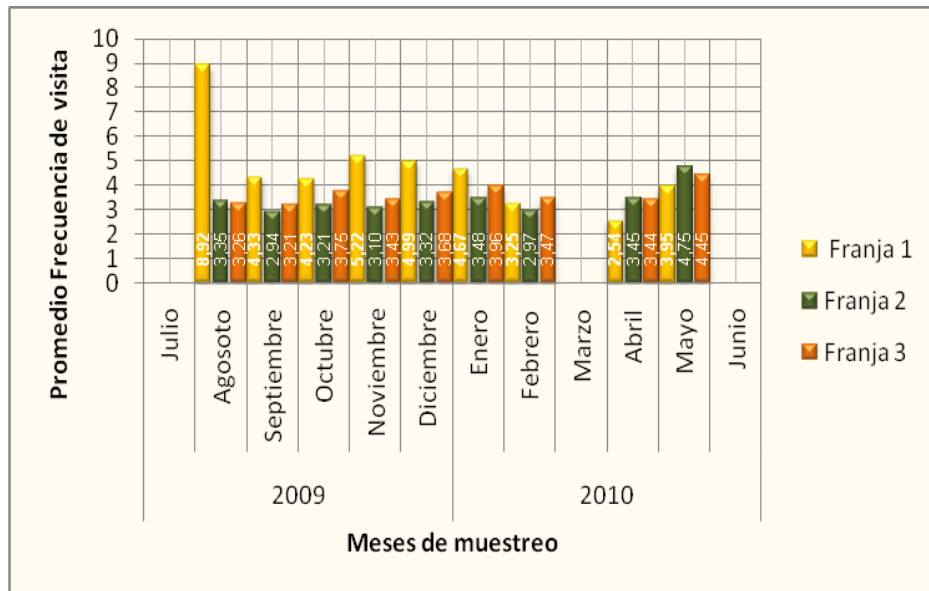
La gráfica 23 muestra el promedio de frecuencia de visita mensual, en la cual se observa que la frecuencia total, promediando el valor para todas las especies en los meses de muestreo, es media y se destacan dos meses, Agosto con un promedio de 5.2 y Mayo con promedio de 4.4, en los cuales se registró la mayor frecuencia de visitas, y de igual forma en el mes de Mayo se presentó floración de las especies de cosecha; entre los meses de Septiembre a Febrero y Abril la frecuencia disminuye un poco pero se mantiene constante.

Gráfica 23. Promedio de frecuencia de visita mensual de flora melífera en el municipio de San Agustín.



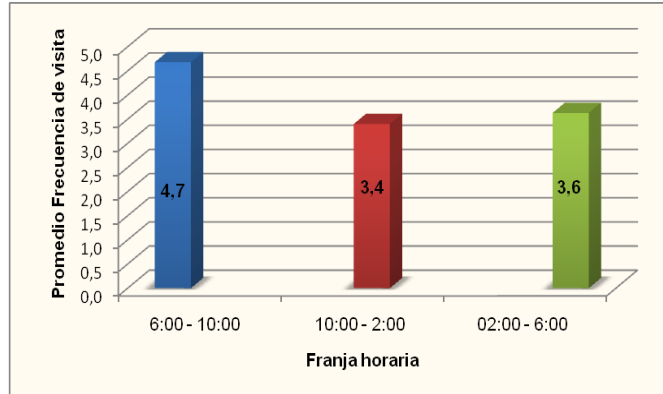
Revisando la frecuencia de visita de la abeja en las tres franjas horarias establecidas, se puede observar mayor frecuencia de visita en la primera franja horaria es decir de 6:00 a 10:00 am, en los meses de Agosto a Enero (gráfica 24); pero es de resaltar el mes de Agosto con frecuencia de visita alta con promedio de 8.92; sin embargo, durante la mayoría de los meses de muestreo se mantuvo constante la frecuencia de visita entre la segunda y tercera franja con promedios entre 2.94 y 3.96.

Gráfica 24. Promedio de frecuencia de visita mensual de la abeja *Apis mellifera* a la flora melífera en el municipio de San Agustín en las tres franjas horarias.



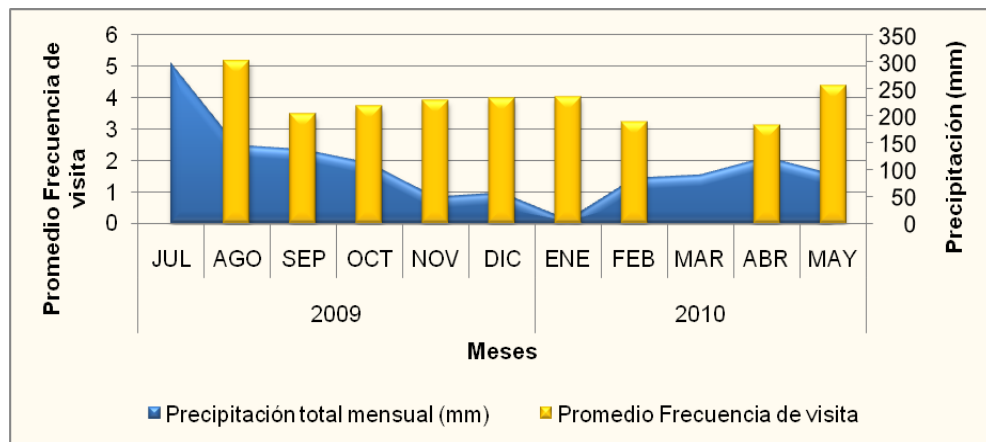
En la gráfica 25 se presenta la frecuencia promedio de visita de las abejas a las especies de flora melífera, en las tres franjas establecidas, observándose que la franja en la cual las abejas tienen mayor actividad de forrajeo es la primera, es decir de 6:00 a 10:00 am con un promedio de 4.7, manteniéndose el resultado observado en la gráfica 13, destacándose nuevamente que de 6:00 a 7:00 am no hubo ningún registro de visita.

Gráfica 25. Promedio de frecuencia de visita de *Apis mellifera* por franja horaria en el municipio de San Agustín.



