

IDENTIFICACIÓN DE LA OFERTA FLORAL MELÍFERA PARA LAS ZONAS  
ASOCIADAS A DOS APIARIOS UBICADOS EN LOS MUNICIPIOS DE  
GARZÓN Y LA ARGENTINA DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA Y  
ELABORACIÓN DE SUS RESPECTIVOS CALENDARIOS FLORALES

GUILLERMO ANDRÉS RODRIGUEZ OLAYA  
YAMILE MARÍN SÁNCHEZ

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ENFASIS EN CIENCIAS  
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL  
NEIVA- HUILA  
2011

IDENTIFICACIÓN DE LA OFERTA FLORAL MELÍFERA PARA LAS ZONAS  
ASOCIADAS A DOS APIARIOS UBICADOS EN LOS MUNICIPIOS DE  
GARZÓN Y LA ARGENTINA DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA Y  
ELABORACIÓN DE SUS RESPECTIVOS CALENDARIOS FLORALES

GUILLERMO ANDRÉS RODRIGUEZ OLAYA  
YAMILE MARÍN SÁNCHEZ

Trabajo de grado para optar al título de Licenciado en Educación Básica con  
énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental

Asesor de investigación:  
HILDA DEL CARMEN DUEÑAS GÓMEZ

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ENFASIS EN CIENCIAS  
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL  
NEIVA- HUILA

2011

## TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN</b> .....	<b>9</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>11</b>
<b>2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>13</b>
<b>3. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>15</b>
3.1. MARCO CONCEPTUAL .....	15
3.1.1. Generalidades de la <i>Apis mellifera</i> L. ....	15
3.1.2. Apicultura .....	17
3.1.3. Productos de la Colmena.....	17
3.1.3.1. Recolectados y procesados por las abejas .....	17
3.1.3.2. Secretados por las abejas.....	19
3.1.4. Aspectos florísticos .....	20
3.1.4.1. La floración.....	20
3.1.4.2. Polinización: .....	21
3.1.4.3. Flora melífera.....	22
3.1.4.4. Fenología .....	23
3.2. MARCO REFERENCIAL.....	24
3.2.1. Calendarios florales apícolas.....	24
3.2.2. Antecedentes del estudio.....	25
3.2.2.1. Apicultura y mercado en el mundo .....	25
3.2.2.2. Apicultura y mercado en Colombia .....	25
3.2.2.3. Apicultura y mercado local .....	26
3.2.2.4. Calendarios florales mundiales .....	28
3.2.2.5. Calendarios florales en Colombia .....	28
3.2.2.6. Calendarios florales locales.....	29
ÁREA DE ESTUDIO .....	31
3.3.1. Municipio de Garzón.....	32
3.3.2. Municipio de La Argentina.....	38
DESCRIPCIÓN DE LA FINCA LUSITANIA, MUNICIPIO DE LA ARGENTINA .....	42
<b>4. JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>44</b>
<b>5. OBJETIVOS</b> .....	<b>46</b>
5.1. OBJETIVO GENERAL.....	46
5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	46

<b>6. METODOLOGÍA.....</b>	<b>47</b>
6.1. FASE PRELIMINAR .....	47
6.2. FASE DE CAMPO .....	47
6.2.1. <i>Identificación de la Cobertura Vegetal</i> .....	48
6.2.2. <i>Fenología Floral</i> .....	52
6.2.3. <i>Frecuencia de visitas</i> .....	53
6.2.4. <i>Recompensa Floral</i> .....	55
6.2.5. <i>Concentración de Azúcar en el Néctar</i> .....	55
6.3. FASE DE LABORATORIO .....	58
6.3.1. <i>Identificación</i> .....	58
6.4. FASE DE OFICINA .....	58
<b>7. RESULTADOS .....</b>	<b>60</b>
7.1.....	60
7.1.1.2. <i>Coberturas vegetales asociadas al apiario La Argentina</i> .....	60
7.1.2. <i>Recursos Florales apícolas</i> .....	64
7.1.3. <i>Frecuencia de visita</i> .....	74
7.1.4. <i>Recurso forrajeado</i> .....	80
7.1.5. <i>Concentración de azúcar en el néctar</i> .....	82
7.1.6. <i>Calendario floral apícola</i> .....	83
7.2.1.2. <i>Coberturas vegetales asociadas al apiario de Garzon</i> .....	85
7.2.2. <i>Recursos Florales apícolas:</i> .....	88
7.2.3. <i>Frecuencia de visita:</i> .....	98
7.2.4. <i>Recurso forrajeado</i> .....	104
7.2.5. <i>Concentración de azúcar en el néctar</i> .....	106
7.2.6. <i>Calendario floral apícola</i> .....	107
<b>DESCRIPCIÓN DE ESPECIES DE FLORA APÍCOLA .....</b>	<b>111</b>
<b>8. CONCLUSIONES .....</b>	<b>123</b>
<b>9. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>125</b>
<b>10. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>126</b>

## Lista de cuadros

<b>CUADRO 1. Criterios para el registro del estado de floración.....</b>	<b>23</b>
<b>CUADRO 2. Descripción de hábitat de crecimiento para identificación de tipos de cobertura vegetal, obregón (2007).....</b>	<b>48</b>
<b>CUADRO 3. Características florales de las plantas polinizadas por abeja, becerra y chaparro (1999).....</b>	<b>49</b>
<b>CUADRO 4. Criterios para el registro del estado de floración, FUENTE Obregón (2007).....</b>	<b>52</b>
<b>CUADRO 5. Parámetros de clasificación de frecuencia de visitas de abejas.....</b>	<b>43</b>
<b>CUADRO 6. Parámetros para identificar y registrar el recurso forrajeo.....</b>	<b>53</b>
<b>CUADRO 7. Parámetro de clasificación de la concentración de azúcares en el néctar.....</b>	<b>54</b>
<b>CUADRO 8. Hábito y cobertura de la flora apícola en la finca Lusitania, La Argentina.....</b>	<b>56</b>
<b>CUADRO 9. Estado de floración mensual de las especies del calendario floral apícola del municipio de La Argentina finca lusitania.....</b>	<b>63</b>
<b>CUADRO 10. Flora apícola y promedio mensual de frecuencia de visita.....</b>	<b>72</b>
<b>CUADRO 11. Flora apícola y recurso forrajeado en la finca Lusitania, La Argentina.....</b>	<b>77</b>
<b>CUADRO 12. Especies más representativas de la flora apícola del municipio de Garzón.....</b>	<b>80</b>
<b>CUADRO 13. Estado de floración mensual de las especies del calendario floral apícola del Municipio de Garzón.....</b>	<b>88</b>
<b>CUADRO 14. Flora apícola y frecuencia promedio mensual.....</b>	<b>96</b>
<b>CUADRO 15. Flora apícola y recurso forrajeado en la finca Castalia, Garzón.....</b>	<b>102</b>
<b>CUADRO 16. Lista de especies de la flora apícola para los Municipios de Garzón y La Argentina y sus coincidencias.....</b>	<b>104</b>

## Lista de graficas

GRÁFICA 1. Precipitación media mensual de los años del 2000 al 2009, fuente IGAC.....	32
GRÁFICA 2. Familias más representativas de la flora apícola, finca Lusitania, La Argentina.....	39
GRÁFICA 3. Promedio de floración mensual de las especies melíferas en la finca Lusitania, municipio de La Argentina.....	65
GRÁFICA 4. Relación de la precipitación total mensual con el promedio de floración mensual.....	65
GRÁFICA 5. Porcentaje de floración anual por cada especie de floral apícola del municipio de La Argentina.....	67
GRÁFICA 6. Porcentaje de floración de las especies de sostenimiento para cada mes del año en el municipio de La Argentina finca lusitania.....	69
Gráfica 7. Porcentaje de floración de las especies de cosecha para cada mes del año en el municipio de La Argentina finca lusitania.....	69
GRÁFICA 8. Porcentaje de floración de las especies de floración asincrónica para cada mes del año en el municipio de La Argentina finca lusitania.....	70
GRÁFICA 9. Promedio frecuencia de visita para las especies de sostenimiento en cada mes del año en el municipio de de La Argentina finca lusitania.....	71
GRÁFICA 10. Promedio frecuencia de visita para las especies de flora apícola denominadas como especies de cosecha en el municipio de de La Argentina finca lusitania.....	74
GRÁFICA 11. Promedio frecuencia de visita para las especies de flora apícola con floración asincrónica en el municipio de de La Argentina finca lusitania.....	75
GRÁFICA 12. Promedio mensual de visitas de la abeja en cada franja horaria incluyendo a todas las especies de flora apícola.....	76
GRÁFICA 13. Promedio anual de visitas en las 3 franjas horarias.....	78
GRÁFICA 14. Recurso ofrecido por parte de la flora apícola a la <i>Apis mellifera</i> .....	79
GRÁFICA 15. Promedio concentración de azúcar en el néctar en % de grados brix.....	79
GRÁFICA 16. Precipitación media mensual del Municipio Garzón.....	81
GRÁFICA 17. Familias más representativas de la flora apícola del Municipio de Garzón.....	83
GRÁFICA 18. Promedio de floración mensual en el Municipio de Garzón. ....	18
GRÁFICA 19. Relación de la precipitación promedio mensual con el promedio de floración mensual. Finca Castalia, Garzón.....	91
GRÁFICA 20. Porcentaje de floración anual por cada especie de flora apícola en la finca Castalia, Garzón.....	92
GRÁFICA 21. Porcentaje de floración de las especies de sostenimiento para cada mes del año en el municipio de La argentina finca Lusitania.....	93

<b>GRÁFICA 22. Porcentaje de floración de las especies de cosecha para cada mes del año en el municipio de La Argentina finca Lusitania.....</b>	<b>94</b>
<b>GRÁFICA 23. Porcentaje de floración de las especies de floración asincrónica para cada mes del año en el municipio de Garzón finca Castalia Ltda.....</b>	<b>95</b>
<b>GRÁFICA 24. Promedio frecuencia de visita para las especies de sostenimiento en cada mes del año en el municipio de La Argentina finca Lusitania.....</b>	<b>98</b>
<b>GRÁFICA 25. Promedio frecuencia de visita para las especies de flora apícola denominadas como especies de cosecha en el municipio de La Argentina. ....</b>	<b>99</b>
<b>GRÁFICA 26. Promedio frecuencia de visita para las especies de flora apícola de floración asincrónica en el municipio de La Argentina finca lusitania.....</b>	<b>100</b>
<b>GRÁFICA 27. Promedio mensual de cada franja horaria por todas las especies de flora apícola, Finca Castalia, Garzón.....</b>	<b>101</b>
<b>GRÁFICA 28. Promedio anual de las visitas en las 3 franjas de frecuencia de visita.....</b>	<b>102</b>
<b>GRÁFICA 29. Promedio anual de visita en 3 franjas en los Municipios de La Argentina y Garzón.....</b>	<b>102</b>
<b>GRÁFICA 30. Recurso ofrecido por la flora apícola de la Finca Castalia Ltda., Garzón.....</b>	<b>105</b>
<b>GRÁFICA 31. Concentración de azúcar en el néctar en % grados Brixn Finca Castalia, Garzón.....</b>	<b>106</b>
<b>GRÁFICA 32. Número de especies por las familias más representativas en los municipios de La Argentina y Garzón.....</b>	<b>132</b>

## Lista de figuras

FIGURA 1. Polen pecoreado de la Emilia Sonchifolia., familia Asteraceae.....	18
FIGURA 2. Ubicación de los municipios de estudio. FUENTE Tomado de Sitio oficial de Neiva en Huila, Colombia, modificado.....	30
FIGURA 3. Vista de la distribución del uso de la tierra para el municipio de Garzón, Fuente IGAC.....	34
FIGURA 4. Ubicación de la zona de estudio y recorrido en la Vereda Claros, Municipio Garzón, fuente Google Earth, Gobernación del Huila .....	35
FIGURA 5. Ubicación apiario, Municipio Garzón .....	36
FIGURA 6. Distribución uso de la tierra, municipio de La Argentina, Fuente IGAC.....	40
FIGURA 7. Zona de estudio y recorrido, municipio de La Argentina.....	41
FIGURA 8. Recorrido y ubicación del apiario, municipio La Argentina.....	42
FIGURA 9. Registro de frecuencia de visita, municipio La Argentina.....	53
FIGURA 11. Manipulación de la <i>A. mellifera</i> .....	56
FIGURA 12. Coberturas vegetales y recorrido, finca Lusitania.....	59
FIGURA 13. Vista de Bosque intervenido, en una de las laderas hacia el margen derecho del río Loro, finca Lusitania, La Argentina.....	60
FIGURA 14. Vista panorámica de un cultivo de lulo, finca Lusitania vereda Las águilas.....	61
FIGURA 15. Vista de algunos guamos en un potrero de la finca lusitania de la vereda Las Águilas.....	62
FIGURA 16. Vista de cultivos asociados en la finca lusitania, finca Lusitania vereda Las águilas.....	62
FIGURA 17. Calendario floral apícola municipio La Argentina.....	83
FIGURA 18. Vista de la Finca Castalia Ltda y la ubicación del apiario .....	84
FIGURA 19. Mapa de rutas, apiario en el Municipio de Garzón.....	84
FIGURA 20. Vista de un bosque de galería, Finca Castalia Ltda.....	85
FIGURA 21. Bosque de galería en la quebrada Careperro, Garzón, mostrando en primer plano Guadua y Cachingo.....	86
FIGURA 22. Vista de un potrero, Finca Castalia Ltda, Garzón.....	86
FIGURA 23. Calendario floral de Garzón.....	107

## RESUMEN

El Departamento del Huila cuenta con una amplia biodiversidad de flora; debido a esto fue necesario realizar una investigación para determinar la oferta floral apícola con la que cuenta el municipio de Garzón y La Argentina.

Se realizaron calendarios florales apícola para cada municipio los cuales indica la especies de flora apícola, coberturas vegetal en la que se encuentra comúnmente asociadas, sus periodo de floración, el tipo de floración que presenta, recurso pecoreado por parte de la abeja *Apis mellifera*, frecuencia de visita y concentración de néctar en % Brix. Todo lo anterior en el periodo comprendido entre julio del 2009 a junio del 2010.

Para el desarrollo de esta investigación se planteó el siguiente objetivo “Identificar la oferta floral melífera de especies asociadas a dos apiarios ubicados en los municipios de Garzón y La Argentina del departamento del Huila y elaborar sus respectivos calendarios florales apícolas”.

El desarrollo de la investigación tuvo una duración de un año de trabajo de campo, en el cual se visitaba la finca elegida (Lusitania, La Argentina y Castalia, Garzón), se escogieron cuatro ejemplares de cada una de las treinta especies elegidas con ayuda de los apicultores Tobías Medina (para el municipio de La Argentina) y Alberto Plaza (para el municipio de Garzón), posteriormente se realizó el seguimiento de fenología floral en cada uno de los ejemplares, a su vez se registraron las visitas de las abejas a cada una de ellas por cinco minutos, también que tipo de recurso pecoreaba la *Apis mellifera*, y se registró la medición de concentración de azúcares en el néctar de las plantas.

Como resultado se obtuvo el registro de 60 especies de flora apícola en los municipios de la Argentina y Garzón, compuestas por 21 familias representadas

en 47 especies en las que se registraron 13 coincidencias entre los dos municipios. La familia más representativa es la Asteraceae con 11 especies, de las especies registradas se encontró que 28 de ellas aportan néctar, 29 néctar/polen y tan solo 3 polen.

El mayor porcentaje de concentración de azúcar en el néctar medido en grados Brix se obtuvo en la Mandarina, Arboloco, Bejuco Naranja, coca con 46%, por otro lado las concentraciones de azúcar en °Brix mas bajos fue para el cadillo con 29%. Para el análisis de los resultados se tabularon, promediaron y graficaron los datos tomados durante la fase de campo.

**Palabras claves:** Calendarios florales apícolas, oferta floral, grados Brix, *Apis mellífera*.

## 1. INTRODUCCIÓN

Con el propósito de contribuir al mejoramiento de la apicultura en el Huila y en Colombia con productos de alta calidad, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt desarrolló en 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”. Como objetivo general, este proyecto pretende determinar la oferta floral apícola y las características de la miel y el polen para mejorar la competitividad de la cadena en los departamentos del Huila, Cauca y Bolívar. Dentro de este proyecto, en el departamento del Huila se planteó la realización de tres estudios encaminados a dar cumplimiento al desarrollo de uno de sus objetivos específicos, el cual se refiere a la “determinación de la oferta floral melífera en las zonas de estudio (seis municipios) y elaboración de sus calendarios florales apícolas, proyecto financiado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) y que es ejecutado por el Instituto De Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt (IAVH) y que cuenta con el apoyo de las entidades de la Alianza para en Huila: Cooperativa integral de Apicultores del Huila (COAPI) y Corporación Autónoma del Alto Magdalena (CAM).