La frecuencia de visita de la *Apis mellifera* es diferente en cada una de las 30 especies de flora melífera y en cada mes, esto se debe a la influencia de las condiciones climáticas presentes en la zona y que al mismo tiempo varían con respecto a la hora y el día (Bazzurro, 1998), es así que en la grafica 26.

Grafica 26. Relación de la frecuencia de visitas con precipitación media total en el municipio de San Agustín.



5.7 TIPO DE RECURSO FLORAL APORTADO POR LAS PLANTAS MELÍFERAS ASOCIADAS A LOS APIARIOS DE LOS MUNICIPIOS DE PITALITO Y SAN AGUSTÍN.

Se presentan los resultados de los registros de tipo de recursos ofrecidos por la flora melífera obtenidos durante los meses de muestreo en las zonas de estudio de los municipios de Pitalito y San Agustín.

5.7.1 Recurso forrajado en la flora melífera en el municipio de Pitalito. El resultado de la determinación del tipo de recurso ofrecido por la flora melífera y forrajado por *Apis mellifera* en el municipio de Pitalito se muestra en la gráfica 27, tipo de recurso que ofrecen las especies melíferas y tabla 7. Tipo de recurso aportado por cada una de las especies melíferas seleccionadas.

El principal recurso ofrecido por las especies de plantas forrajadas por la abeja *Apis mellifera* en el municipio de Pitalito es néctar-polinífera (gráfica 27), seguida de nectaríferas y por último poliníferas; las especies melíferas que ofrecen néctar-polen tienen una representación porcentual del 53,12% (tabla 7) que según Chamorro (2007), las especies melíferas de este municipio se caracterizan por ofrecer en mayor proporción este recurso; las especies productoras de néctar corresponden al 28,13% y las especies que ofrecen polen corresponden a 18,75; algunos de los datos del recurso ofrecido por las plantas y forrajado por las abejas, fue dado por el Apicultor Antonio Quizaboní, 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.

Gráfica 27. Recurso forrajeador por *Apis mellifera* en el municipio de Pitalito.

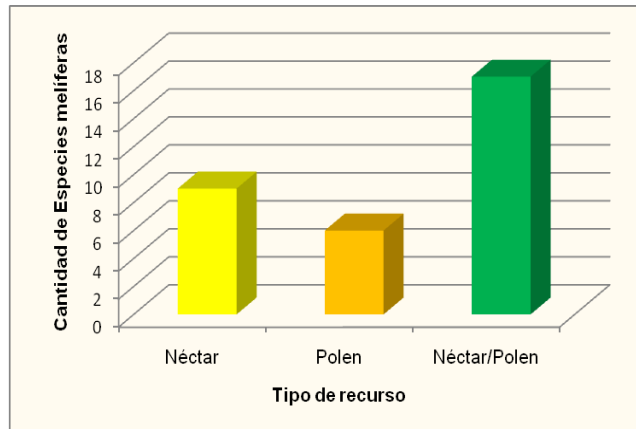


Tabla 7. Tipo de recurso que ofrecen las especies melíferas en el municipio de Pitalito.

Especies	Néctar	Polen	N/P	Especies	Néctar	Polen	N/P
Amor que zumba	■			Bodoquero	■		
Cachingo	■			Contrafuego	■		
Guayabo			■	Bejuco de Sapo	■		
Limón Toronjo			■	Papagayo			■
Salvia Negra			■	Bejuco Flor Blanca	■		
Salvia Blanca			■	Tote		■	
Sangregao			■	Pepo			■
N.N (<i>Miconia aeruginosa</i>)		■		Dormilona		■	
Guamo Cerindo			■	Botón de oro			■*
Arboloco			■	Borrachero			■
Tabaquillo	■*			Mandarino			■
Aguacate			■	Cordoncillo		■	
Maíz Tostao		■*		Malva			■
Guamo Playero			■	Diente de león			■
N.N (Sapindaceae)	■*			Café			■
Oreje Gato Hoja Lisa	■			Pasto estrella		■	
				%	28,13	18,75	53,12

*Datos obtenidos según información del apicultor

5.7.2 Recurso forrajado en la flora melífera en el municipio de San Agustín.

El principal recurso ofrecido por las especies de plantas forrajeadas por la abeja *Apis mellifera* en el municipio de San Agustín es el néctar (gráfica 28), según Bonnier citado en López y Gerardi (1991), la producción de néctar aumenta con la altitud, por esta razón se puede caracterizar esta zona como productora de miel; seguida de néctar-polen, y por último polen y resinas; las especies melíferas que ofrecen néctar tienen una representación porcentual del 53.33% (tabla 8), dentro de las que se encuentran Cedro Cebollo, Romerillo Mentol, Moradita, Mora Silvestre, Poleo, Encenillo, Morochilo, N.N (*Miconia theizans*), Moquilo, Granicillo, Bejuco Flor Amarillo, Chilca, Salvia Morada, Pasto Flor Amarillo, Sostenimiento y Chiricuta; por su parte, las especies productoras de néctar-polen corresponden al 30% y dentro de ellas se encuentran Hueso, Arboloco, Salvia y Pelotillo; por último, las productoras de polen son el 13.33% y están representadas por Escoba, Granicillo Tuza, Manteco y Tote y la productora de resina con 3.33%, es el Copé que para Obregón et al., (2006), es elemental para el desarrollo de la colmena por el tipo de recurso que ofrece. Es importante resaltar que algunos de los datos del recurso ofrecido por las plantas y forrajado por las abejas, fueron dados por el Apicultor Luis Ernesto Silva, debido a que durante los meses de muestreo no se pudo tomar registro por ausencia de floración y/o condiciones climáticas que impidieron la labor de las abejas fuera de la colmena.

Gráfica 28. Recurso forrajado por *Apis mellifera* en el municipio de San Agustín

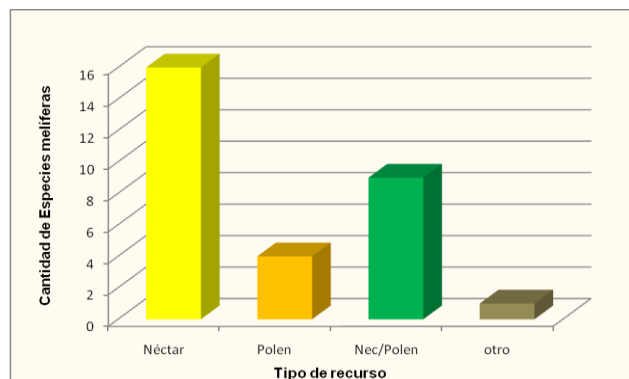


Tabla 8. Tipo de recurso que ofrecen las especies melíferas en el municipio de San Agustín.

Especies	Néctar	Polen	N/P	Otro	Especies	Néctar	Polen	N/P	Otro	
Cedro cebollo	*				N.N					
Romerillo mentol					Manteco		*			
Hueso			*		Moquillo					
Moradita					Granicillo	*				
Escoba					Caspe de la montaña					
Arboloco					Aguacate					
Salvia					Bejuco flor amarillo					
Pelotillo					Chilca					
Mora silvestre					Salvia morada					
Poleo					Pasto flor amarillo					
Copé					Tote					
Encenillo					Sostenimiento					
Granicillo Tuza					Chiricuta					
Morochillo					Chipaca					
Diente de león					Pepo					
						%	53,33	13,33	30	3,33

*Datos obtenidos según información del apicultor

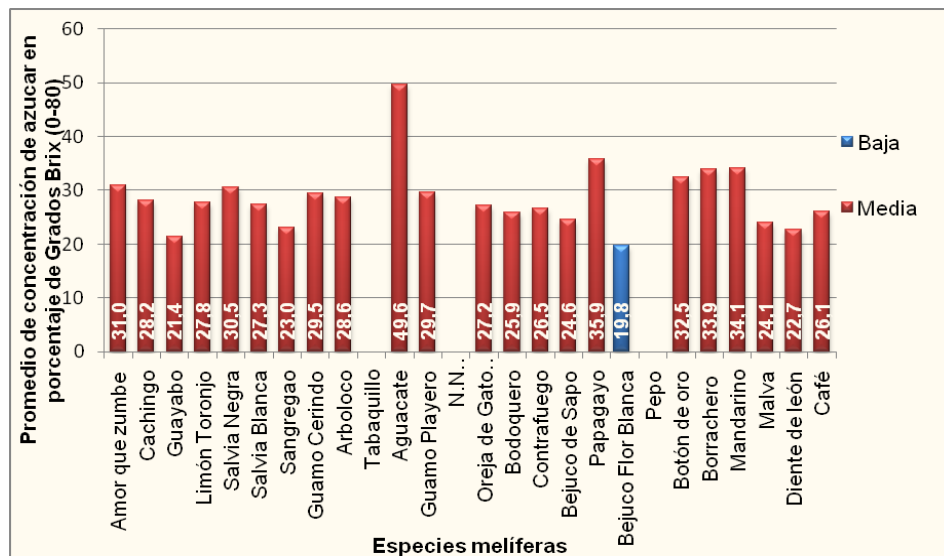
5.8 CONCENTRACIÓN DE AZÚCAR CONTENIDO EN EL NÉCTAR DE LAS PLANTAS EN ESTADO DE FLORACIÓN VISITADAS POR *Apis mellifera* EN LA ZONAS ASOCIADAS DE LOS MUNICIPIOS DE PITALITO Y SAN AGUSTÍN.

Se presentan los resultados de los registros de concentración de azúcar en el néctar de las plantas melíferas obtenidos durante los meses de muestreo en las zonas de estudio de los municipios de Pitalito y San Agustín.

5.8.1 Concentración de azúcar en el néctar de la flora melífera en el municipio de Pitalito. La concentración de azúcar en el néctar en cada una de las especies de la flora melífera en el municipio de Pitalito es diferente (gráfica 29), no se registra concentración alta, sin embargo la gran mayoría de estas son de concentración media, es decir de 21% a 60% de Grados Brix, encontrándose 22

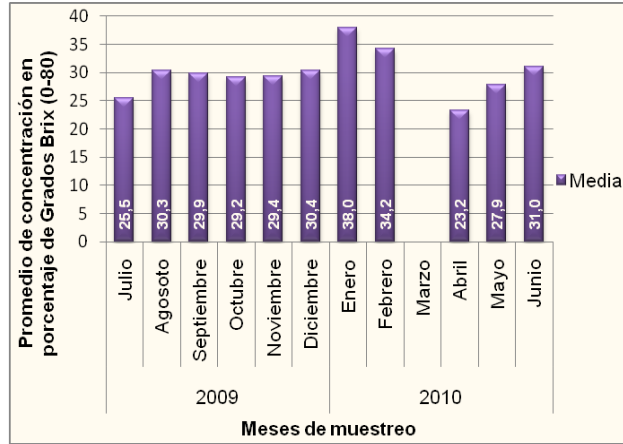
especies, sobresaliendo Aguacate 49.6%, Papagayo 35.9%, Mandarino 34.1%, Borrachero 33.9%, Botón de oro 32.5%, y Amor que zumbe 31% que dentro de la concentración media son las que más altas concentraciones presentan, debido a que según Bazzurro (1998), el atractivo de las abejas está determinado por la concentración en azúcares del néctar segregado por la flor; tan solo se registró de concentración baja es decir < 21%, Bejuco Flor Blanca con 19.8%.

Gráfica 29. Promedio mensual de concentración de azúcar en el néctar, en plantas melíferas del municipio de Pitalito.