En el presente proyecto se da cumplimiento a dos zonas de estudio de las posibles seis, en la cual se identificaron 30 especies de flora melífera de las zonas aledañas de cada apiario ubicados en los municipios de Garzón y La Argentina al sur del Departamento del Huila; información que permitió registrar la oferta de recursos florales de forrajeo del cual se benefician las abejas. El conocimiento de los calendarios florales apícolas de los apiarios de los municipios de Garzón y La Argentina permitirá al apicultor planificar mejor todos los procesos que tienen que ver con la producción de miel, según la oferta floral en determinado tiempo y de

esta forma aumentar la producción de este recurso tan importante para nuestra dieta diaria, debido a que la miel es consumida tanto como endulzante, y/o como medicinal debido a sus propiedades nutritivas, antisépticas y diuréticas.

## 2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Colombia es considerado un país megadiverso, sin embargo, es también uno de los menos conocidos a nivel florístico; igualmente, el país cuenta con una alta variedad de pisos térmicos y por ende de climas, que cobijan un sinnúmero de especies vegetales en todo el territorio, siendo Los Andes la región que alberga mayor número de especies de plantas (Andrade **et al.**, 1996), las cuales hacen de la actividad apícola una gran alternativa económica; sin embargo, en Colombia y especialmente en el Departamento del Huila esta actividad es desarrollada de una forma muy artesanal y rudimentaria; esta problemática se debe inicialmente al conflicto sociopolítico que existe actualmente y a la poca capacidad económica; también a la falta de concientización de la importancia de esta diversidad (los ecosistemas) y se hace notorio por la falta y/o carencia de estudios que permitan el desarrollo de herramientas de manejo en los procesos de colección de productos apícolas y el mejoramiento de estos.

La Gobernación del Huila para el año 2020, dentro de su visión de ordenamiento, plantea que el Departamento será el corazón verde de Colombia. Para el logro de este objetivo la participación de la Universidad Surcolombiana es fundamental y para ello ha incluido dentro de su visión y misión, resaltar la importancia del medio ambiente y los recursos naturales, además de la importancia de trabajar de la mano con la comunidad surcolombiana, para alcanzar el desarrollo de nuestra región.

Sabiendo que los calendarios florales apícolas son herramientas de tiempo y espacio que permiten al apicultor identificar los momentos más altos de floración de la vegetación melífera, se hace necesario elaborar estos calendarios de una forma sencilla para que el apicultor pueda diferenciar los picos de floración y así direccionar esfuerzos en estas épocas para aumentar la producción de miel y

polen, y también permite identificar los tiempos de menor floración para preparar técnicas que sustituyan la deficiencia de recurso forrajeo manteniendo así a la *Apis mellifera* reina en sus colonias y no generar enjambrazón a zonas que ofrezcan mejores recursos de néctar y polen.

Entonces se propone realizar estudios tendientes apoyar y complementar los estudios realizados por Obregón (2007) y Chamorro (2007) los cuales dieron como resultado calendarios semestrales, para así pasar a calendarios anuales, esto con el fin de brindar un apoyo a la comunidad campesina y originar una herramienta completa que le ayude a planificar mejor todos los procesos que tienen que ver con la producción de este recurso, tan importante para nuestra dieta diaria.

Teniendo en cuenta lo anterior, la pregunta que se plantea es: ¿Cuál es la oferta floral melífera de las zonas asociadas a los apiarios de los municipios de Garzón y La Argentina en el departamento del Huila, y cómo se relacionan los ciclos fenológicos florales de estas especies con la producción de miel de *Apis mellifera*?

### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1. MARCO CONCEPTUAL

##### 3.1.1. Generalidades de la *Apis mellifera* L.

***Apis mellifera* L: Clasificación taxonómica:**

REINO: *Animalia*

PHILUM: Phylum Arthropoda

CLASE: *Insecta*

ORDEN: *Hymenoptera*

FAMILIA: *Apidae*

AUTOR: Linnaeus, 1758

Son híbridos entre abejas alemanas (*Apis mellifera mellifera*) e italianas (*Apis mellifera ligustica*), caucasicas (*Apis mellifera caucasica*) y africanas (*Apis mellifera scutellata*). Debido a que estas abejas híbridas presentan características más similares a las africanas que a las demás, han sido denominadas de una manera apropiada como abejas africanizadas (Mantilla, 1997, citado por Silva **et al.**, 2006).

Estas abejas son tan organizadas que se ubican en una única colonia dirigida por la abeja reina seguida de las obreras y por último los zánganos; según su tamaño se dividen en abejas melíferas gigantes, abeja melífera enana, abeja melífera oriental y la abeja melífera occidental (Mantilla, 1997, citado por Silva **et al.**, 2006).

Las abejas tienen un comportamiento muy social dentro de la colmena; se pueden diferenciar tres tipos: Reina, zánganos y obreras, las cuales distribuyen el trabajo de la siguiente manera: la reina es una sola hembra por colmena, es sexualmente funcional, la cual es fecundada por los zánganos, a continuación ésta coloca los

huevos, que pueden variar entre 2.000 y 5.000 diarios dependiendo del origen o raza de la reina en iguales condiciones (Vásquez y Tello, 1995, citado por Silva **et al.**, 2006), además de liberar una feromona que es utilizada para mantener el orden social dentro de la colmena. También la reina se diferencia morfológicamente de las obreras y los zánganos, tiene el cuerpo más alargado para permitir el desarrollo de los ovarios, las patas son mayores y tienen el aguijón más largo que puede ser utilizado varias veces y no corre el riesgo de morir (Silva, 2006).

La reina puede vivir hasta cinco años; a medida que envejece, los huevos que son colocados dan origen a zánganos. Por esta razón se hace necesario instalar una reina joven y vigorosa, haciendo este cambio cada dos años.

La abeja obrera es una hembra infértil, se encarga dentro de la colmena de construir los panales, ventilar y asear la colmena, atender y alimentar la reina y las larvas, defender la colmena, producir alimento, jalea real, cera y feromonas, operculación de la cría y de alimento; estas actividades son realizadas de acuerdo con la edad y las necesidades fisiológicas. Fuera de la colmena realizan el pecoreo en flores y transporte de agua, néctar polen y resinas, que son llevadas para la colmena (Silva **et al.**, 2006). Esta labor es realizada mediante una estructura que se localiza en la tibia posterior, es generalmente ancha, pulida y cóncava, denominada corbícula. Las abejas zángano tienen el cuerpo más ancho que el de las obreras, son machos y están encargados de fecundar a la reina virgen (Chamorro, 2007); cuando esto ocurre mueren inmediatamente.

La *Apis mellifera* desarrolla la habilidad de recolectar todos los recursos alimenticios y demás que se necesite en la colmena; este comportamiento se denomina forrajeo o pecoreo el cual se desarrolla dependiendo de los factores climáticos (temperatura y radiación solar; Chamorro, 2007).

El éxito del pecoreo de la abeja *Apis mellifera* a la flora melífera depende de condiciones climáticas y ambientales especiales, Según Rallo (1986 citado por Valdés, 2002), las condiciones de viento, temperatura y la luminosidad influyen en el drásticamente en el desarrollo de la actividad de pecoreo.

Cuando las abejas se organizan en un lugar, se forma lo que se conoce como colmena, que consiste en una vivienda de una colonia proporcionada por el hombre a las abejas para que en ella se desarrolle los individuos (abejas) que la habitan. Las abejas construyen sus colmenas muy diferentes al resto de insectos. La colonia moderna está formada por un piso o piquera, un techo y una cámara de cría y diferentes cajones llamados alzas (Silva **et al.**, 2006).

### **3.1.2. Apicultura**

La apicultura, según Silva et al. (2006) etimológicamente tiene su origen del latín: *Apis* (abeja) y *cultura* (cultivo). Es la ciencia que se aplica al estudio de la abeja melífera y que por medio de sus técnicas se puede desarrollar cultivos de estas, para su cría, explotación y comercialización de sus productos, dentro de los cuales se encuentran la miel, jalea real, cera y propóleos. La apicultura dedica su práctica únicamente al trabajo de *Apis mellifera* o abeja doméstica.

### **3.1.3. Productos de la Colmena**

#### ***3.1.3.1. Recolectados y procesados por las abejas***

Las abejas utilizan la danza como forma de comunicación entre ellas, de esta misma forma identifican el olor, la distancia y la dirección específicas de las flores que van a ser utilizadas como fuente de alimento; lo anterior se realiza cuando las abejas encuentran un parche de flores que ofrezcan un recurso de gran valor proteico (polen) y/o energético (néctar); direccionan sus esfuerzos hacia estas

reclutando abejas para coleccionar y almacenar estos recursos en su colmena (Seeley, 1985, citado por Chamorro, 2007).

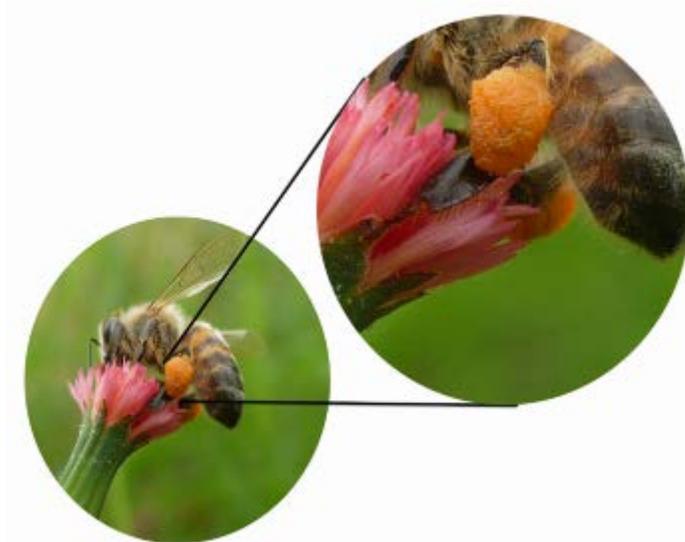
- **Miel:** Es el néctar y secreciones dulces de las plantas recolectado, modificado y almacenado en los panales por las abejas (SAGARPA, 2004); contiene una gran cantidad de carbohidratos.

La miel por ser un producto de comercialización local, nacional e internacional, se ha clasificado mediante el análisis melitopalínológico que permite caracterizar las mieles por su origen botánico y regional (Louveau **et al.**, 1978). Es así, que existen dos tipos de miel; la monofloral y la multifloral, que las define Accorti **et al.** (1986, citado por Basilio & Noetinger, 2002) de la siguiente forma:

Miel monofloral: Son cultivos homogéneos, donde una especie predominante brinda características fisicoquímicas y organolépticas constantes al producto. Se producen principalmente en cultivos homogéneos.

Miel multifloral: Esta miel se origina por el pecoreo que hace la *A. mellifera* a distintas especies de flora melífera, extrayendo para su alimentación néctar y/o polen de un cultivo heterogéneo.

- **Polen:** El polen apícola, según VIT (2004), es el resultado de compactar el polen de las flores que se adhiere en el cuerpo de la abeja con néctar y sustancias salivares de abejas obreras, que se van peinando y almacenando en las corbículas de sus patas traseras (Figura 1).



**Figura 1.** Abeja pecoreando sobre flores de *Emilia sonchifolia* (Asteraceae). Se resalta la presencia de una masa de polen en la corbícula de su pata trasera.

- **Propóleos:** Es el resultado de mezclar sustancias resinosas, gomosas y balsámicas, recolectadas por las abejas y que se sustraen de las yemas, flores y exudados de plantas, a las cuales les añaden secreciones salivares, cera y polen para la elaboración del producto final. Las abejas prefieren obtener las sustancias resinosas en horas de mayor calor debido a su fácil manipulación por encontrarse más maleables, lo cual facilita su recolección (VIT, 2004).

Para Silva., (2006) el propóleo es una sustancia gomosa producida a partir de las resinas vegetales, el cual es utilizado para sellar, impermeabilizar y cubrir cuerpos extraños dentro de la colmena.

### **3.1.3.2. Secretados por las abejas**

- **Cera de abeja:** Es el producto de las glándulas ceríparas de las abejas, de color blanquecino cuando es recién secretada y se torna amarilla con el tiempo. Las ceras más viejas son más oscuras, son de consistencia plástica y de bajo punto de fusión, lo cual hace posible que sea moldeada en panales por las abejas. La cera

de las abejas está compuesta por ésteres de alcoholes  $C_{24} - C_{33}$  y ácidos grasos  $C_{18} - C_{36}$ , con puntos de fusión que van en un rango de 61-65°C; contiene además lactosas, flavonoides, alcoholes y ácidos libres. Es liposoluble y se disuelve con los solventes orgánicos (VIT, 2004).

- **Jalea real:** Para VIT (2004), la jalea real es el producto de una secreción de las glándulas hipofaríngeas y mandibulares de las abejas obreras, a partir de la miel y del polen. Las reinas se alimentan con una cantidad de jalea real superior en un 25% a la que reciben las abejas obreras. Después que la abeja secreta la jalea real, ésta se deposita en las celdas reales donde es sellada y consumida por las larvas reales, o se mezcla con diferentes proporciones de miel y polen para alimentar a las obreras. La jalea real tiene gran contenido ácido el cual le da una propiedad antibacteriana que permite conservar la jalea en las condiciones microambientales de la colmena.

#### **3.1.4. Aspectos florísticos**

La flor es la estructura reproductiva de las angiospermas (Raven **et al.**, 2003), conformada por el conjunto de antófilos (hojas florales) más o menos vistosos (Venegas, 1978a; Font Quer, 1989). Ésta posee dos estados, los cuales se definen como botón Floral, que es una yema floral que se encuentra protegido por un cierto número de escamas y cuando éstas se apartan dan lugar a los órganos florales que se encontraban protegidos y la flor abierta, que es la fase de maduración de las flores desde su apertura hasta su marchites (Venegas, 1978a).

##### **3.1.4.1. La floración**

Se entiende por floración al estado fenológico en el cual la planta se encuentra sexualmente activa dispuesta a desarrollar los procesos que tendrá próximamente. La flor presenta diversos estados de desarrollo las cuales son: de inducción y

diferenciación de botones florales, antesis y persistencia de la flor hasta su fecundación (Chamorro, 2007).

#### **3.1.4.2. Polinización:**

Relación benéfica entre las plantas entomófilas y las abejas, que consiste en que las plantas suministran a las abejas el néctar y el polen que necesitan para su alimentación y éstas a cambio favorecen la polinización cruzada a las plantas que pecorean.

El proceso coevolutivo entre plantas y animales ha generado patrones de floración entre especies dentro de una misma asociación (Waser, 1983; Lobo **et al.**, 2003, citados por Chamorro, 2007).

El mutualismo que hay entre la abeja *Apis mellifera* y las flores de las especies vegetales de la zona, aporta para la flora apícola la polinización cruzada o entre la misma especie, que consiste en el paso del polen ubicado en las partes o estructuras masculinas de la flor que se adhiere a la corbícula de la abeja para ser transportada a las partes femeninas de la flor que en este caso serán el estigma del pistilo; las corbículas de las abejas se ubican en la tibia de sus patas posteriores, y es allí donde se almacena el polen que peinan de sus cabezas; este polen es aprovechado por las larvas de la colmena ya que tienen un gran porcentaje proteico.

Otra de las recompensas que obtiene la abeja de las flores es un reservorio energético de azúcares como sacarosa, glucosa y fructosa que son almacenadas en sus colmenas y consumidas por estas.

- **Polen:** El polen se encuentra en las anteras de las flores; según su origen botánico el polen apícola varía de color y puede estar compuesto por 7 – 35%

proteínas, 15 – 50% de azúcares, 7 – 10% de humedad, 5% de extracto etéreo y 3% de cenizas (VIT, 2004).

- **Néctar:** Solución rica en azúcares, como la glucosa, fructosa y sacarosa, producidos por nectarios que pueden ser florales o extraflorales. La concentración de néctar depende de las condiciones edáficas y períodos de luz, temperatura, evapotranspiración, humedad relativa, humedad del suelo, altitud, luz, vientos y precipitación, que determinan una floración adecuada y por lo tanto, nectarios más propicios a una secreción normal (Chamorro, 2007).

#### **3.1.4.3. Flora melífera**

Se denomina aquel conjunto de plantas, arbustos y hierbas que pueblan una determinada región y son de interés económico para la apicultura. La miel hereda de las plantas su color, aroma, sabor, densidad y factores físicos y químicos. Según Bazurro (1998), la flora apícola se puede clasificar según el tipo de recurso que aportan a las colonias y según su capacidad para producir cosechas de miel en:

- **Nectaríferas:** Son todas aquellas plantas de las cuales las abejas obtienen sólo néctar.

- **Poliníferas:** Son aquellas plantas de las cuales las abejas obtienen solamente polen.

- **Néctar – Poliníferas o poli-nectaríferas:** Son aquellas plantas de las cuales las abejas obtienen tanto néctar como polen.

De igual manera Chamorro (2007) y Obregón (2007), clasifican la flora apícola de acuerdo con la capacidad para obtener cosechas en:

- **Plantas de cosecha:** todas aquellas que posterior a su periodo de floración generan una cosecha de miel, son abundantes en la zona, tienen floración

abundante, periodo generalmente corto y marcado y alta frecuencia de visita y altas o medias concentraciones de azucares.