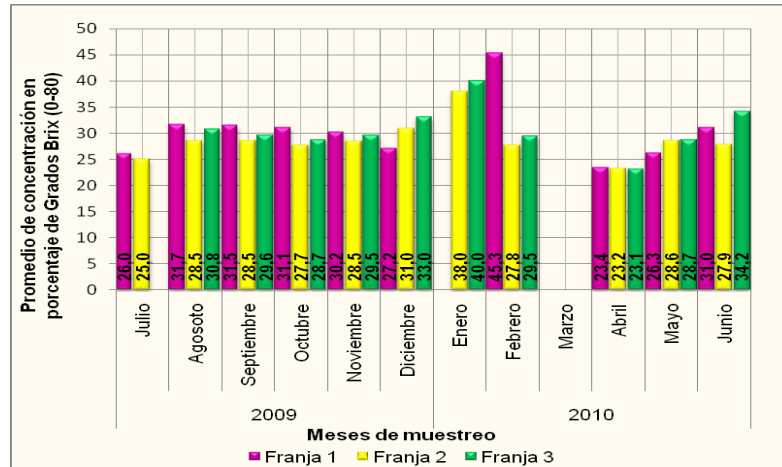
En la gráfica 30 se muestra los promedios mensuales de concentración de azúcar en el néctar de las especies nectaríferas y néctar-poliníferas presentando los meses de Enero 38% y Febrero 34.2% la concentración de azúcar en el néctar más representativa aunque de rango medio es decir de 21% a 60%; sin embargo es los demás meses de muestreo las concentraciones de azúcar en el néctar permanecen constantes y sin registros de promedio alto y bajo.

Gráfica 30. Promedio de concentración de azúcar en el néctar mensual de flora melífera en el municipio de Pitalito.

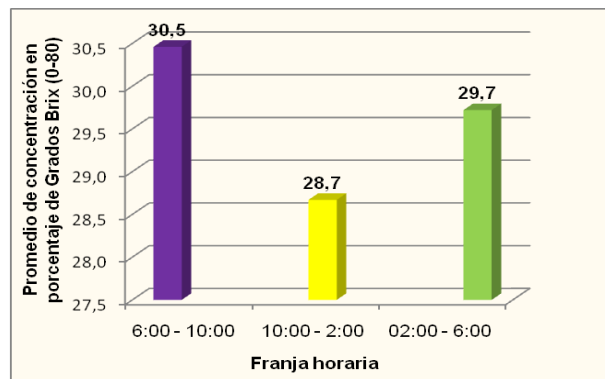


De igual forma la concentración de azúcar en el néctar es diferente en las franjas horarias establecidas (gráfica 31), debido a que según Lopez y Gerardi (1991), la producción de néctar fluctúa de año a año, de día en día y en algunas plantas de hora en hora, es así que se presenta la mayor concentración en la primera franja horaria es decir de 6:00 a 10:00 am en el mes de Febrero 45.3%, pero se mantiene constantes las concentraciones en los demás meses y en las diferentes franjas horarias, sin embargo en los meses de Agosto a Noviembre la concentración es mayor en la primera franja y en los meses de Diciembre, Enero, Mayo y Junio, las concentraciones son mayores en la tercera franja horaria; aun se mantiene mayor concentración de azúcar en el néctar en la primera franja (grafica 32) de acuerdo con Lopez y Gerardi (1991), la máxima cantidad de néctar es secretado por las plantas en las primeras horas del día.

Gráfica 31. Promedio mensual de concentración de azúcar en el néctar en las franjas horarias en el municipio de Pitalito.



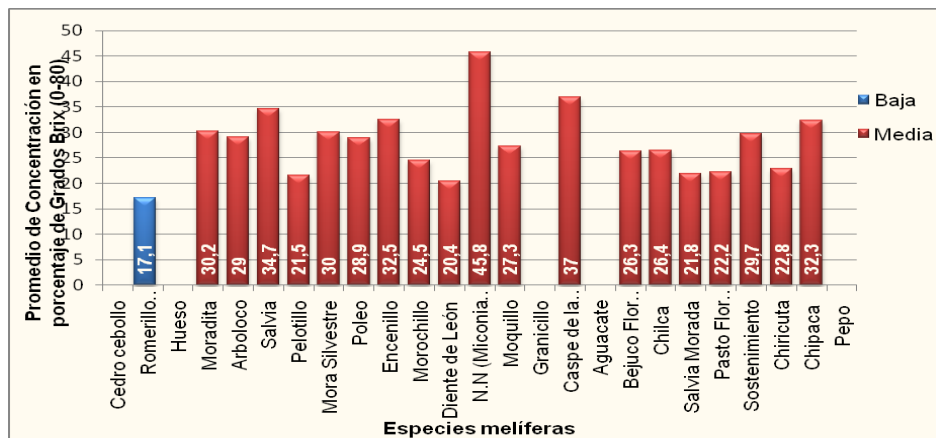
Gráfica 32. Promedio de concentración de azúcar en el néctar de las especies de flora melífera en el municipio de Pitalito.



5.8.2 Concentración de azúcar en el néctar de la flora melífera en el municipio de San Agustín. La concentración de azúcar en el néctar en cada una de las especies de flora melífera que ofrece néctar y néctar-polen es totalmente diferente (gráfica 33) y la gran mayoría de estas son de concentración media es decir de 21% a 60 % de Grados Brix, hallándose 19 especies, de acuerdo con Bazzurro (1998), la concentración de azúcar en el néctar determina el atractivo de

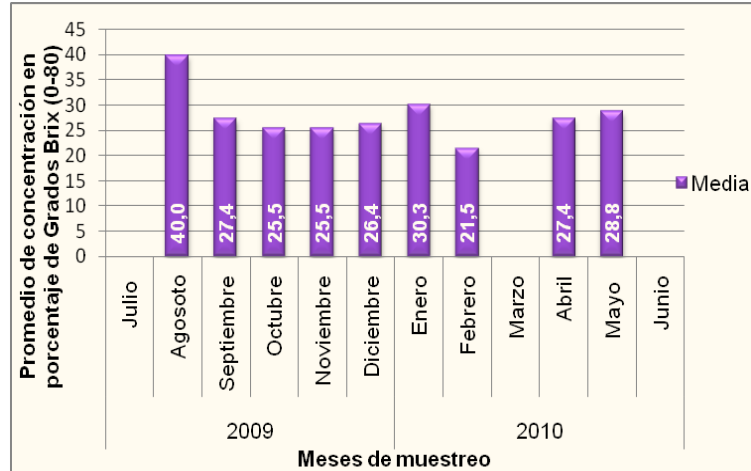
las abejas, siendo representativa de este grupo la especie N.N (*Miconia theizans*) con un promedio de concentración de azúcar en el néctar de 45.8% Grados Brix; solo se halló una especie de concentración baja es decir <21% Grados Brix, el Romerillo Mentol con un promedio de concentración de 17.1% Grados Brix. De las demás especies no se registraron datos, debido a ausencia de floración y/o condiciones climáticas que impidieron la toma de datos.