- **Plantas de sostenimiento:** las cuales son poco abundantes y con periodos de floración cortos o muy abundantes de constante floración, pero con poca oferta de recursos.

#### **3.1.4.4. Fenología**

Fue definida por Reamur en 1735 y su estudio fue iniciado por Linneo en Suecia, en el año 1750. Se define como la ciencia que relaciona los factores climáticos con el ritmo periódico de las plantas.

La sucesión y duración de los períodos de crecimiento de la planta, la floración y la producción de la fruta, varía según la especie y la región. Ciertamente la fenología se considera como la evolución de los distintos aspectos temporales de una planta o de una vegetación, éstos se repiten con regularidad de la misma manera para cada especie y están sujetos a un ritmo particular, llamado ritmo fenológico, que determina el tiempo de germinar las semillas, la duración y suspensión del crecimiento del tallo y ramificaciones, el brotar de las hojas, la floración, el desarrollo y maduración de los frutos y semillas y la liberación de estas últimas (Dugand, citado por Céspedes, 1978).

- **Fenología floral:** Es el estudio exclusivo de los cambios registrados en un determinado tiempo que tienen las flores de una especie de planta, desde su brote hasta su marchitez total.

En el cuadro 1 se muestran las características para el registro de floración de una especie.

<b>ESTADO DE FLORACION</b>	
<b>Inicio</b>	Botones y flores abiertas.
<b>Plena</b>	Solo abiertas.
<b>Finalización</b>	Flores abiertas y frutos y/o flores marchitas.
<b>Constante</b>	Siempre presentan flores o botones y flores.
<b>Asincrónica</b>	No hay sincronía en la floración entre individuos de la misma especie, por tanto siempre hay individuos florecidos.

**Cuadro 1.** Criterios para el registro del estado de floración, según Obregón (2007).

## **3.2. MARCO REFERENCIAL**

### **3.2.1. Calendarios florales apícolas**

Un calendario floral apícola es una tabla de tiempo que indica al apicultor el dato la fecha aproximada y la duración de los periodos de floración de la flora melífera que este asociada a su apiario tanto especies poliníferas y nectaríferas (Akrotanakul, 1990).

Los calendarios florales apícolas contienen información que será de gran ayuda para el apicultor, como el nombre común, la especie, la familia, el recurso ofrecido (néctar o polen), el inicio y finalización de la floración, lo que se puede complementar con la representatividad ecológica de la especie, la frecuencia de visita, la concentración de azúcares en el néctar, el tipo de flora apícola y algunas recomendaciones de manejo (Obregón, 2007). Con toda la información que contienen los calendarios, el apicultor podrá establecer los momentos de buena afluencia de néctar y los períodos de escasez, y así elaborar sus paquetes tecnológicos acordes a cada situación y preparar sus colmenas para obtener la

máxima producción y establecer sus calendarios de manejo (Bazurro, 1998; Chamorro, 2007).

La elaboración de éstos parte de la integración de elementos ecológicos tanto en su ámbito botánico, como zoológico para que esta herramienta sea orientada hacia la producción.

### **3.2.2. Antecedentes del estudio**

#### ***3.2.2.1. Apicultura y mercado en el mundo***

Los países con mayor éxito y trabajo en la apicultura a nivel mundial son Argentina y China; éstos ofrecen al mundo una producción de miel anual (según Martínez, 2006), de 75 mil toneladas y 110 mil toneladas respectivamente, haciéndolos merecedores de los primeros lugares en producción y exportación de miel. China ocupa el primer lugar en exportaciones mundiales de miel con un 25% y Argentina ocupa un segundo lugar con el 18% (Rodríguez, 2006).

#### ***3.2.2.2. Apicultura y mercado en Colombia***

La apicultura es una de las actividades agropecuarias con mayor trayectoria en nuestro país, sin embargo ésta no ha evolucionado ya que las técnicas de producción son rudimentarias y artesanales, sin un avance tecnológico e industrializado, lo cual implica que sin las técnicas suficientes, la producción se limite a complementar los ingresos familiares, sin lograr un mayor ingreso a la economía del país (Silva **et al.**, 2006).

En la década de los 70 Colombia exportaba aproximadamente 900 toneladas de miel y todas las organizaciones apícolas se disputaban los favores de los programas de estado (Martínez, 2006). Todo cambió cuando llegó a nuestro territorio la abeja africanizada a final del siglo XX, ya que los apicultores manejaban la línea de abejas italianas, lo que produjo que se abandonara el oficio

apícola y muchos apiarios; sin embargo, las abejas africanizadas presentaron facilidades de reproducción y adaptabilidad climática, lo que permitió que los campesinos accedieran a ellas modificando sus técnicas de trabajo y vestimenta para lograr una buena explotación de los productos de esta abeja.

Para el año 1999 se logran exportar 300 kilos, pero en los años recientes ha ido incrementando hasta alcanzar las 86 toneladas para el año 2003 y baja a 21 toneladas en el 2004 (Martínez, 2006).

Gracias al desarrollo y conocimiento técnico que se viene realizando en el manejo de la *Apis mellifera*, a las bondades que aportan los productos apícolas en salud y alimentación y al alto beneficio económico, la práctica de la apicultura se ha venido incrementando gradualmente en el país en los últimos años (Silva **et al.**, 2006).

La producción de miel de abeja en Colombia es muy baja, parte de esto se debe a la forma artesanal de producción y a la poca participación de apicultores que se dediquen de manera exclusiva a la apicultura; según afirma Rodríguez (2006), la información que existe en Colombia no es consolidada y fiable sobre la producción de miel y otros productos de la apicultura ni sobre el número de apicultores que hay en el país (ni cuántas colmenas maneja cada uno en promedio), esta falta de información constituye un obstáculo grande al momento de caracterizar el mercado nacional de estos productos.

Dependiendo de las características geográficas y climáticas del país, la apicultura puede desarrollarse en todo el territorio nacional con excelentes resultados.

### **3.2.2.3. Apicultura y mercado local**

En el estudio de Moreno (2008) se afirma que la actividad apícola en el Departamento del Huila está concentrada en un 90% en áreas de economía

campesina, siendo el desarrollo de esta actividad productiva artesanal; el departamento cuenta con aproximadamente 250 productores, los cuales tienen alrededor de 2.727 colmenas, con una producción de 40 toneladas anuales.

El mercado local no es muy distante del panorama nacional. En la ciudad de Neiva la distribución de los productos se hace a través de las cadenas de almacenes; se han identificado 4 que son los más grandes (Olímpica, Carulla, Éxito, Comfamiliar), otros que son los populares, los cuales están compuestos por 8 almacenes, tiendas naturistas y distribución directa al consumidor.

Otro potencial lo constituyen las heladerías, quienes adquieren la miel adulterada (agua, azúcar, panela) con la que preparan los refrescos, por tener precios más bajos, con los cuales no se puede competir.

#### Fortalezas y debilidades del mercado

##### FORTALEZAS:

- La apicultura se presenta como una actividad dentro del contexto agropecuario.
- Es una excelente herramienta social para microempresarios.
- Colombia tiene un pacto o relación comercial que presenta privilegios para la exportación del producto.
- Para los mercados como el de USA, existe el ALCA y el ATPA; para la unión europea existen acuerdos bilaterales (unión aduanera) como la SGP Andino (Sistema General Preferencial).

##### DEBILIDADES

- Falta investigación local para la apertura de mercado internacional para otros productos.
- Importación de material genético sin autorización.

- La ampliación de la importación de la miel de abeja.
- Falta de control por parte de los entes gubernamentales en la expedición de licencias de comercialización y manejo de los productos apícolas.
- No se cuenta con los equipos específicos para la producción de miel que demanda las normas internacionales.
- Se manejan precios no competitivos dentro del mercado nacional”

#### **3.2.2.4. Calendarios florales mundiales**

Un estudio realizado en Argentina específicamente en la ciudad de Rosario (Lusardi **et al.**, 2001), proporcionó los siguientes resultados: las Poaceae florecen en su mayoría entre la segunda quincena de octubre y noviembre, las Quenopodiácea-Amaranthaceae son principalmente de floración estival, en tanto que la mayoría de las Brassicaceae son de floración primaveral, las Leguminosaceae presentan una amplia variabilidad en su período de floración, mientras que en la mayor parte de las Asteraceae, es primavera-estival. En general, las especies arbóreas florecen entre los meses de agosto y octubre, existiendo algunas excepciones.

En África se realizó un inventario botánico y seguimiento fenológico de la vegetación presente en la región este de Sudáfrica, relacionándolo con el comportamiento de forrajeo de *Apis mellifera capensis*. Se identificaron 57 especies de plantas que aportan néctar y polen, y 37 que aportan polen exclusivamente. En este estudio las densidades de floración se relacionaron con la colección de polen y la producción de crías. Además se analizó el efecto de los factores climáticos sobre el forrajeo (Merti, 2003).

#### **3.2.2.5. Calendarios florales en Colombia**

En Colombia, en el Municipio de Icononzo (Tolima), se realizó un estudio preliminar de la flora apícola, trabajo que incluyó un inventario botánico, análisis palinológico de mieles y elaboración de un calendario floral. Se encontraron 74

plantas entre nectaríferas y poliníferas, con amplios periodos de floración como *Calliandra pittieri* (quejabracho), que aporta abundantes recursos para polen y miel (García, 1985; citado por Chamorro, 2007).

Entre 1990 y 1994 se realizó un trabajo de investigación que utilizó un modelo ideal de una especie apícola para encontrar las especies de mayor importancia en el suroeste antioqueño, y estableció las épocas de máxima densidad floral de 154 especies en 34 familias (Sánchez, 1995). Entre los años del 2008 al 2009 se realizó un trabajo de investigación para la elaboración de calendarios florales en los municipios de Santander de Quilichao y Caldono, del Departamento del Cauca, en los que se obtuvo como resultado para las dos áreas el registro de floración de 60 especies vegetales visitadas por *Apis mellifera*, de las cuales 23 aportaban néctar y polen, 13 solo néctar y 14 solo polen; las familias más representativas para el Municipio de Santander de Quilichao fue la Asteraceae representada por 6 especies, mimosáceas con 4 especies, Rutaceae con 3 especies y Myrtaceae, Poaceae y Lauraceae con 2 especies cada una. Para el Municipio de Caldono las familias más representativas fueron Asteraceae, representada con 11 especies, Lauraceae con 3 y Myrtaceae, Mimosaceae y Poaceae representada por 2 especies cada una (Sánchez, 2009).

#### **3.2.2.6. Calendarios florales locales**

El Departamento del Huila cuenta con seis calendarios florales que se han realizado en los municipios de Garzón, Gigante, Pitalito, La Argentina, Paicol y Palestina; en los cuales se han caracterizado aproximado 25 mieles desde el punto de vista físico, químico y microbiológico, arrojando el análisis que determina el origen botánico de estas mieles para tener a futuro mieles de café o de alguna especie natural que se encuentre en la región.

Los calendarios elaborados por Chamorro (2007), se desarrollaron en los municipios de Pitalito, La Argentina y Palestina, encontrando 57 especies de

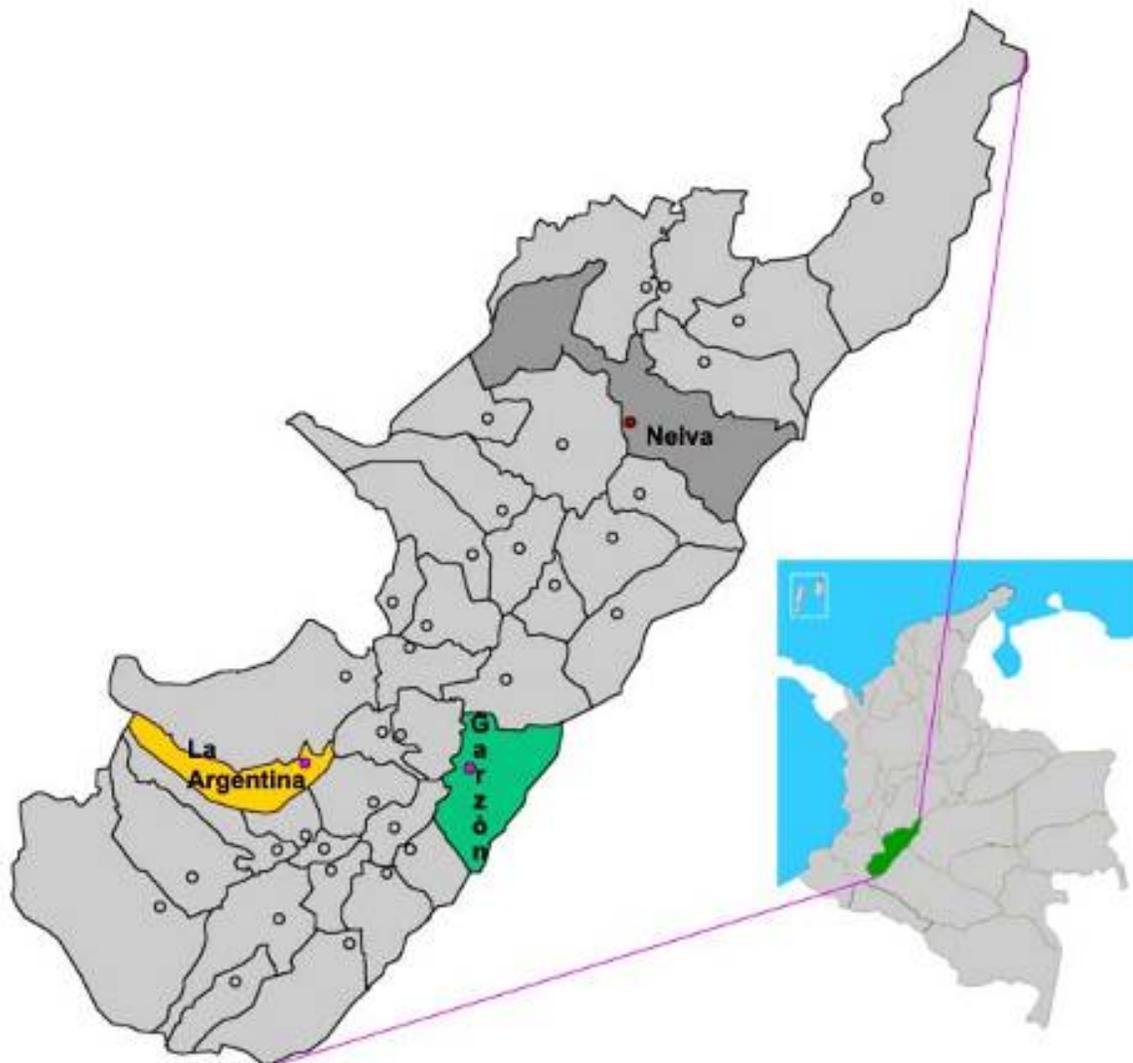
plantas diferentes visitadas por *Apis mellifera*, determinando que: 21 aportan néctar, 20 néctar/polen y 16 pólenes, siendo *Asteraceae* la familia con mayor representatividad de especies.

Obregón (2007) elaboró calendarios florales para los municipios de Gigante, Garzón y Paicol, con 108 especies, de las cuales 5 fueron encontradas en los tres municipios, 11 especies en Paicol y Garzón y 3 especies comunes en Garzón y Gigante. Las familias con más riqueza fueron *Asteraceae*, *Mimosaceae*, *Fabaceae* y *Malvaceae*; se especificó que no se encontró época generalizada y clara de floración, ya que cada especie estaba regulada por diferentes factores.

En los municipios de La Argentina, Palestina y Pitalito se realizó un reconocimiento florístico en un radio de 1 Km, entre los meses de septiembre y noviembre de 2005, en los cuales se visitaron 44 sitios. Se colectaron 1.091 especímenes correspondientes a 657 morfotipos y 112 familias. Las familias con mayor número de especies fueron *Asteraceae*, seguido por *Fabaceae* y *Poaceae*; se encontró una riqueza alta a nivel de familia y especie, lo que se relacionó con la existencia de numerosos tipos y manejos de cobertura vegetal, del suelo y una frecuente intervención humana. Se encontraron especies de rara distribución en Colombia y otras poco colectadas. Se determinaron 135 de las especies como melíferas, principalmente de las familias *Asteraceae*, *Fabaceae* y *Lamiaceae*, en la cual el municipio con mayor riqueza fue La Argentina con 87 especies melíferas, seguidamente se encuentra Palestina con 57 especies y por último Pitalito con 43 especies, de las cuales seis de las especies melíferas encontradas se establecieron como las más importantes por tener alta representatividad en las zonas muestreadas (Silva, 2006).

## ÁREA DE ESTUDIO

En la figura 2 se ubican los municipios de Garzón y La Argentina, en los cuales se encuentran los apiarios objeto de estudio.



**Figura 2.** Ubicación de los municipios de estudio. **FUENTE** Sitio oficial de Neiva en Huila, Colombia, modificado. 2011

### **3.3.1. Municipio de Garzón**

El municipio se encuentra localizado sobre terrenos pertenecientes a la vertiente occidental de la Cordillera Oriental, desde la cima de ésta en los límites con el Departamento de Caquetá, hasta las orillas del Río Magdalena (Obregón, 2007). Es reconocido por ser el segundo municipio más importante del departamento.