Gráfica 33. Promedio mensual de concentración de azúcar en el néctar, en plantas melíferas del municipio de San Agustín.

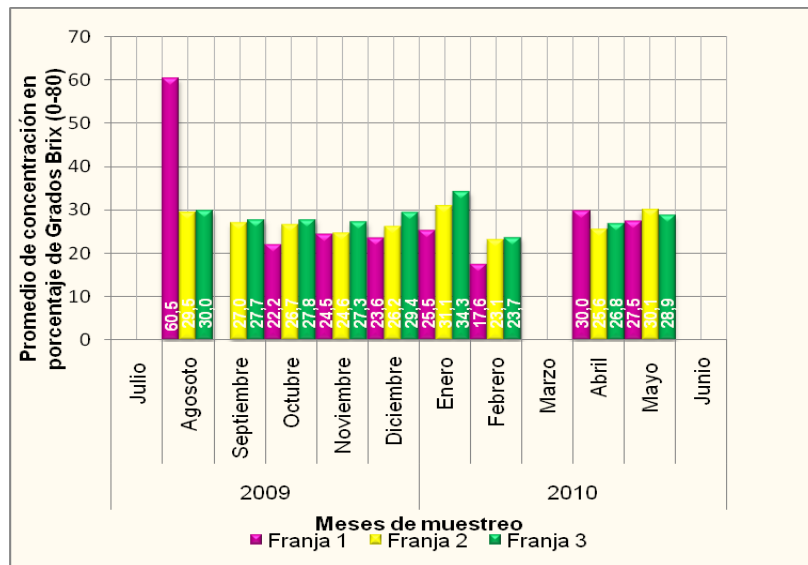


En la gráfica 34 se muestra los promedios mensuales de concentración de azúcar de las especies nectaríferas y néctar-poliníferas, observándose que los meses donde se encontró la mayor concentración de azúcar en néctar fueron Agosto y Enero con 40 y 30.3%, respectivamente; sin embargo, es de resaltar que todas las concentraciones se conservaron en el rango medio, es decir entre 21 y 60% Grados Brix. Analizando por franja horaria en cada uno de los meses (gráfica 35), en el mes de Agosto, en la primera franja horaria se encuentra la mayor concentración de azúcar en el néctar, con un valor de 60.5%, y durante los meses de Septiembre a Enero y Mayo las concentraciones en la segunda y tercera franja prevalecen a la primera franja, pero la diferencia no supera el 10%.

Gráfica 34. Promedio mensual de concentración de azúcar en el néctar de la flora melífera en el municipio de San Agustín.



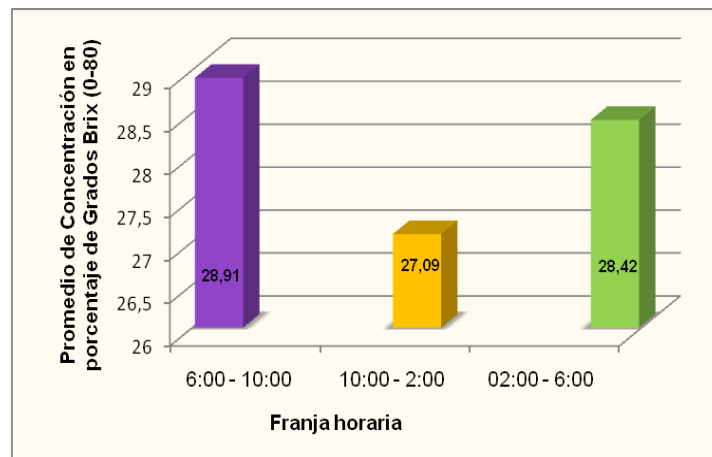
Gráfica 35. Promedio mensual de concentración de azúcar en el néctar por franja horaria en el municipio de San Agustín.



En la gráfica 36 se presenta el promedio de concentración de azúcar en el néctar de las especies de flora apícola productoras de néctar y néctar-polen en las tres franjas horarias, observándose claramente la diferencia de concentración entre las

franjas que de acuerdo con Lopez y Gerardi (1991), fluctúa al pasar el tiempo, de esta forma se encontró que la franja en que las plantas producen un néctar con mayor concentración de azúcar es la primera es decir de 6:00 a 10:00 am con un valor de 28.91% Grados Brix, hacia la segunda franja de 10:00 a 2:00 pm disminuye a 27.09% y recuperan su concentración en la tercera franja de 2:00 a 6:00 pm con 28.42%.

Gráfica 36. Promedio de concentración de azúcar en el néctar de las especies de flora melífera en el municipio de San Agustín.



5.9 CALENDARIOS FLORALES DE ESPECIES VEGETALES ASOCIADAS A LOS APIARIOS DE LOS MUNICIPIOS DE PITALITO Y SAN AGUSTÍN.

Se presentan los resultados de los registros del seguimiento fenológico de las plantas melíferas seleccionadas durante los meses de muestreo en las zonas de estudio de los municipios de Pitalito y San Agustín.

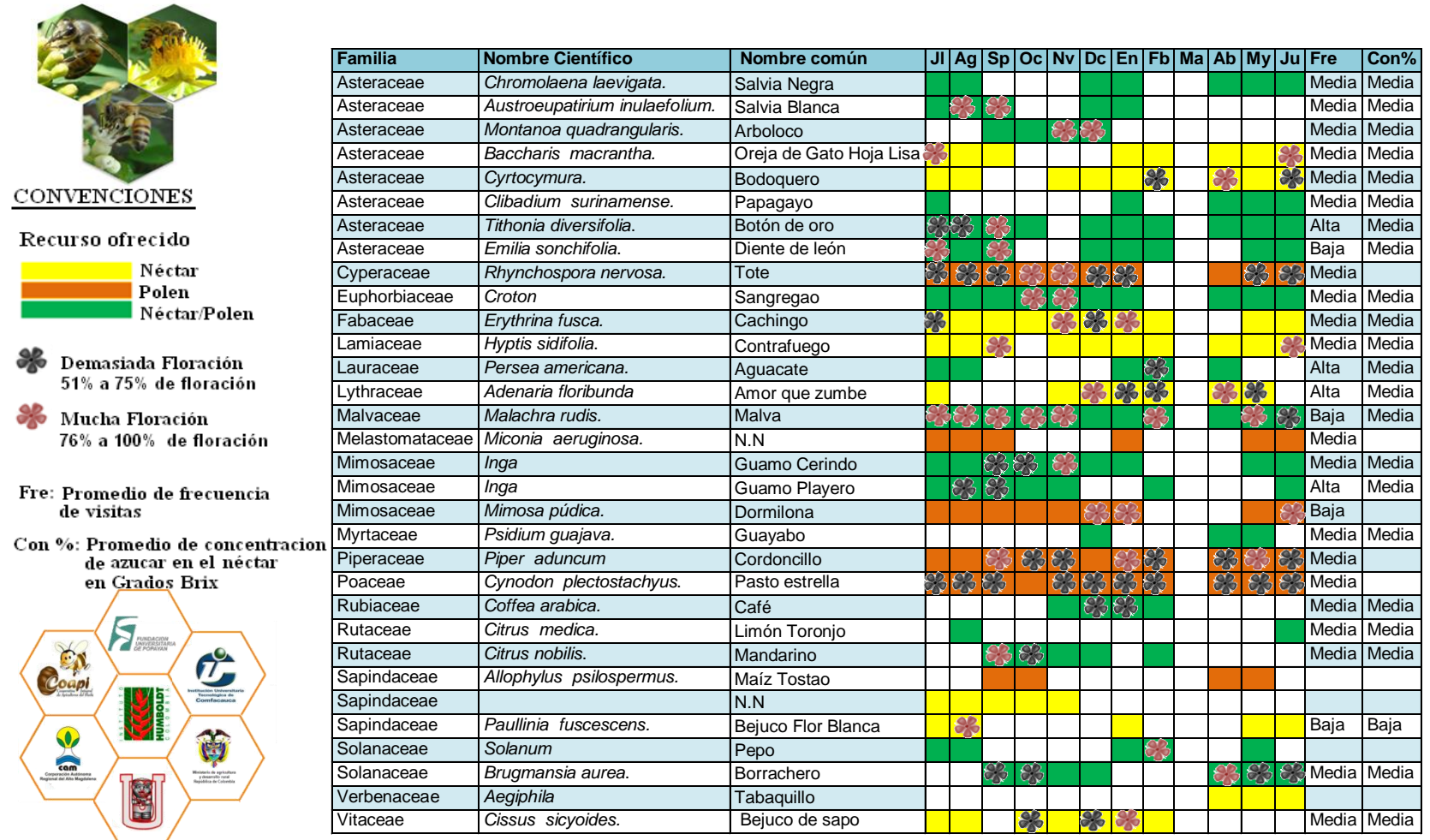
5.9.1 Calendario floral de especies vegetales asociadas al apiario del municipio de Pitalito: El calendario floral (figura 22) es el resultado del seguimiento fenológico, la frecuencia de visitas, el tipo de recurso forrajeado y la



concentración de azúcar en el néctar de las especies vegetales asociadas al apiario, en el cual se incluyen 8 especies que presentaron floración continua y 24 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 22. Calendario floral de especies vegetales asociadas al apiario del municipio de Pitalito.

CALENDARIO FLORAL DEL MUNICIPIO DE PITALITO, VEREDA LLANO GRANDE, FINCA LOS NOGALES, DEPARTAMENTO DEL HUILA.





5.9.2 Calendario floral de especies vegetales asociadas al apiario del municipio de San Agustín: El resultado del seguimiento fenológico, la frecuencia de visitas, el tipo de recurso forrajado y la concentración de azúcar en el néctar de las especies vegetales asociadas al apiario, es el calendario floral (Figura 23); en el cual se incluyen 13 especies que presentaron floración continua y 16 especies de floración asincrónica, mostrando que las plantas melíferas de esta zona ofrecen constantemente recursos a la abeja *Apis mellifera* logrando así mantener la colmena y de igual forma son abundantes las especies de cosecha, sin embargo, florecen en diferentes periodos permitiéndoles a las abejas obtener una mayor producción de miel en diferentes épocas del año, y siendo de importancia para el apicultor puesto que puede contar con varias cosechas al año.

Figura 23. Calendario floral de especies vegetales asociadas al apiario del municipio de San Agustín.

CALENDARIO FLORAL DEL MUNICIPIO DE SAN AGUSTÍN, VEREDA LUCITANIA, FINCA EL ENCANTO, DEPARTAMENTO DEL HUILA.