**Geomorfología:** Se encuentra afectado por el sistema de fallas Suaza - Garzón, ubicado entre el límite del valle del Río Magdalena y la Cordillera Oriental, fallas que se entrecruzan dando origen a bloques levantados y sumergidos que forman fuertes desnivelaciones topográficas, por esta razón posee y cuenta con una variedad de suelos que van desde planas a onduladas, escarpados y muy escarpados en los cuales podemos encontrar tierras muy frágiles de relieve moderado a muy fuertemente escarpado de afloramientos rocosos y procesos de erosión activa (Plan de Desarrollo 2004-2007).

**Clima:** Para llevar a cabo el registro de datos climatológicos, Garzón cuenta con cinco estaciones meteorológicas del Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales (IDEAM); estas son La Jagua, San Antonio, Acueducto Garzón, Zuluaga y La Pita.

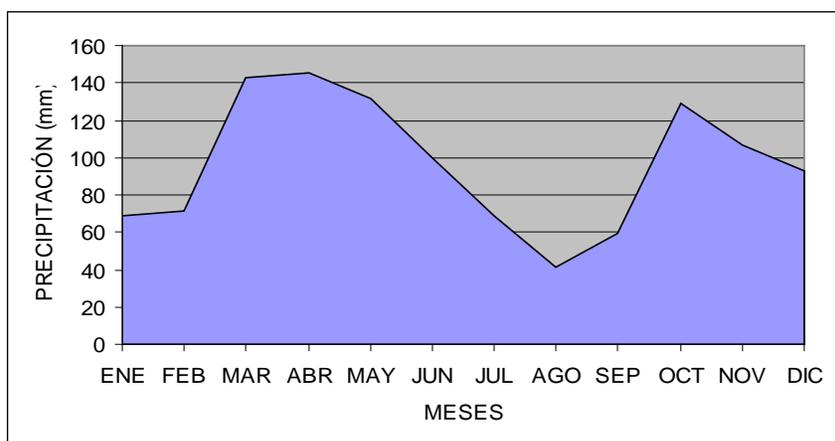
Temperatura: El valor promedio anual de temperatura es de 20,1°C, la temperatura media máxima es de 25,8°C, y la temperatura media mínima es de 15,6°C.

Evaporación: El valor anual de la evaporación media es de 1191 mm/año, donde el valor promedio de la evaporación media es de 99,25 mm/mes, presentándose la menor evaporación en abril con 89,1 mm/mes y la mayor en el mes de febrero con 110 mm/mes.

Precipitación: De acuerdo con los registros se define que la precipitación promedio para el municipio es de 1355 mm/año, con 100 a 200 días con lluvia. En cuanto a los totales medios mensuales de precipitación, los picos máximos se registran en los meses de abril y noviembre, mientras que en los meses de enero y agosto se registran los picos mínimos.

Humedad Relativa: De acuerdo a los registros, este elemento presenta valores mínimos oscilando entre 82% y 83%, máximos entre 85% y 86%, y un promedio anual de 84,3%.

El clima de la zona, es de tipo bimodal, como se muestra en la gráfica 1, con dos periodos húmedos, el primero entre los meses de marzo a mayo, y el segundo entre los meses de octubre a noviembre, y dos periodos secos, el primero entre los meses de enero a febrero y el segundo entre los meses de julio a septiembre; la precipitación media anual es de 1.163 mm, siendo la máxima de 145,8 mm, en el mes de abril y la mínima de 41,1 mm, en el mes de agosto.



**Gráfica 1.** Precipitación media mensual en el periodo 2000 - 2009, estación Garzón (2106008). Fuente IDEAM

**Recurso hídrico:** El río de mayor importancia para el municipio es el Río Magdalena, con afluentes como la Quebrada Garzón (abastecedora del acueducto

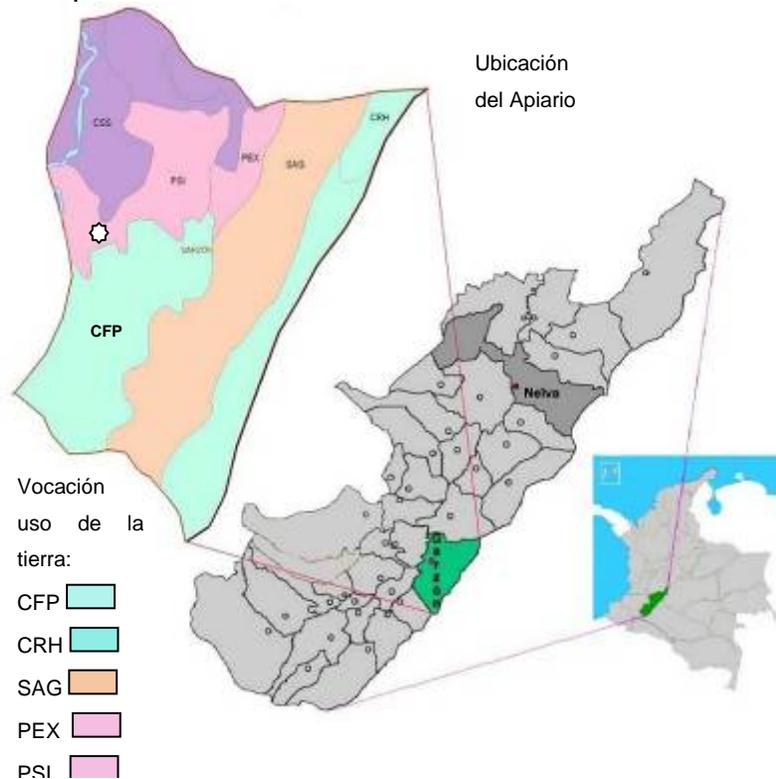
municipal), Voltezuela, Majo, Rioloro, Las Damas, Jagualito, entre otros. La segunda cuenca en importancia es el Río Suaza, con sus principales afluentes como la Quebrada La Pescada y La Quebrada Agua Caliente, entre otros (Plan de desarrollo, 2004-2007).

**Ecosistemas estratégicos:** Los de mayor importancia regional forman parte del Sistema de Transición Andino Amazónico y pertenecen a éste la Reserva San Guillermo, El Recreo y el Cerro de Miraflores. Entre los ecosistemas estratégicos de importancia municipal se tienen la Reserva Takyhuayla, algunos bosques privados, plantados en veredas como El Vergel, El Líbano, Las Mercedes, El Recreo y San José. El único bosque natural urbano es El Caimarón, ubicado entre las calles 1B sur, 4 sur y las carreras 16 y 19 sur, bordeado por la Quebrada. La Cascajosa, con variedad de especies de fauna y flora nativas.

También se cuenta con ecosistemas de páramo, subpáramo, humedales y rondas de ríos que cumplen funciones en los ciclos hídricos y bioquímicos, suelos donde se practica el pastoreo extensivo y ganadería, también se encuentran extensiones de tierra con uso agrícola en la cual se implementan cultivos que requieren de prácticas manuales de preparación de suelos (Plan de Desarrollo 2004-2007).

**Actividad agropecuaria:** En primer orden de importancia, de las 92 veredas, el 89,36 % de las veredas son cafeteras, sembradas con café Variedad Colombia, Típica y Caturra, siguiéndole el 10,64% de las veredas con otros cultivos como caña panelera, plátano, frutales, cacao, tabaco, arroz, hortalizas, fríjol y maíz, entre otros. El segundo orden es definido por el sector pecuario con la producción de bovinos de doble propósito, con la producción piscícola aproximadamente en 950 estanques con carpa, mojarra, cachama y trucha, destacándose comercialmente la Piscícola Castalia, Botero y Apimuc; además, la producción avícola está establecida mediante pollos de engorde y aves de postura, encontrándose también la producción porcina y caprina en menor escala (Plan de Desarrollo 2004-2007).

**Vocación uso de la tierra:** En la figura 3 se ilustra la vocación del uso de la tierra en el Municipio de Garzón Huila.



**Figura 3.** Vista de la distribución del uso de la tierra para el municipio de Garzón, Fuente IGAC.

- 1- *Cobertura Forestal de Protección (CFP): Tierras muy frágiles de relieve moderado ha muy fuertemente escarpado.*
- 2- *Cobertura Recursos Hídricos (CRH): Incluye ecosistemas tales como paramos, subparamos, humedales y rondas de ríos.*
- 3- *SAG: Uso principal silvoagrícola, vocación de uso agroforestal.*
- 4- *PEX: Uso principal pastoreo extensivo, vocación de uso ganadería.*
- 5- *PSI, Uso principal pastoreo intensivo y semintensivo, son tierras de relieve plano ondulado con pendientes que no superan el 25%. Las limitaciones están en relación con pedregosidad en superficie o en el perfil suelos superficiales de*

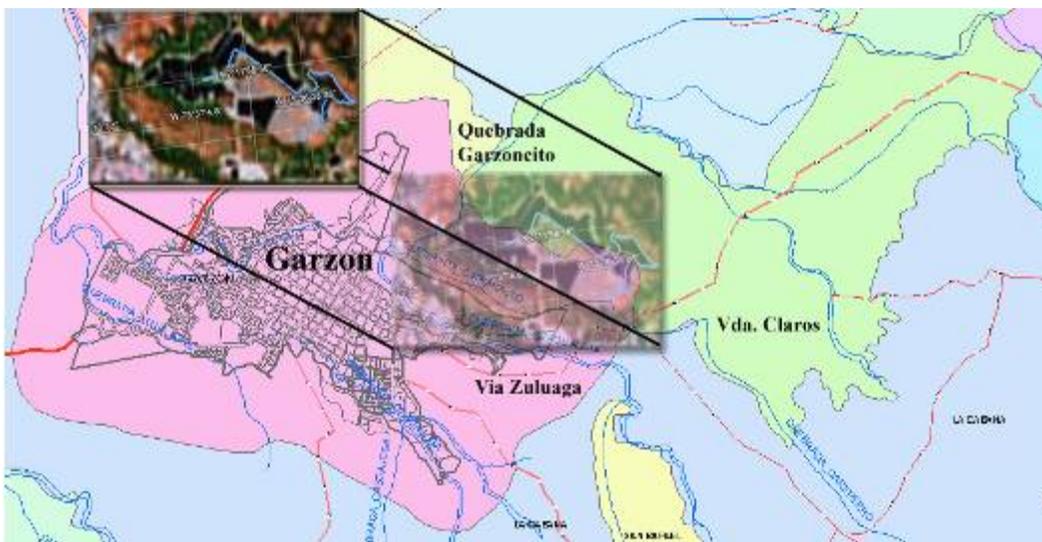
*baja fertilidad; requiere practicas adecuadas de fertilización, rotación su vocación de uso es la ganadería.*

6- CSS, uso principal cultivos, vocación del uso de la tierra agrícola.

## DESCRIPCIÓN DE LA FINCA CASTALIA LTDA., MUNICIPIO DE GARZÓN

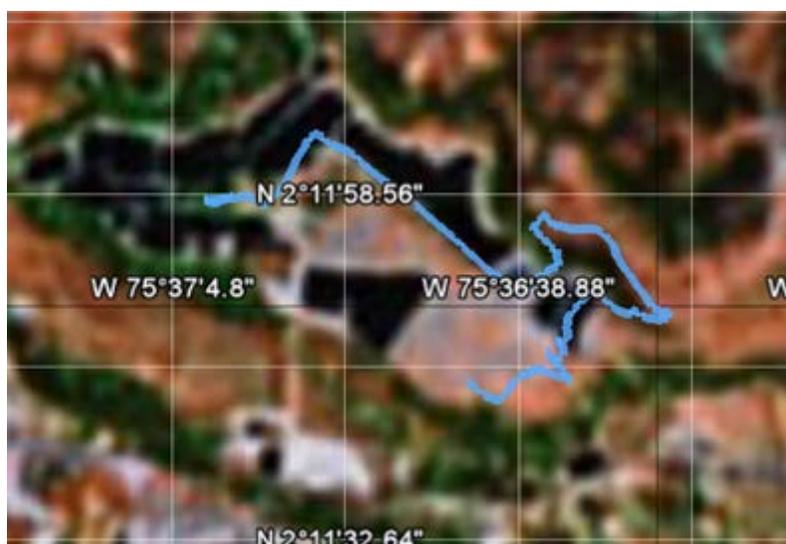
El apiario es de propiedad de la Asociación de apicultores del municipio, se encuentra ubicada en la finca Castalia Ltda, vereda Claros, entre las coordenadas 2°11'43,35" Long. N, 75°36'41,83" Long. W. para llegar al apiario desde de la cabecera municipal se debe tomar la salida oriente vía Zuluaga, desviándose a un Km hacia el margen izquierdo de la carretera, tomando una carretera destapada que lo conduce hasta la finca.

En la figura 4 se ubica la zona de estudio, la vereda en la cual se encuentra y el recorrido que se realizó en cada muestreo



**Figura 4.** Ubicación de la zona de estudio y recorrido en la Vereda Claros, Municipio Garzón, fuente Google Earth, Gobernación del Huila

La figura 5 muestra la ruta registrada al realizar el recorrido en campo figuras tomadas de Google Earth; la finca Claros donde se encuentra el apiario, está delimitada hacia el occidente con la quebrada Careperro, al norte con la quebrada Garzoncito y al sur con la carretera vía Zuluaga.



**Figura 5.** Recorrido y ubicación del apiario en el Municipio Garzón, fuente Google Earth, Gobernación del Huila.

El predio tiene una extensión de 100 Ha, con una altitud de 880 metros de altitud; ésta es una sociedad familiar, donde funciona una empresa productora y procesadora de pescado, por lo tanto la zona ha sido muy intervenida debido a que grandes extensiones de tierra están ocupadas por lagos artificiales para la producción de Tilapia roja de exportación, adicionalmente hay extensas zonas de pastoreo. La apicultura hace parte de la finca hace aproximadamente 2 años con las colmenas de la Asociación de Apicultores de Garzón, ya que el dueño de la propiedad dispuso de un espacio para la instalación de éstas y el aprovechamiento de la misma; hoy día existen colmenas dispuestas hacia la quebrada Careperro instaladas por los socios de la finca.

### 3.3.2. Municipio de La Argentina

El Municipio de La Argentina se encuentra ubicado en el sur occidente del Departamento del Huila, sobre una estribación de la Serranía de Las Minas, perteneciente a la Cordillera Central; limita por el norte con el Municipio de La Plata, por el occidente con el Departamento del Cauca y con un sector del Municipio de Salado-Blanco cuyo limite natural es la Serranía de las Minas, por el sur también limita con Salado-Blanco y los municipios de Oporapa y Tarqui, por el oriente limita con los municipios de Tarqui y El Pital.

**Geomorfología:** El Municipio de La Argentina cuenta con tres clases de unidades geomorfológicas, las cuales son:

- Unidades de origen fluvial y fluvio volcánico, las cuales se encuentran asociadas a las planicies aluviales en las quebradas El Pueblo, La Pedregosa, Las Águilas, El Barro, Pescador, La Plata y la Quebrada La Esmeralda.

- Unidades de origen volcánico localizadas en las partes altas sobre el eje y flanco oriental de la Cordillera Central, sobre el sector nor-occidente del municipio; y por último.

- Unidades de origen denudacional y volcánico denudacional presentando un relieve abrupto moderadamente escarpado y muy disectado, encontrado especialmente sobre el flanco oeste de la Sierra de Las Minas y al este de la Cordillera Central.

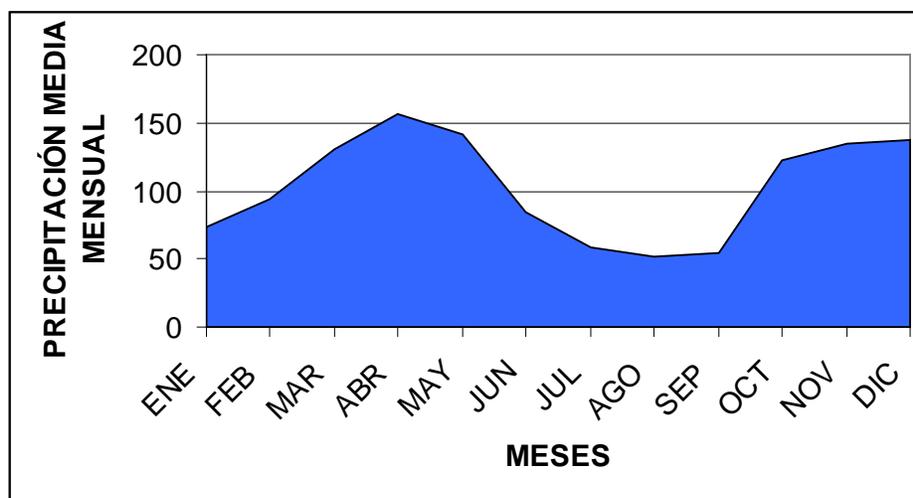
**Clima:** La Argentina presenta diversos tipos de clima, variando desde el clima extremadamente frío y pluvial (EFP) el cual se encuentra entre la franja altitudinal de los 3500 a 4200 m, con una temperatura media mensual de 4° a 8° C; el clima frío y pluvial (FP) el cual está dentro de la franja altitudinal de los 2000 a 3000 m,

con temperaturas promedio entre 12° y 18° C y una precipitación pluvial promedio de 4000 mm; el clima frío y muy húmedo (FMH), se presenta dentro de la franja altitudinal de 2000 a 3000 m, con temperaturas medias diarias de 12° a 18° C y una precipitación promedio anual de 2000 a 4000 mm; y por último el clima medio y húmedo transición al clima medio y seco (MH-MS), correspondiente a la franja altitudinal de 1000 a 2000 m, con temperatura media entre 18° a 24° C y precipitaciones promedio anuales de 800 y 1500 mm (POMA, 1997).