CONVENCIONES

Recurso ofrecido



Demasiada Floración
51% a 75% de floración

Mucha Floración
76% a 100% de floración

Fre: Promedio de frecuencia de visitas

Con %: Promedio de concentración de azúcar en el néctar en Grados Brix



Nombre Común	Familia	Nombre científico	Jl	Ag	Sp	OC	Nv	Dc	En	Fb	Ma	Ab	My	Ju	Fre	Con%
Moquillo	Actinidiaceae	<i>Saurauia aromatic.</i>													Media	Media
Caspe de la montaña	Anacardiaceae	<i>Toxicodendron striatum.</i>													Media	Media
Arboloco	Asteraceae	<i>Montanoa quadrangularis.</i>													Media	Media
Salvia	Asteraceae	<i>Austroeupatorium</i>													Media	Media
Diente de león	Asteraceae	<i>Emilia sonchifolia</i>													Media	Media
Bejuco Flor Amarillo	Asteraceae	<i>Liabum melastomoides.</i>													Media	Media
Chilca	Asteraceae	<i>Baccharis pedunculata.</i>													Media	Media
Salvia morada	Asteraceae	<i>Chromolaena cylindrocephala.</i>													Media	Media
Chipaca	Asteraceae	<i>Bidens pilosa.</i>													Baja	Media
Pelotillo	Caprifoliaceae	<i>Viburnum.</i>													Media	Media
Granicillo Tuza	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum</i>													Media	
Granicillo	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum.</i>														
Copé	Clusiaceae	<i>Clusia ellipticifolia</i>														
Encenillo	Cunnoniaceae	<i>Weinmannia pubescens</i>													Media	Media
Tote	Cyperaceae	<i>Rhynchospora nervosa.</i>													Baja	
Hueso	Flacurtiaceae	<i>Banara guianensis .</i>														
Pasto Flor Amarillo	Hypoxidaceae	<i>Hypoxis.</i>													Baja	Media
Poleo	Lamiaceae	<i>Hyptis colombiana.</i>													Media	Media
Sostenimiento	Lamiaceae	<i>Hyptis atrorubens.</i>													Baja	Media
Aguacate	Lauraceae	<i>Persea americana.</i>														
Moradita	Lytraceae	<i>Cuphea micrantha.</i>													Media	Media
Escoba	Malvaceae	<i>Pavonia acuta.</i>													Baja	
Morochillo	Melastomataceae	<i>Miconia caudata.</i>													Media	Media
	Melastomataceae	<i>Miconia theizans.</i>													Media	Media
Manteco	Myrsinaceae	<i>Myrsine guianensis.</i>														
Romerillo mentol	Polygalaceae	<i>Polygala alba.</i>													Baja	Baja
Mora silvestre	Rosaceae	<i>Rubus glaucus.</i>													Media	Media
Chiricuta	Scrophulariaceae	<i>Achetaria scutellarioides.</i>													Baja	Media
Pepo	Solanaceae	<i>Solanum.</i>														

6. CONCLUSIONES

- ✓ En el municipio de Pitalito se identificaron 19 familias y 32 melíferas 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.
- ✓ En el municipio de San Agustín, se identificaron 21 familias y 30 especies melíferas, 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.
- ✓ En la zona de estudio en el municipio de Pitalito se presentan 6 tipos de cobertura vegetal: rastrojos, potreros, vegetación riparia, ruderal, cultivo de café y otros cultivos transitorios; en cuanto a la zona de estudio en el municipio de San Agustín esta presenta vegetación de tipo cultivo, potrero, rastrojo bajo, rastrojo medio y bosque intervenido.
- ✓ Las especies melíferas en Pitalito y San Agustín presentan tipos de hábitos de crecimiento similares, estos son: hierbas, bejucos, arbustos y árboles distribuidos en los diferentes tipos de coberturas.
- ✓ Las coberturas vegetales donde se presentaron mayor cantidad de especies melíferas son la vegetación riparia y los potreros en el municipio de Pitalito y en el municipio de San Agustín los potreros y zonas de cultivo, siendo estas coberturas de gran importancia por su potencial para el sostenimiento de *A. mellifera*.

- ✓ En las zonas de estudio se identificaron 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.
- ✓ El municipio de Pitalito es la zona con más especies productoras de néctar-polen con 17 especies a diferencia del municipio de San Agustín es la zona con más especies productoras de néctar con 16 especies melíferas. Se puede decir que esta zona del Macizo Colombiano se destaca por la producción de néctar y polen multifloral.
- ✓ Las especies melíferas que florecen en épocas de poca precipitación en el municipio de Pitalito son Café, Bejuco de Sapo, Arboloco y Mandarino y las especies de época de lluvias son Botón de oro, Oreja de gato, Bodoquero, N.N (*Miconia aeruginosa*), Bejuco flor Blanca, Borrachero, Maíz Tostao, Tabaquillo, Limón Toronjo y N.N (Sapindaceae).
- ✓ Las especies melíferas que florecen en épocas de poca precipitación en el municipio de San Agustín son Hueso, Arboloco, Granicillo Tuza, Caspe de la Montaña, y Aguacate y las especies de época de lluvias son Pasto flor amarillo, Tote, Mora silvestre y Pelotillo de las cuales las altas precipitaciones les permiten que presenten picos de floraciones.
- ✓ Las especies de plantas melíferas que presentaron floración continua en la Finca Los Nogales del municipio de Pitalito son: Pasto estrella, Malva, Cordoncillo, Botón de oro, Tote, Contrafuego, Sangregao y Cachingo.
- ✓ Las especies de plantas melíferas que presentaron floración continua en la Finca El Encanto del municipio de San Agustín son: Morochillo, Copé, Escoba, Pelotillo, Chipaca, N.N. (*Miconia theizans*), Moquillo, Poleo, Diente de león, Romerillo mentol, Chiricuta, Sostenimiento, Moradita.

- ✓ Las especies melíferas con alta frecuencia de visitas en el municipio de Pitalito son Amor que zumbe, Aguacate, Guamo Playero y Botón de oro, de las cuales 3 de estas ofrecen néctar-polen.
- ✓ Las especies representativas del municipio de San Agustín con mayor frecuencia de visitas son N.N. (*Miconia theizans*), Arboloco, Poleo y Caspe de la Montaña.
- ✓ En la finca Los Nogales del municipio de Pitalito se seleccionaron 32 especies melíferas, 24 de ellas presentaron floración asincrónica. En la Finca El Encanto del municipio de San Agustín se seleccionaron 30 especies, 16 de ellas presentaron floración asincrónica.
- ✓ Los meses con mayor promedio de frecuencia de visita en el municipio de Pitalito son Agosto y Febrero y en el municipio de San Agustín son Agosto y Mayo.
- ✓ La franja con mayor representatividad de frecuencia de visita en el municipio de Pitalito es de 2:00 a 4:00 PM, indicando que las abejas obtienen mayor calidad o cantidad de recursos en esta franja; en el municipio de San Agustín la franja de mayor actividad de las abejas es de 6:00 a 10:00 AM.
- ✓ La frecuencia de visitas es diferente en cada una de las 62 especies melíferas debido a factores genéticos de las plantas en cuanto a la calidad y cantidad de los recursos que ofrecen.
- ✓ Las plantas que durante algunos meses presentaron floración de cosecha en la finca Los Nogales del municipio de Pitalito son Cachingo, Tote, Botón de oro, Cordoncillo, Malva, Pasto estrella, Borrachero, Café, Amor que zumbe, Bejuco de sapo, Bodoquero, Mandarino, Guamo cerindo, Guamo playero, N.N. *Miconia*

aeruginosa y Aguacate, indicando que la miel es multifloral debido a que 11 de estas especies ofrecen néctar y néctar-polen.