En el Municipio de La Argentina no se presentan meses con deficiencia de agua en el suelo durante todo el año, por el contrario todos los meses tiene exceso de agua, con un mayor índice en marzo, abril, mayo, con una precipitación de 789 mm y en octubre y noviembre con una precipitación aproximada de 410 mm. En el municipio la evaporación total anual es de 121,9 mm/año con una medida mensual de 94 mm/mes.

El Municipio de La Argentina por su grandes ventajas climáticas cuenta con categorías ambientales que van desde el área del Parque Nacional Natural Puracé, el cual no ha sido alterado por la explotación u ocupación humana y donde las especies vegetales y animales, tienen un valor científico, educativo, estético y recreativo nacional; el municipio cuenta también con un área forestal protectora, la cual debe ser conservada con bosques naturales o artificiales para proteger sus recursos, siguiendo con el área forestal productora el cual sirve para obtener productos forestales para comercialización o consumo del producto del bosque.

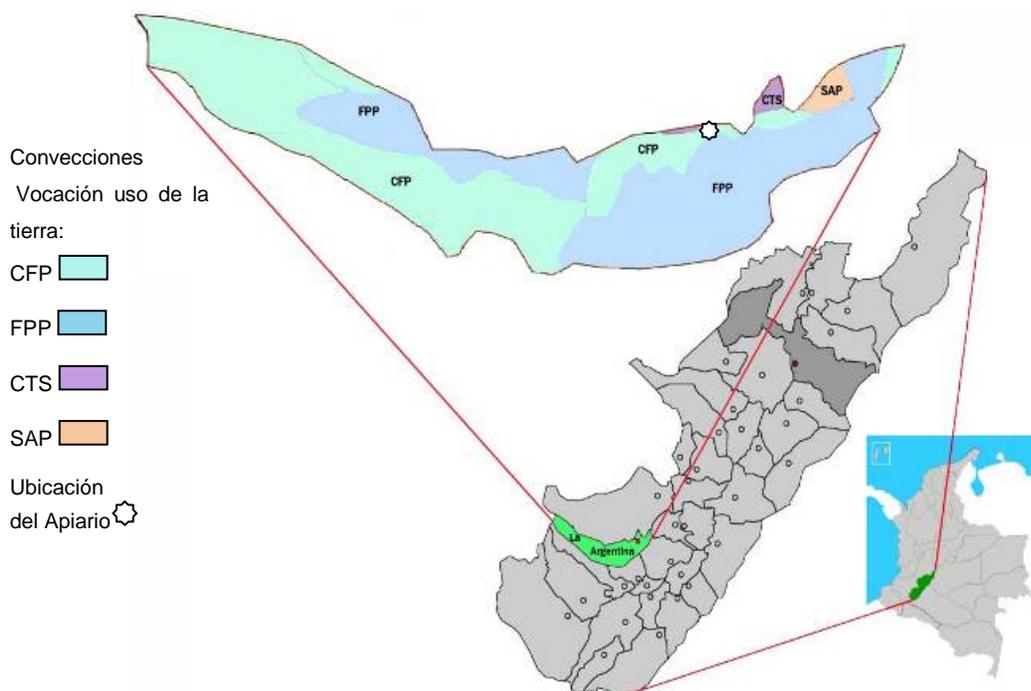
La zona cuenta con abundancia de agua, de acuerdo con los reportes del IGAC pero en el periodo de estudio, comprendido entre Julio del 2009 y Junio del 2010, se registraron precipitaciones muy bajas como ocurrió en el mes de enero donde se presentó la mínima precipitación de los últimos diez años con 22 mm (gráfica2).



**Gráfica 2.** Precipitación media mensual en el periodo 2000 - 2009, estación La Argentina (2105006) fuente IDEAM.

El clima de la zona es de tipo bimodal (gráfica 1), con dos periodos húmedos, el primero entre los meses de marzo a mayo, y el segundo entre los meses de octubre a diciembre, y dos periodos secos; el primero entre los meses de enero a febrero y el segundo entre los meses de junio a septiembre. La precipitación media anual es de 1.248 mm, siendo la máxima de 157, en el mes de abril y la mínima de 52 mm, en el mes de agosto.

**Vocación uso de la tierra:** En la figura 6 se muestra la vocación uso de la tierra en el Municipio de La Argentina, Huila.



**Figura 6.** Vista de la distribución del uso de la tierra para el Municipio de La Argentina, Fuente IGAC.

*FPP, vocación de uso forestal, son tierras de relieve ondulado a escarpado con pendientes de hasta un 75%. Las limitaciones se relacionan con una alta pluviosidad al año, pendientes escarpadas, suelos superficiales y de muy baja fertilidad, erosión en grado moderado, su uso principal protección y producción.*

*CFP, vocación de uso conservación, son tierras muy frágiles de relieve moderado a muy fuertemente escarpado con pendientes superiores al 50%. Los suelos se caracterizan por su baja profundidad efectiva, muy baja fertilidad, presencia de afloramientos rocosos y procesos de erosión activa, su uso principal es forestal de protección.*

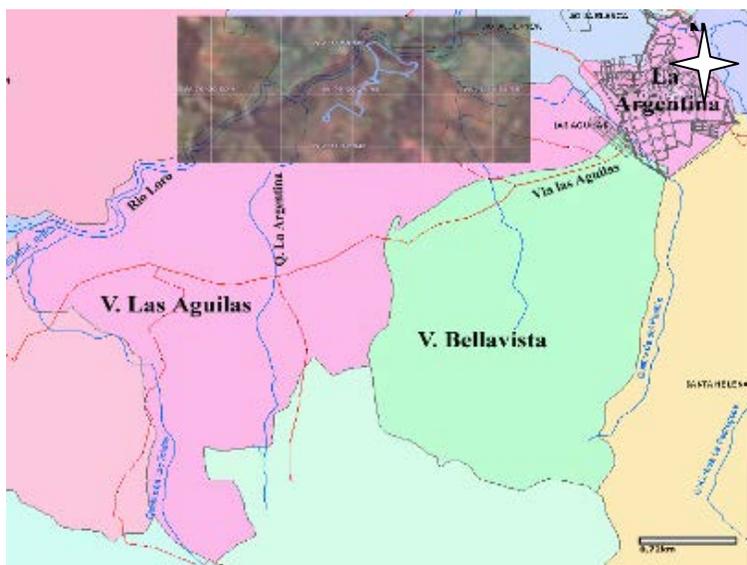
*SAP, vocación de uso agroforestal, son tierras planas a quebradas con pendientes hasta de 50%, en donde la presencia de erosión en grado moderado, la*

*pedregosidad en superficie, los zerales e inundaciones frecuentes, aumenta las limitaciones para el establecimiento exclusivo de un sistema agrosilvopastoril.*

*CTS, vocación de uso agrícola, son tierras con pendientes hasta del 25%, con limitaciones ligeras a moderadas relacionadas con una inadecuada distribución de lluvias en el año. Sin restricciones para el establecimiento de cultivos de mayor permanencia, pastos y bosques, su uso principal es el de cultivos transitorios semi-intensivos.*

## **DESCRIPCIÓN DE LA FINCA LUSITANIA, MUNICIPIO DE LA ARGENTINA**

El apiario de propiedad del señor Tobías Medina Rodríguez se encuentra en la vereda Las águilas del municipio de La Argentina entre las coordenadas 2°11'88" de latitud N y 76°00'19,61 de longitud W. En la figura 7 se ubica la zona de estudio, la vereda en la cual se encuentra y el recorrido que se realizó en cada muestreo.



**Figura 7.** Ubicación de la zona de estudio y recorrido en la Vereda Las Águilas, municipio de La Argentina.

En la figura 8 se muestra la ruta registrada al realizar el recorrido en campo y al ser enlazado por medio de las imágenes de Google Earth®; la finca Lusitania, donde se encuentra el apiario, limita al norte con el río Loro al sur occidente con predios de Eduardo Burbano y al Oriente con predios de su hermano Efraín Medina.



**Figura 8.** Recorrido y ubicación del apiario, fuente Google Earth®.

El predio tiene una extensión de 3 Ha y va desde 1.250 a 1.510 m de altitud; éste fue adquirido como parte de su herencia paterna hace 30 años; inicialmente comenta el dueño del predio que eran potreros que se utilizaban para el pastoreo y la ganadería; luego se fueron implementando los cultivos agrícolas (café, caña, maíz, etc.). La apicultura entró a ser parte de la finca hace 3 años, las primeras colmenas fueron en compañía y hoy día es de interés personal y familiar. Actualmente la producción de miel es constante y es una entrada económica para la familia.

## 4. JUSTIFICACIÓN

Colombia es un país megadiverso, considerado como el segundo país con más especies en el mundo, cediendo el primer lugar a Brasil que es en promedio siete veces más grande en extensión superficial que Colombia; según Forero (1999), Colombia posee una de cada diez especies de flora y fauna que habitan en el mundo.

La apicultura, según Rodríguez (2006), puede desarrollarse en todo el territorio nacional de Colombia dada las características geográficas, climáticas y diversidad de plantas que existen en el país. Para Moreno (2008), la principal debilidad en la producción de miel en Colombia es la falta de investigaciones y estudios, situación que no es ajena en los apiarios del Huila, por esta razón este proyecto va encaminado a completar la investigación realizada por Chamorro (2007) y Obregón (2007) que arrojaron calendarios florales apícolas semestrales; y al desarrollo de calendarios anuales que permitan al apicultor mejorar su producción de miel de una forma artesanal a una forma tecnificada y planeada, para lo cual se hace necesario identificar la flora melífera que permite reconocer la variedad de plantas que sirve como fuente de energía y proteína a las colmenas a estudiar.

Mediante la identificación de la fenología floral, junto con el tipo de recurso forrajeado y frecuencia de visita, se elaboran los calendarios florales de las zonas asociadas a dos apiarios ubicados en los municipios de Garzón y La Argentina, lo cual sirve a los apicultores para identificar y establecer los momentos de buena afluencia de néctar y polen o sus periodos de escasez, con estos datos el apicultor está en la capacidad de elaborar sus paquetes tecnológicos dependiendo de la situación, preparando sus colmenas en la época de floración más alta para obtener así una máxima producción de miel y polen, en caso contrario crear estrategias para mantener las colmenas y no ocasionar un enjambrazón o búsqueda de otro ambiente productivo por parte de la reina de la colonia de la

*Apis. mellifera* a falta de recursos biológicos, de esta forma el apicultor podrá crear y establecer sus calendarios de manejo, también podrá catalogar la miel como mieles especiales, como mieles monoflorales o multiflorales dando así un valor agregado a sus productos.

## 5. OBJETIVOS

### 5.1. OBJETIVO GENERAL

- Identificar la oferta floral melífera de especies asociadas a dos apiarios ubicados en los municipios de Garzón y La Argentina del Departamento del Huila.
- Elaborar los calendarios florales apícolas para cada Municipio.

### 5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Determinar diferentes tipos de cobertura vegetal de las zonas asociadas a los dos apiarios ubicados en los municipios de Garzón y La Argentina.
- ✓ Identificar la flora melífera de las zonas asociadas a dos apiarios ubicados en el municipio de Garzón y La Argentina.
- ✓ Elaborar calendarios florales apícolas de un mínimo de 30 especies de plantas melíferas asociadas a las zonas de los dos apiarios ubicados en los municipios de Garzón y La Argentina.
- ✓ Determinar la frecuencia de visitas de la abeja africanizada *Apis mellifera* a las flores de las especies melíferas asociadas a los dos apiarios ubicados en los municipios de Garzón y La Argentina.
- ✓ Determinar el tipo de beneficio o recompensa floral de la flora apícola a la abeja *Apis mellifera*.

## **6. METODOLOGÍA**

La metodología se dividió en cuatro fases: la primera fue la preliminar, que incluyó la documentación relacionada con el tema de estudio; la segunda correspondió a la fase de campo, que se desarrolló a lo largo de un año desde el mes de Julio del 2009 al mes de Junio del 2010; la tercera fue la de laboratorio, en la que se llevó a cabo los procesos de secado, montaje, estudio e identificación de especies vegetales colectadas; la cuarta y última se denominó de oficina, en la que se organizó toda la información obtenida durante todas las anteriores fases, se hizo el análisis de la misma y se concluyó con la presentación del informe final.

### **6.1. FASE PRELIMINAR**

Es en esta fase se obtuvo la documentación necesaria para conocer temas y técnicas a desarrollar sobre proyectos e implementación de calendarios florales apícolas en el mundo, Colombia y Huila que dieron una visión y un esquema general de cómo se elaboran calendarios florales, también se realizaron visitas al Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC, para obtener información de cartografía como mapas, fotografías aéreas y datos como la geomorfología, clima (temperatura, evaporación, precipitación, humedad relativa), recursos hídricos, ecosistemas estratégicos, actividad agropecuaria, vocación uso de la tierra de cada Municipio los cuales permitieron la caracterización de las zonas de estudio.

### **6.2. FASE DE CAMPO**

El trabajo de campo se desarrolló de igual manera para la zona de estudio en el Municipio de La Argentina como par el Municipio de Garzón en un periodo comprendido entre el mes de Julio del 2009 y el mes de Junio del 2010, en el cual se realizaron visitas mensuales con duración de dos días por apiario; también se realizaron dos visitas adicionales en las cuales se contó con la compañía de la

directora de tesis que permitió evaluar el proceso y método de recolección de datos así como la caracterización de las zona aledañas a los apiarios de los municipios de Garzón y La Argentina; también fue de gran importancia en el desarrollo y proceso de identificación, registro y selección de especies vegetales de importancia apícola; para la selección de estas especies vegetales se tuvieron en consideración las siguientes pautas o requisitos: abundancia relativa en la zona, observación de visita por abejas *Apis mellifera*, recomendación del apicultor y referencias bibliográficas.

El área de estudio en cada Municipio fue aproximadamente de 1 Km de radio alrededor del apiario, área en la cual se determinaron las especies de plantas a las cuales se les realizó el seguimiento de fenología floral, abundancia en la zona, frecuencia de visita de la abeja *Apis mellifera* y se estableció el recurso o recompensa floral ofrecido por cada especie, datos que se registraron en la agenda de campo.

En la fase de campo también se hizo el acompañamiento para la recolección de muestras de mieles para el respectivo análisis melisopalinológico adelantado por la Universidad del Cauca.

### **6.2.1. Identificación de la Cobertura Vegetal**

Para la identificación de las coberturas vegetales se delimitaron primero con ayuda de fotografías aéreas o vistas satelitales de Google Earth® y luego fueron confrontadas durante la fase de campo en la cual se confirmaron y definieron dichas coberturas.

Para la identificación de las coberturas vegetales asociada a la flora melífera y alrededor del apiario se tuvo en cuenta el cuadro 2 de Obregón (2007) en la que se disponen en grupos según las características del hábitat de crecimiento.

<b>Tipo de cobertura</b>	<b>Características</b>
Cultivo (C)	Serie de plantas de la misma especie con condiciones controladas de crecimiento, con fines económicos
Arvense o maleza (Mz)	Planta acompañante de los cultivos, presente de forma abundante, generalmente de porte bajo y que puede ser constantemente eliminadas por el agricultor
Borde de carretera (Bc)	Plantas que requieren de alta radiación solar y soportan la alta intervención. Pueden crecer de forma natural o ser sembradas
Borde de bosque (BBq)	Plantas que requieren de alta radiación solar, que se observa en los límites de los bosques limitando con otro tipo de vegetación.
Bosque (Bq)	Plantas agregadas, con sobreposición y sombrío entre ellas, soportan mayor humedad y menor temperatura. Los bosques de las áreas de estudio eran todos bosques de galería, es decir, que bordean una quebrada. Con similares grados de intervención
Herbazal (Hz)	Plantas de porte bajo, hierbas o arbustos, pueden ser praderas sin manejo para el pastoreo animal.
Jardines (J)	Parque de plantas ornamentales, generalmente de floración continua, abundante y vistosa.

**Cuadro 2.** Descripción de hábitat de crecimiento para identificación de tipos de cobertura vegetal (según Obregón, 2007).

Una vez se establecieron los tipos de cobertura vegetal asociados a los apiarios de cada municipio se identificaron las especies melíferas, para lo cual se observaron algunas características básicas, teniendo en cuenta lo establecido por Becerra y Chaparro (1999), enunciado en el cuadro 3.

Abiertas en el periodo	Diurno
Color	Vivos: Azules y amarillos
Aroma	Dulce, fresco y suave
Guías del néctar	Presentes, complejas
Simetría	De irregular a muy irregular

Posición	Erecta a horizontal
Guías para la lengua	Ausente
Alimento ofrecido	Néctar, Polen
Cantidad de alimento	Moderada
Ubicación del alimento	Oculto
Ubicación de las estructuras sexuales	Cerca al alimento

**Cuadro 3.** Características florales de las plantas polinizadas por abeja, FUENTE Becerra y Chaparro (1999).

Dentro de las especies identificadas se escogieron 30, teniendo en cuenta su presencia o distribución en todos los tipos de cobertura como potrero, pastizales, cultivos y bosques, etc.; estas plantas se marcaron con cinta flagging color amarillo las cuales se enumeraron según su orden de colecta; en su numeración se utilizaron coeficientes alfanuméricos debido a que se tomaron cuatro individuos de cada una de las especies; esta marcación se realizó con un marcador indeleble de color que resaltara con el de la cinta, esto con el fin de hacerla visible para el seguimiento y visitas realizadas durante el año de muestreo.

De cada una de las especies estudiadas se recolectaron 4 ejemplares, lo más completos posible, es decir, se incluyeron raíces (en herbáceas), tallo (ramas), hojas, flores y frutos (si estaban presentes en el momento de recolección), los cuales se prensaron y guardaron en ½ hoja de papel periódico doblada por la mitad, marcando cada uno con el nombre del colector, número de colecta, fecha, sitio, nombre común y nombre científico, si se conocía; estos datos fueron utilizados en la elaboración de las etiquetas. De cada ejemplar (especie) se recolectaron también flores en una solución alcohol-glicerina-ácido acético que sirvieron para la toma de datos en el laboratorio, datos usados para la confirmación e identificación de las especies.

En campo se tomaron algunos datos de la planta como fueron:

1. Ubicación geográfica: se refiere al sitio de recolección de la planta, mencionando, el departamento, el municipio, verbfreda, localidad, coordenadas, altitud sobre el nivel del mar, tipo de cobertura vegetal.
2. Algunos caracteres que se perdían al secar el ejemplar: hábito de crecimiento, presencia, abundancia, color de exudados, olores característicos, en caso de tener hojas discoloras, colores y olores de las diferentes partes florales.
3. Algunos caracteres, aunque no se pierden completamente, es difícil observarlos con el material seco, por lo cual se tomó los datos en campo; éstos son: tipo y posición de la inflorescencia, presencia o ausencia de estipulas, puntuaciones glandulosas en las hojas, simetría de la flor y otros que se consideraron pertinentes.
4. Otros caracteres como ecológicos, si se observaban, se mencionaron: otros posibles polinizadores, presencia de glándulas nectaríferas, oleíferas, etc.
5. El (los) nombre (s) común (es) de la planta en el sitio de recolección.
6. Uso (s) de la planta.

Después de registrar los datos necesarios de la planta, y de prensar cada muestra botánica en campo, se almacenaron todas las muestras recolectadas durante el día, apilándolas y acomodándolas una encima de la otra, entre laminas de cartón para su protección; ajustándolas de tal forma que quedaran paquetes lo más compactos posible y bien amarrados, después se colocaban dentro de una bolsa plástica de calibre grueso e inmediatamente se humedecía en alcohol al 70% para evitar su descomposición.

### 6.2.2. Fenología Floral

Un método vital durante el periodo de muestreo y que permitió el éxito del trabajo de campo, fue la capacidad de observación directa por parte del investigador, esta cualidad permitió llevar un proceso de seguimiento de floración de las especies vegetales e identificar el momento de inicio de la floración, así como el de su culminación; estos datos se registraron paulatinamente en la agenda de campo y que después pasaron a una base de datos de Excel.

Una herramienta de gran ayuda en cuanto a conocimiento y muy indispensable para el investigador en la zona de campo fue la comunidad, en este caso los campesinos que se encontraban alrededor de los dos apiarios de los municipios de La Argentina y Garzón, los baquianos y el apicultor, ya que aportaron información sobre el periodo de floración de algunas especies de flora apícola, además su conocimiento sobre nombres comunes y usos de las plantas.

Para el seguimiento de la fenología floral de la vegetación apícola ya registrada e identificada se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de floración según Obregón (2007), dispuestos en el cuadro 4.

Estado de floración	
Inicio (I)	Botones y flores abiertas
Plena (PI)	Solo flores abiertas
Finalización (Fz)	Flores abiertas y frutos y/o flores marchitas
Constante (Ct)	Siempre presenta flores o botones y flores
Asincrónica (Ac)	No hay sincronía en la floración entre individuos de la misma especie, por tanto siempre hay individuos florecidos.

**Cuadro 4.** Criterios para el registro del estado de floración, FUENTE Obregón (2007).

Para establecer el porcentaje de floración de la flora apícola se tomaron los siguientes criterios de la tabla 5, los cuales establecen porcentajes cualitativos debido a que en el seguimiento fenológico se realizó a especies de hábitos diversos como; árboles, arbustos, enredaderas, hierbas, etc.

% de floración	
<40	Baja
40-60	Media
>70	Alta

**Cuadro 5.** Criterio porcentaje de floración, Fuente los autores

### 6.2.3. Frecuencia de visitas

En el registro de la frecuencia de visita por parte de la abeja *Apis mellifera* a una determinada especie vegetal, se tuvieron en cuenta 3 franjas horarias en el transcurso del día: 6:00 - 10:00 a.m., 10:00 a.m. - 2:00 p.m. y 2:00 - 5:00 p.m.

Un día antes de realizar este proceso, en cada visita se hacía primero un recorrido para observar e identificar especies vegetales que se encontraban florecidas y en que porcentaje, luego se procedía a hacer las observaciones en las tres franjas establecidas, en las cuales se hacía el conteo del número de visitas de abejas a cada especie vegetal florecida. Para este propósito se tuvo en cuenta el tipo de planta: si era un árbol o arbustos medianos se observaban una o varias ramas abarcando aproximadamente un área de 1 m<sup>2</sup> que tuvieran flores abiertas y se determinaba el número de abejas que las visitaban por un periodo de tiempo de 5 minutos; para el caso de hierbas se delimitó un área de 1 m<sup>2</sup> utilizando cinta flagging amarilla y se contó el número de abejas que visitaron las plantas durante 5 minutos, así como lo muestra la figura 9.



**Figura 9.** Registro de frecuencia de visita de *Apis mellifera* a especies herbáceas.

Con base en los datos tomados en campo se elaboró una base de datos en Excel, por municipio, la cual era actualizada después de cada visita mensual.

El número observado de visitas por parte de la abeja a las plantas se promedió según el número de registros en las franjas horarias ya estipuladas anteriormente y así se clasificó según los parámetros de Obregón (2007), que se muestran en el cuadro 6.

Frecuencia de visitas (Nº. Abejas/m <sup>2</sup> /5")	
Baja	< 3 Abejas
Media	4-8 Abejas
Alta	> 8 abejas

**Cuadro 6.** Parámetros de clasificación de frecuencia de visitas de abejas, Fuente Obregón (2007).

#### 6.2.4. Recompensa Floral

Para la determinación de la recompensa floral que suministraba cada especie de flora melífera a la *Apis mellifera* era necesario primero ubicar la abeja posada en la flor para observar detalladamente en el momento de la visita su comportamiento ante la flor y poder definir si el recurso forrajado era néctar, polen o ambos. Para lo anterior se siguieron los parámetros estipulados en el cuadro 7. En el caso de árboles de gran tamaño, se utilizaban binoculares para divisar qué tipo de recurso era el colectado, en los casos donde no se pudo establecer el tipo de recompensa floral, se consultó la literatura obtenida en la primera fase y durante todo el proceso de investigación y así soportar y esclarecer las dudas que se tenían.

RECURSO	PARÁMETROS U OBSERVACIONES
Néctar (N)	Se observa en la abeja posada sobre la flor que su abdomen se dilata y contrae.
Polen (P)	Peina sus anteras y cabeza para depositar el polen en las corbículas de la tibia de su pata posterior.
Néctar y Polen (N/P)	Realiza las dos acciones en una misma flor

**Cuadro 7.** Parámetros para identificar y registrar el recurso forrajeo.

#### 6.2.5. Concentración de Azúcar en el Néctar

Para medir la concentración de azúcares contenidas en el néctar de las flores visitadas por la abeja, se utilizó un refractómetro portátil, referencia 3085, marca ATAGO con un grado de medida en porcentaje de grados Brix con una escala de 0-80° y una exactitud del 95% para una temperatura de 20°C.

Las lecturas realizadas con el refractómetro es en porcentaje grados Brix, esto indica que hay una relación porcentual entre los solutos disueltos en la solución y el solvente, por ejemplo en la lectura de una solución que registro 20% °Brix indica

que en 100 gramos de una solución 20 gramos pertenecen a los solutos disueltos, en el caso del néctar no todos los solutos pertenecen a azúcares disueltos en agua, siendo así solo un dato aproximado y no real.

Las lecturas de los grados brix se realizaron en las tres franjas horarias ya establecidas en el desarrollo de las otras actividades de la investigación, este parámetro fue necesario por que la temperatura del sitio y el volumen de néctar fueron indicadores que modificaban las mediciones.

Primero se procedía a calibrar el refractómetro, lavando con agua destilada la parte expuesta del prisma para así librarlo de impurezas que puedan variar la lectura, después se capturaba la abeja identificada en el momento del forrajeo a la planta que se había escogido con anterioridad, a continuación se colocaba la abeja en una bolsa plástica transparente, a la cual se le realizaba un orificio ubicado en uno de sus extremos el cual tenía un diámetro menor al cuerpo de la abeja para que esta pudiera asomar solo su cabeza por el orificio sin escaparse, inmediatamente se observaba que las cavidades bucales de la abeja estuvieran afuera de la bolsa, procedíamos a ubicar su cabeza en el refractómetro sobre la parte expuesta del prisma para después presionar suavemente y de forma descendente su abdomen para que regurgitara el néctar colectado, así como lo muestra la figura 10.



**Figura 10.** Manipulación de *Apis mellifera* y regurgitación del néctar.

Después de tener una buena cantidad de néctar se liberaba la abeja y se cerraba el refractómetro ubicando su prisma en dirección a la luz solar, para así realizar la lectura correspondiente de los grados Brix, así como lo muestra la figura 11.



**Figura 11.** Procedimiento para realizar la lectura de los grados brix.

Las concentraciones de azúcares, según Crane (1984, citado por Sánchez, 1995), se pueden clasificar como lo muestra el cuadro 8.

<b>CONCENTRACIÓN DE AZUCARES EN EL NÉCTAR</b>	
<b>Baja</b>	< 21%
<b>Media</b>	Entre el 21% - 60%
<b>Alta</b>	60%>

**Cuadro 8.** Parámetro de clasificación de la concentración de azúcares en el néctar.

### **6.3. FASE DE LABORATORIO**

#### **6.3.1. Identificación**

En el laboratorio se realizó la descripción de cada ejemplar vegetal, basándonos en la información recolectada en campo, complementada con información tomada en laboratorio, correspondiente al estudio detallado de las características morfológicas.

En esta fase también se secaron las muestras recolectadas en campo, se etiquetaron y se montaron, de acuerdo con las especificaciones establecidas en los herbarios COL (Herbario Nacional Colombiano), SURCO (Herbario de la Universidad Surcolombiana) y FMB (Herbario Federico Medem, Instituto Humboldt), donde se depositaron los ejemplares una vez concluido el estudio.

### **6.4. FASE DE OFICINA**

En esta fase se organizaron los datos recolectados en la fase de campo de forma sistematizada la cual permitió identificar la flora melífera, frecuencia de visita de la *Apis mellifera* a las flores de las especies vegetales, tipo de cobertura vegetal asociada a la flora melífera, recurso forrajeado y estado de floración, datos que permitieron la elaboración de los calendarios florales Apícolas de los municipios de Garzón y La Argentina, como también la culminación del informe final.

De los datos originales se realizó una base matriz en Excel de la floración y frecuencia de visita para cada municipio por especie en cada mes, en el periodo comprendido desde el mes de julio del año 2009 al mes de junio del 2010.

La flora apícola para un mejor trato de los resultados se dividió en tres grupos, según su capacidad para obtener cosechas de miel como especies denominadas de (cosecha y sostenimiento) y su tipo de floración como las especies de (floración asincrónica)

En el trato de los registros fenológicos de floración de las 30 especies vegetales se tomaron los % de floración de cada una de las especies para cada mes correspondiente, sumándose cada uno de los valores, siendo el valor final el 100% de las floraciones registradas en el mes, después de esto se saco él % relativo de floración de cada una de las especies teniendo en cuenta la siguiente ecuación.

$$\% \text{ relativo de floración: } \frac{\text{Suma \% de floración todas las especies} \times \% \text{ de floración de la especie}}{100\%}$$

En el caso de la frecuencia de visita se tomaron todos los registros realizados en un mes y se sumaron respectivamente la de todos; siendo este valor final el 100% de las visitas totales para ese mes correspondiente; para saber el dato de frecuencia relativa de visita de una especie de flora melífera en particular se toma el promedio de visitas registradas por esa especie en el mes y se multiplica por el 100% de las visitas totales en el mes, dividido en 100, así como lo indica la siguiente operación.

$$\text{Frecuencia relativa de visita: } \frac{\text{Promedio de visita de la especie} \times 100\% \text{ de las visitas totales}}{100}$$

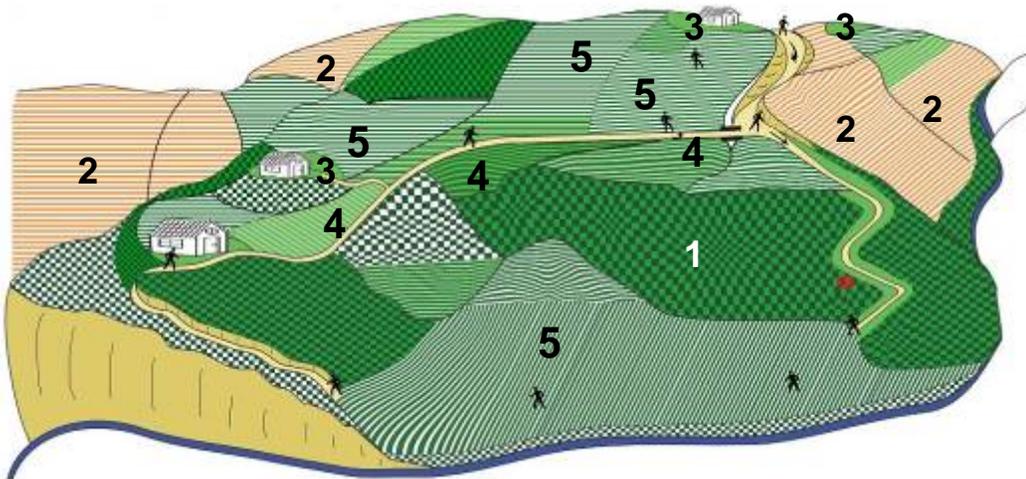
## 7. RESULTADOS

Los resultados son el producto del análisis de los datos obtenidos en campo para los dos municipios, como la identificación de las unidades vegetales en las que se encontraban distribuidas las especies de flora melífera, su registro fenológico, frecuencia de visita por parte de la abeja *Apis mellifera*, concentración de néctar en porcentaje grados Brix, los cuales permitieron realizar la elaboración de los calendarios florales apícolas correspondientes para cada municipio.

### 7.1.

#### 7.1.1.2. Coberturas vegetales asociadas al apiario La Argentina

En la figura 11 se muestran las principales coberturas que se identificaron en las zonas asociadas al apiario de la Finca Lusitania, La Argentina, en la cual se encuentran distribuidas las especies de flora melífera; a continuación se hace una descripción de cada cobertura vegetal.



**Figura 12.** Coberturas vegetales y recorridos trazados en la finca Lusitania, municipio de La Argentina. Ubicación del apiario en el punto rojo. 1. bosque

intervenido, 2. Cultivo de lulo, 3. Potreros, 4. Cultivos múltiples y 5. Cultivo de café.  
Fuente el Autor.

- Bosque intervenido **(1)**: Esta vegetación se encuentra en zonas muy escarpadas y de difícil acceso como riscos, abismos y barrancos así como lo muestra la figura 12.



**Figura 13.** Vista de bosque intervenido, en una de las laderas hacia el margen derecho del Río Loro, Finca Lusitania, La Argentina.

En ella se encuentra vegetación secundaria, arbustos y árboles; entre los arbustos que encontramos esta el lacre, la penca, guayaba, chicharrón entre otros; también encontramos árboles medianos y grandes entre los que encontramos el guamo rabo de mico, mango, jigua, nacedero y árboles de gran tamaño como el cachingo. En el nivel inferior se encuentran algunas hierbas, compuestas principalmente por canilla de mula, heliconias, piperáceas, aráceas y begoniáceas. Las familias más representativas en este tipo de vegetación son: las Leguminosae, Melastomataceae, Euphorbiaceae, Asteraceae, Vitaceae, Mimosaceae, Myrtaceae.