- ✓ Las plantas que durante algunos meses presentaron floración de cosecha en la Finca El Encanto del municipio de San Agustín son: Chipaca, Chiricuta, sostenimiento, Tote, Pasto flor amarillo, Caspe de la montaña, Moquillo, N.N. (*Miconia theizans*), Granicillo tuza, Pelotillo, Salvia, Arboloco, Moradita, Hueso y Romerillo mentol.
- ✓ La concentración de azúcar en el néctar es diferente en cada una de las 62 especies melíferas, siendo representativas para el municipio de Pitalito 22 especies, sobresaliendo Aguacate, Papagayo, Mandarino, Borrachero, Botón de oro, y Amor que zumbe, y para el municipio de San Agustín 19 especies, siendo la más representativa N.N (*Miconia theizans*).
- ✓ Los meses con mayor representatividad en el promedio de la concentración de azúcar en el néctar en el municipio de Pitalito son Enero y Febrero y para el municipio de San Agustín son Agosto y Enero.
- ✓ El calendario floral apícola le permite al apicultor conocer los periodos de floración de la vegetación aledaña a los apiarios, con el fin de que pueda planear sus cosechas implementando técnicas de mejoramiento y optimizar los productos.



7. BIBLIOGRAFÍA

- Akratanakul, P. 1990. Beekeeping in Asia. FAO 68/4, Agricultural Services Bulletin, Rome. [online]: <http://www.fao.org/docrep/X0083E/X0083E00.HTM>
- Alcaldía Municipal de Pitalito. 2008. Plan de Desarrollo Municipal de Pitalito. 2008-2011. “Pitalito una Ciudad mejor, un Municipio para todos”.
- Alcaldía Municipal de San Agustín. 2008. Plan de Desarrollo Municipal de San Agustín 2008 -2011. “Más que palabras hechos”.
- Bazzurro, D. 1998. Flora apícola. Manual de divulgación, Uruguay.
- Bernad, L. 2008. Franjas de vegetación riparia: usos y funciones.
- Castillo D, S. 2002. Efecto de la distancia de las colmenas de abejas (*Apis mellifera*) a los árboles de Palto (*Persea americana* Mill) y efectos de un segundo ingreso de colmenas de abejas al huerto de paltos, sobre el número de abejas encontradas en las flores de palto.
- 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.
- Cuesta, N.J., Bonilla, P. D., Pino, B. N., Cuesta, H. V., & Ramírez, M. G., 2001. Fenología de la Floración en *Gustavia superba* (H.B.K) O. Berg. (LECYTHIDACEAE) una especie promisoría silvestre en el municipio del Atrato, Departamento del Choco, Colombia. Grupo de Investigación en Productos Naturales. Universidad Tecnológica del Chocó “Diego Luis Córdoba” AA. 292 Quibdó – Chocó, Bogotá, D.C.



- Dueñas, H. 2008. Formato guía para toma de datos de plantas con flores. Manuscrito.
- Espinal C.F., H.M. Covalada y C.M. 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 de la Flora Apícola en el Municipio de Icononzo, Tolima. Trabajo de grado, Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D.C.
- González F., A. s/f, Diccionario geográfico de Colombia. Instituto Geográfico “Agustín Codazzi”, IGAC, Subdirección de Investigación y divulgación Geográfica. Tomo II.
- Lopes de Carvalho, C.A. & Marchini, L. C. 1999. Plantas visitadas por *Apis mellifera* L., no vale do rio Paraguaçu, Municipio de Castro Alves, Bahía. Revista brasil. Bot., São Paulo 22 (2): 333 – 338.
- Lopez M., Gerardi M., 1991. Tratado sobre las abejas. Editorial Albatros Saci. Buenos Aires. Argentina. Pag 37- 40. ISBN. 950-24-0100-X.
- 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.
- Montoya, P.M. & Nates-Parra, G. 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. Céspedesia. Vol. VII, Nos. 20-26. Pág. 161.

Obregón, D., Nates, G. Arcos, A.L. & Salazar, M. 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.

Parques Nacionales Naturales.

<http://www.parquesnacionales.gov.co/PNN/portel/libreria/php/decide.php?patron=01.11074>.

Porter – Bolland, L. 2001. Landscape ecology of apiculture in the Maya Area of La Montaña, Campeche, México. University of Florida Online Dissertations Catalog. Gainesville, Florida. At: <http://etd.fcla.edu/UF/UFE0000343/master-1.PDF>

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.

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

Salas C. y R. Rengifo. 1986. Monografía San Agustín colección el búho y la serpiente. (agos., 1986); p.31.

Salgado, C.R., Maidana, J. y Pieszko, G.E. (2006). Estudio preliminar para la caracterización de mieles de abeja *apis mellifera* producidas en la provincia del Chaco mediante datos palinológicos y físico-químicos. Argentina Facultad de Ciencias Agrarias.

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.

Venegas T, L. 1978. Metodología para observaciones fenológicas. Cespedia. Vol. VII, Nos. 20-26. Pág. 25-32.



ANEXOS

- ✓ El registro fotográfico de especies melíferas asociadas a la vegetación de los apiarios de los municipios de Pitalito y San Agustín se encuentra en un documento Pdf.