Monocultivos (2): Existen monocultivos como el lulo ver figura 13, que es uno de los principales cultivos que se ve en el municipio de La Argentina, gran parte de los predios con los que colinda la finca Lusitania se encuentran grandes extensiones de tierra con cultivos de lulo, a estos cultivos por lo general no se les ve asociado con ningún otro tipo de vegetación debido a su estricto deshierbe y control de plagas que se les realiza con una intensidad de dos días por semana con potentes químicos, por lo general la flora apícola colindante con cultivos de lulo no presentan visitas por parte de la *A. mellifera*.



**Figura 14.** Vista panorámica de un cultivo de lulo, Finca Lusitania vereda Las Águilas.

Potrero (3): Este tipo de cobertura es de muy baja densidad en las zonas asociadas al apiario, esto se debe a que sus tierras en gran medida están destinadas a cultivos y un porcentaje muy bajo a la ganadería o zonas de pastoreo. Este tipo de cobertura generalmente la podemos encontrar en lotes pequeños, en donde se mantienen algunos animales domésticos, en bordes de carretera o zonas colindantes a las casas.

En este tipo de cobertura podemos observar variedad de hierbas, arbustos y árboles que en su mayoría sirven para la colmena como flora melífera; entre las hierbas encontramos las malvas, pasto estrella, moradita, escoba, verbena, diente

de león entre otras, Entre los arbustos o rastrojos encontramos principalmente el chicharrón, cadillo, la mora, salvia blanca, barejón, pacunga, solda con solda etc. También contamos con algunos árboles pequeños como la guayaba, guamos, chilco, chilca, limón, coralitos, etc. (figura 14).



**Figura 15.** Vista de algunos guamos en un potrero de la finca Lusitania de la vereda Las Águilas.

Cultivos asociados **(4)**: Como cultivos asociados tenemos al café, caña, maíz, plátano y yuca en menor proporción así como se observa en la figura 15.



**Figura. 16.** Vista de cultivos asociados en la finca lusitania, finca Lusitania vereda Las águilas.

Estos cultivos en general coinciden con el mismo tipo de flora asociada entre hierbas, arbustos y árboles. En el caso de hierbas podemos encontrar algunas como botoncillo, moradita, pasto estrella, yedra roja, diente de león, malvas, escobas entre otros, también encontramos algunos arbustos como el cadillo, pacunga, plátano, árboles como nacederos, yarumos, laureles, guamos; pero también encontramos pitahaya y mas abajo hierbas compuestas por Rubiaceae, Acanthaceae, botoncillo, cordoncillo y maíz, también enredaderas como la papa cidra.

### 7.1.2. Recursos Florales apícolas

A continuación se da a conocer durante el periodo de la investigación la flora melífera, representada en 30 especies con las cuales se elaboraron los calendarios florales; en el cuadro 8 se muestra la flora apícola a la cual se le hizo seguimiento en la zona de estudio, con su nombre científico, nombre común, hábito y tipo de cobertura en la que se encuentra comúnmente.

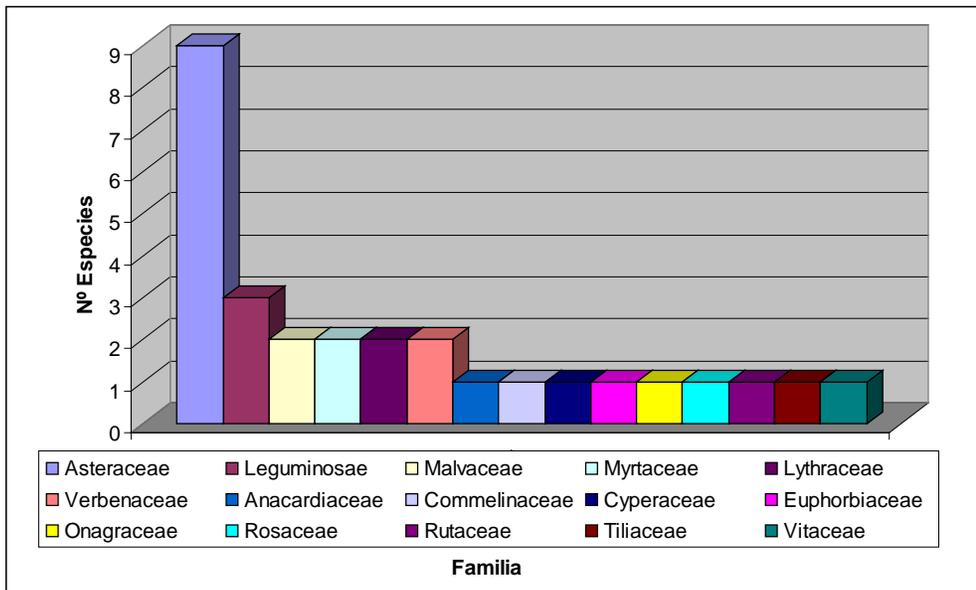
FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	ESPECIE	HABITO	COBERTURA
Anacardiaceae	<i>Magnifera indica</i> L.	Mango	Árbol	Cultivo
Asteraceae	<i>Anthemis oppositifolia</i> Lam.	Botoncillo	Hierba	cultivo , maleza
	<i>Austroeupatorium inulifolium</i> (Kunth) R.M & H. Rob	Salvia blanca	Arbusto	borde de carretera
	<i>Baccharis nitida</i> (Ruiz & Pav.) Pers	Chilco	Árbol	borde de carretera
	<i>Baccharis pedunculata</i> (Mill) Cabrera	Chilca	Arbusto	borde de carretera
	<i>Bidens pilosa</i> L.	Chipaca o pacunga	Hierba	cultivo, maleza
	<i>Calea glomerata</i> Klatt	Chicharron	Hierba	Borde de carretera
	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M King & H. Rob	Salvia morada	Arbusto	borde de carretera
	<i>Emilia sonchifolia</i> L.	Diente de leon	Hierba	cultivo , maleza
	<i>Vernonanthura patens</i> (Kunth H. Rob)	Barejon	Arbusto	borde de carretera
Commelinaceae	<i>Commelina elegans</i> Kunth	Solda consolda	Hierba	maleza y herbazal
Cyperaceae	<i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl) Boeckeler	Pasto estrella	Hierba	maleza, jardines
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia cyathophora</i> Murray.	Yedra roja	Hierba	cultivo
Leguminosae	<i>Inga densiflora</i> Jorge León	Guamo machete	Árbol	cultivo

	<i>Inga edulis</i> Mart.	Guamo curima	Árbol	cultivo
	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O. F. Cook.	Cachingo	Árbol	borde carretera
Lythraceae	<i>Cuphea micrantha</i> Kunth	Moradita	Hierba	maleza y jardines
	<i>Adenaria floribunda</i> Kunth	Coralito	Árbol	borde de carretera
Malvaceae	<i>Abutilon insigne</i> Planch.	Campanilla	Arbusto	Jardines
	<i>Malachra</i> sp.	Pelusa o escoboncillo	Hierba	maleza y herbazal
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba	Árbol	borde de carretera
	<i>Callistemon lanceolatus</i> D.C.	Eucalipto de jardín	Árbol	borde de carretera
Onagraceae	<i>Ludwigia peruviana</i> (L.) H. Hara	N.N <i>Ludwigia</i>	Arbusto	borde de carretera
Rosaceae	<i>Rubus guianensis</i>	Mora silvestre	Arbusto	maleza y herbazal
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.	Café	Arbusto	Cultivo
Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i> L.	Naranja	Árbol	Cultivo
Tiliaceae	<i>Triumfetta bogotensis</i> DC.	Cadillo	Arbusto	borde de carretera
Verbenaceae	<i>Lantana trifolia</i> L.	N.N <i>Lantana</i>	Hierba	borde de carretera
	<i>Verbena lytoralis</i> Kunth	Verbena	Hierba	maleza y herbazal
Vitaceae	<i>Cissus sicyoides</i> L.	Bejuco de sapo	Bejuco	borde de carretera

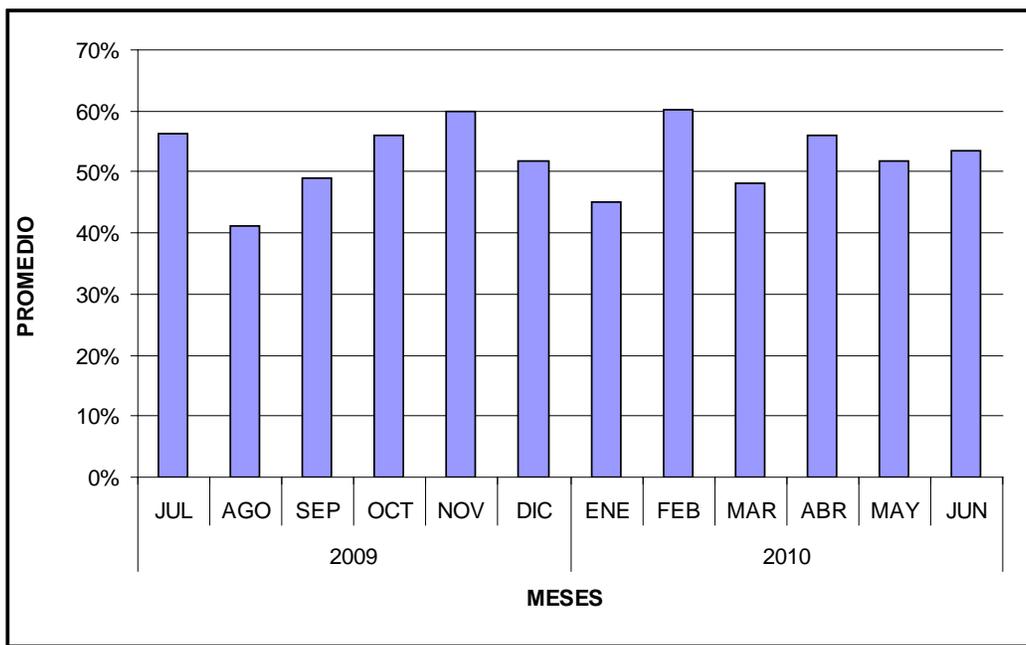
**Cuadro 9.** Hábito y cobertura de la flora apícola en la finca Lusitania, La Argentina.

En la grafica 3 podemos observar que las 30 especies estudiadas pertenecen a 16 familias de la flora apícola de la zona, siendo Asteraceae la más representativa con 9 especies, Leguminosae con 3 especies y Malvaceae, Myrtaceae, Lythraceae y Verbenaceae con dos especies cada una (gráfica 2); las otras familias con un solo representante, lo anterior concuerda con el estudio realizado por Rico (2006) en la que concluye que la familia mas representativa en todas las coberturas vegetales donde se realizaron levantamientos correspondió a las asteráceas, en el estudio de chamorro(2007) se encontró también que la familia asterácea fue la más representativa, diversa y abundante entre las especies de flora melífera.

En la gráfica 3 podemos observar que los meses en los que se contó con mayor porcentaje de floración de las especies seleccionadas para registro fenológico, fueron febrero, junio, julio y octubre, por el contrario, para los meses de enero y agosto se presentaron porcentajes de floración bajos.



**Gráfica 3.** Familias más representativas de la flora apícola, Finca Lusitania, La Argentina.



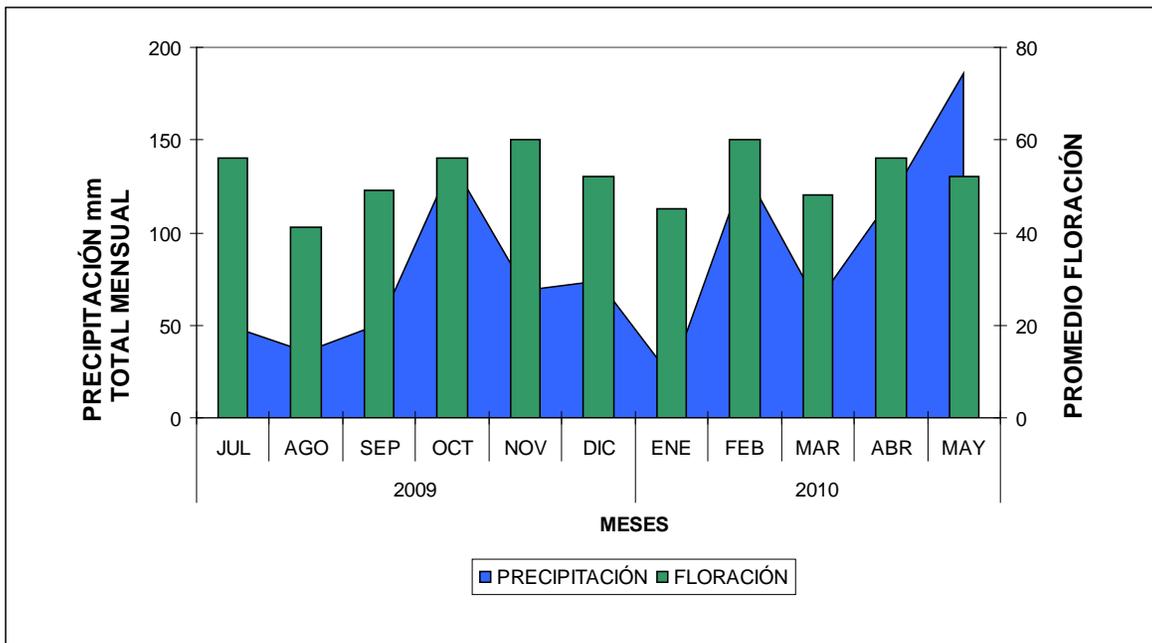
**Gráfica 4.** Promedio de floración mensual de las especies melíferas en la Finca Lusitania, Municipio de La Argentina.

La gráfica 5 es el resultado de relacionar los valores de precipitación total mensual con los promedios de floración mensual; podemos observar que en los meses

donde hubo mayor porcentaje de floración de especies de flora apícola fueron febrero, julio, noviembre y octubre, en los cuales hubo una buena precipitación; es importante mencionar que en el mes de junio también hubo un abundante registro de floración, pero no fue posible obtener datos de precipitación en el IDEAM, por esta razón se ve en la gráfica un descenso notorio. Por el contrario, la gráfica indica que para los meses de enero y agosto se presentaron porcentajes de floración mensual muy bajos, coincidiendo con registros de precipitación mínimos.

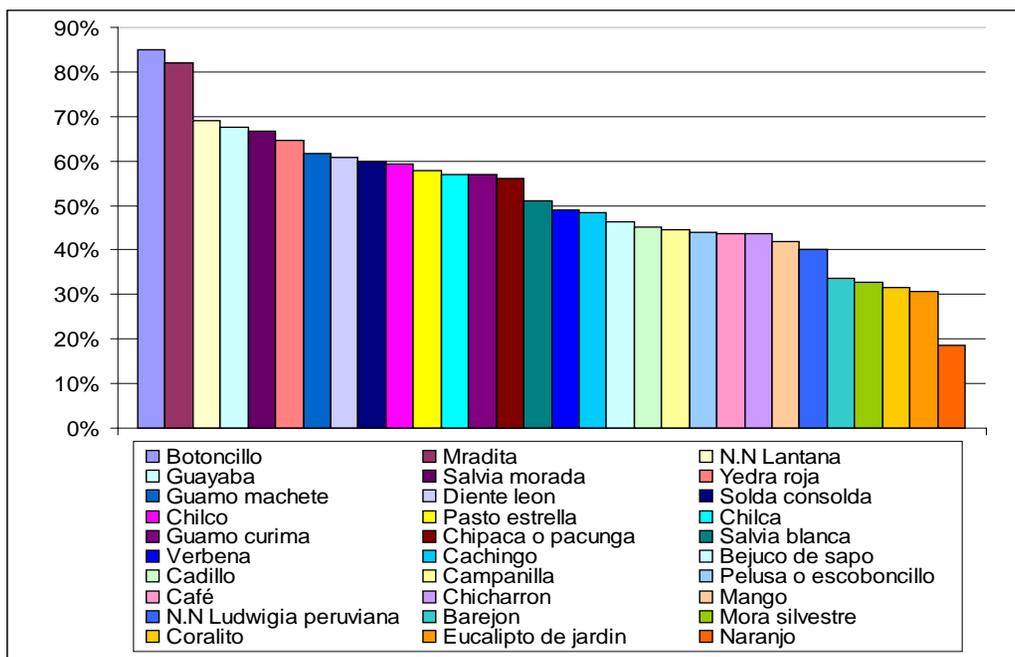
De lo anterior y extrayendo la información de la gráfica, se observa que la precipitación va de la mano con la floración, aunque se presentan excepciones como en el caso del mes de enero que, en medio de una época seca, se registra una floración representativa para la colmena, también podemos observar que los porcentajes de floración se mantienen entre 40 y 60% en todo el año, este fenómeno según Chamorro (2007) se debe al uso del suelo y al manejo de cultivos tradicionales, en este caso a la implementación de cultivos año tras año en la Finca Lusitania.

Otro factor que se observó y que ayudo a mantener este rango de floración en el año son las plantas herbáceas, ya que en su mayoría de especies presentan floraciones continuas.



**Gráfica 5.** Relación de la precipitación total mensual con el promedio de floración mensual.

En la gráfica 6 se muestran los promedios anuales de porcentajes de floración de cada una de las especies, destacándose el botoncillo y la moradita, entre las especies con mayor porcentaje de floración anual, con 85% y 82%, respectivamente, esto se debe en gran parte a que estas especies son más abundantes en la zona, encontrándose distribuidas principalmente entre cultivos de café o bajo el sombrío de cachingos y guamos ofreciéndole condiciones especiales para su constante floración, por el contrario encontramos que la naranja presenta el porcentaje de floración más bajo (18%), debido a que en todos los registros que se les realizó siempre se observó con fruto de distintos tamaños, lo que indica que la naranja va floreciendo continuamente pero con un porcentaje de floración bajo.

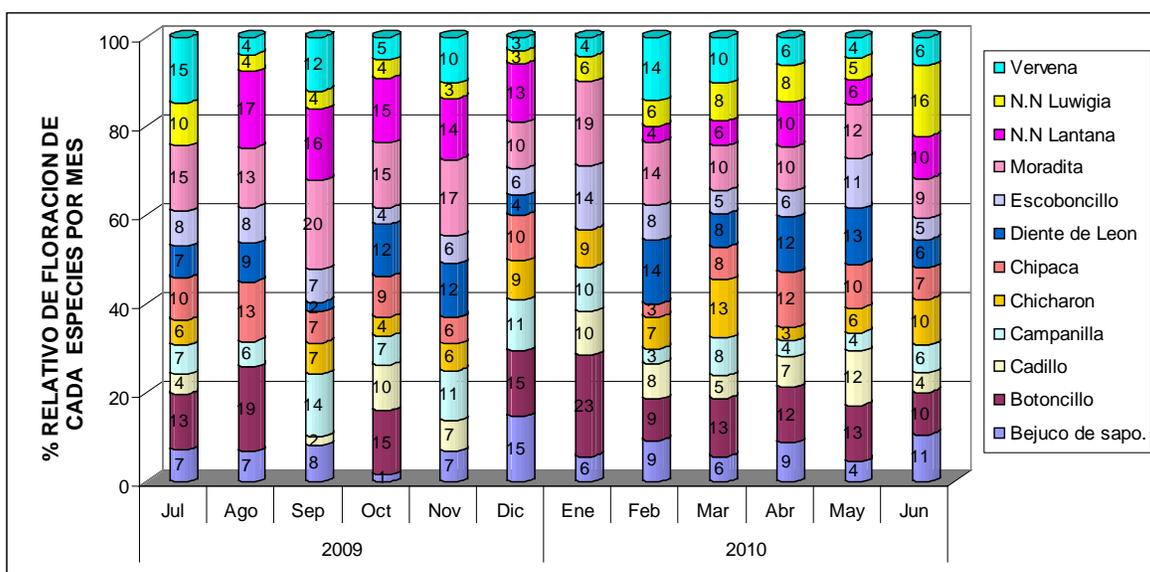


**Gráfica 6.** Porcentaje de floración anual por cada especie de flora apícola.

En los datos de fenología de floración fue necesario dividir las especies en tres grupos, dependiendo de sus periodos de floración en el año; el primer grupo corresponde a las especies denominadas de sostenimiento ya que éstas se encuentran en floración durante 10 - 12 meses; el segundo grupo se denominan de cosecha por que estas especies solo presentan periodos cortos de floración, de 1 a 4 meses en el año; el tercer grupo corresponde a las especies de floración asincrónica, debido a que en el año no hay una sincronía entre individuos de la misma especie.

En la gráfica 7 se muestran las especies de flora apícola con floración continua (consideradas de sostenimiento), los meses en los que florecieron y el porcentaje relativo de floración que se registró en cada mes. Se observa que el porcentaje de floración de algunas de las especies permanece más o menos constante y alto durante todo el año, como es el caso de botoncillo, moradita, diente de león y NN *Lantana*, mientras otras especies, aunque se encuentran florecidas durante la

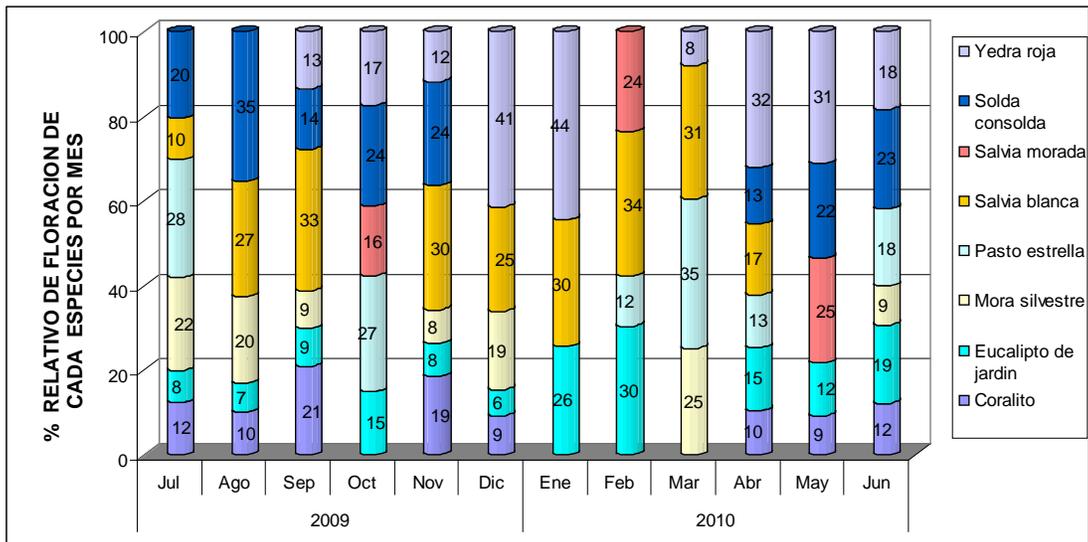
mayor parte del año, presentan mayor porcentaje de floración en los meses de febrero-abril, mayo y octubre, como es el caso de escoboncillo y cadillo, y otros, como el bejuco de sapo presenta su mayor pico de floración en diciembre. Relacionando estos resultados con los mostrados en la gráfica 4, podemos vincular la floración de estos dos últimos grupos con los meses más lluviosos y más secos del año, respectivamente, aunque siguen considerándose especies de sostenimiento.



**Gráfica 7.** Porcentaje relativo de floración de las especies de sostenimiento para cada mes del año en la Finca Lusitania, La Argentina.

En la gráfica 8 se disponen las especies de flora apícola que presentan periodos de floración cortos, de uno a cuatro meses en el año, denominadas de cosecha; en esta gráfica podemos identificar los meses en los cuales se presentaron pocas especies florecidas, como febrero con solo dos especies florecidas y marzo, abril, mayo y junio con solo tres especies florecidas para cada mes; los meses que presentan mayor número de especies florecidas son septiembre, octubre, noviembre y diciembre.





**Gráfica 9.** Porcentaje relativo de floración de especies con floración asincrónica para cada mes del año en la Finca Lusitania, La Argentina.

En el cuadro 10 se relacionan las 30 especies a las cuales se les hizo seguimiento en la Finca Lusitania, La Argentina, en la cual se registra su porcentaje absoluto de floración mensual, es este cuadro se observa que el comportamiento de floración de algunas especies como barejón, chicharrón, diente de leon, chilco, cadillo, campanilla, guamo machete y pacunga tienen sus floraciones más altas en los meses que se registraron precipitaciones.

Por el contrario la yedra y el cachimbo presentaron sus floraciones más altas en los meses más secos en el año.

También se puede identificar las especies que presentaron mayor número de floraciones altas en el año como lo fue en el caso del botoncillo y moradita con 8 y 7 floraciones respectivamente, de lado contrario tenemos al guamo curima, eucalipto de jardín, bejuco de sapo, mango, naranja, salvia morada y cachingo que solo tuvieron un mes con floración alta. Los meses en los que se observa mayor flujo de néctar teniendo en cuenta los meses en los que se registraron mayor número de floraciones corresponde para los meses de julio, septiembre, octubre,

noviembre, diciembre, abril y mayo, coincidiendo con Chamorro (2007) para los meses de julio, septiembre y diciembre como meses de mayor flujo de néctar, Por el contrario los meses que presentaron un menor flujo de néctar correspondió para los mese de agosto, enero y junio.

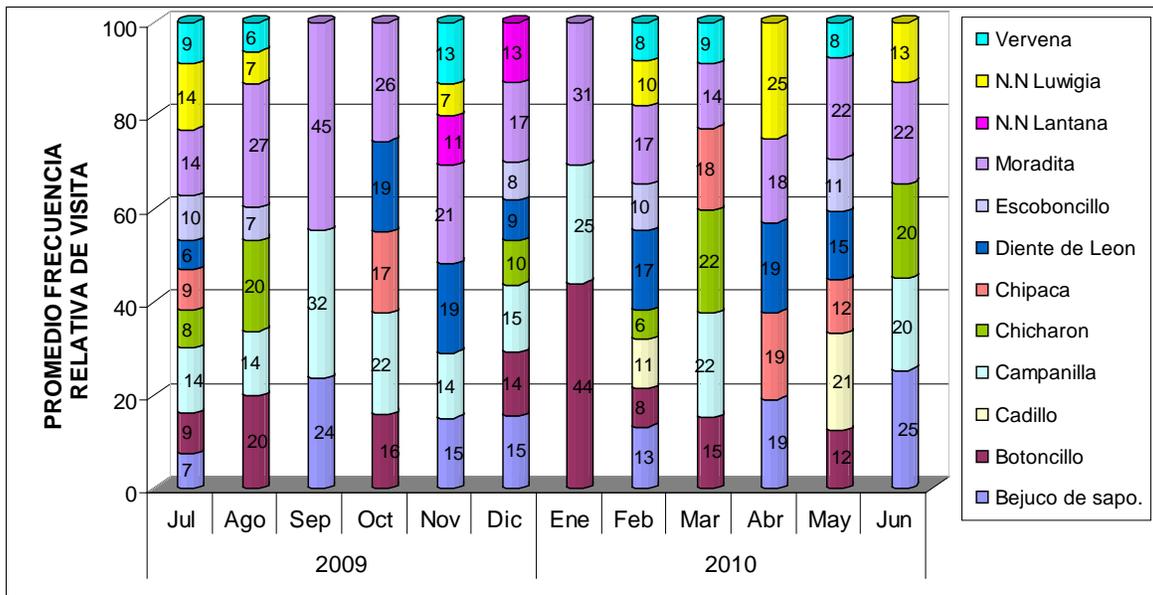
Nombre comun	Meses											
	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Barejón			80%	65%				75%	60%			
Bejuco de sapo	49%	35%	40%	8%	40%	100%	20%	65%	30%	70%	33%	67%
Botoncillo	85%	100%		100%		100%	80%	65%	70%	100%	90%	60%
Cachingo	62%	24%				24%	100%	33%				
Cadillo	33%		13%	73%	40%		38%	58%	28%	58%	88%	28%
Café		24%	73%	36%				75%	50%		5%	
Campanilla	45%	30%	70%	45%	65%	78%	35%	23%	45%	30%	30%	40%
Chicharrón	40%		35%	30%	35%	60%	30%	50%	70%	23%	40%	68%
Chilca					46%	68%						58%
Chilco			90%	55%	90%	73%	28%		20%			
Chipaca o pacunga	65%	70%	35%	64%	35%	70%		22%	40%	100%	70%	45%
Coralito	39%	13%	48%		48%	13%				25%	30%	40%
Diente de león	48%	46%	11%	79%	76%	34%		100%	42%	100%	94%	40%
Escoboncillo	54%	43%	36%	25%	36%	43%	50%	55%	28%	48%	80%	30%
Eucalipto de jardín	24%	7%	18%	55%	18%	7%	30%	78%		36%	4%	62%
Guamo curima	69%		60%	35%	38%				40%			100%
Guamo machete			80%	65%	80%	75%					10%	
Guayaba				80%	60%					80%	50%	
Mango	24%	63%		10%		63%	60%	80%		20%		15%
Naranja	41%	10%		10%	21%	10%						
Mora silvestre	68%	30%	20%		20%	30%			33%			30%
Moradita	100%	70%	100%	100%	100%	70%	68%	100%	53%	80%	87%	58%
N.N <i>Ludwigia</i>	66%	20%	20%	28%	20%	20%	20%	40%	45%	68%	35%	100%
N.N <i>Lantana</i>		90%	80%	100%	80%	90%		25%	30%	89%	45%	60%
Pasto estrella	85%			100%				28%	45%	30%		60%
Salvia blanca	27%	40%	75%		75%	40%	35%	87%	40%	40%		
Salvia morada				60%				60%			80%	
Solda consolda	63%	53%	33%	88%	63%					33%	73%	78%
Verbena	100%	20%	60%	35%	60%	20%	15%	100%	55%	50%	33%	40%
Yedra roja			30%	64%	30%	68%	53%		100%	78%	100%	60%
Precipitación media mensual (mm)	69	41	59.8	129.3	107	93	69.7	71.8	143	145	132	100
Convensiones	0-40% Floración baja					50-70% Floracion media			80-100%Floracion alta			

**Cuadro 10.** Porcentaje absoluto de floración mensual de las especies de flora apícola en la Finca Lusitania, La Argentina. En la penúltima fila de datos se indica la precipitación media mensual durante el año de estudio, resaltada en azul.

### 7.1.3. Frecuencia de visita

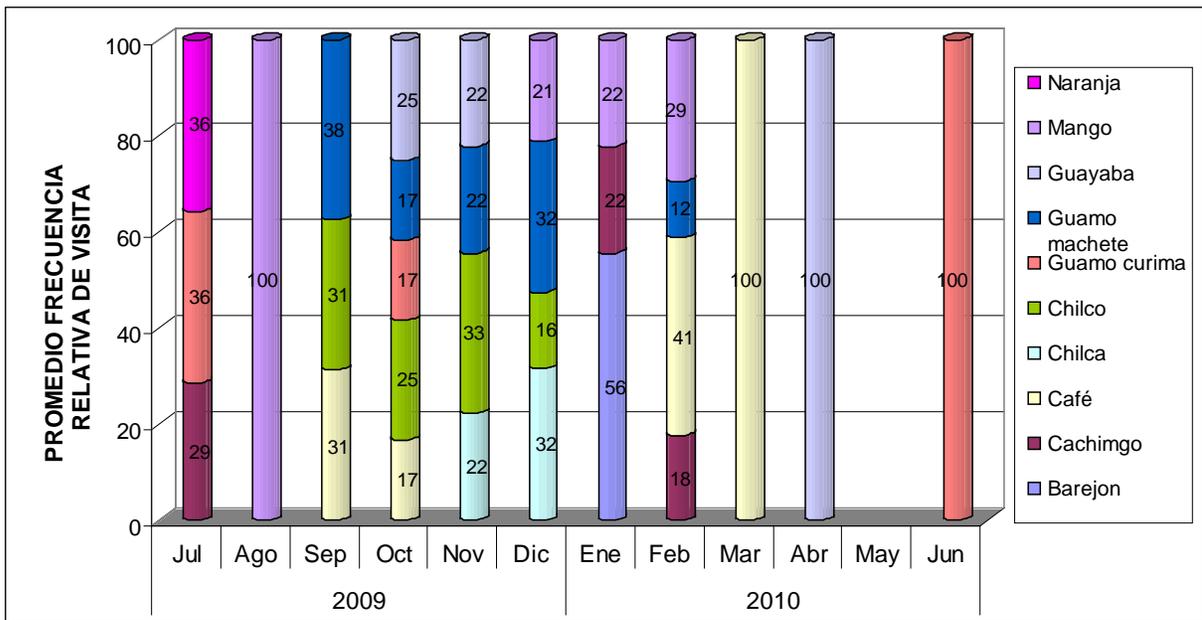
Para presentar los datos de frecuencia de visita se utilizaron los mismos grupos conformados en el registro de fenología floral como especies de flora apícola de sostenimiento, de cosecha y de floración asincrónica.

En la gráfica 10 se presenta el promedio frecuencia relativa de visita de las abejas a las especies de sostenimiento en cada uno de los meses de estudio, se puede observar que las especies que registraron mayor frecuencia de visita mensual se registro para las especies como moradita, botoncillo y campanilla, por el contrario las especies que registraron una menor frecuencia de visita se presento para las especies de cadillo y n.n *lantana*. también podemos observar que los meses en los que se registro mayor numero de especies visitadas corresponden para los meses de julio, diciembre y febrero con diez, ocho y nueve especies visitadas respectivamente, los meses en los que se visitaron menos especies corresponde para los meses de septiembre y enero con solo tres especies visitadas para cada mes.



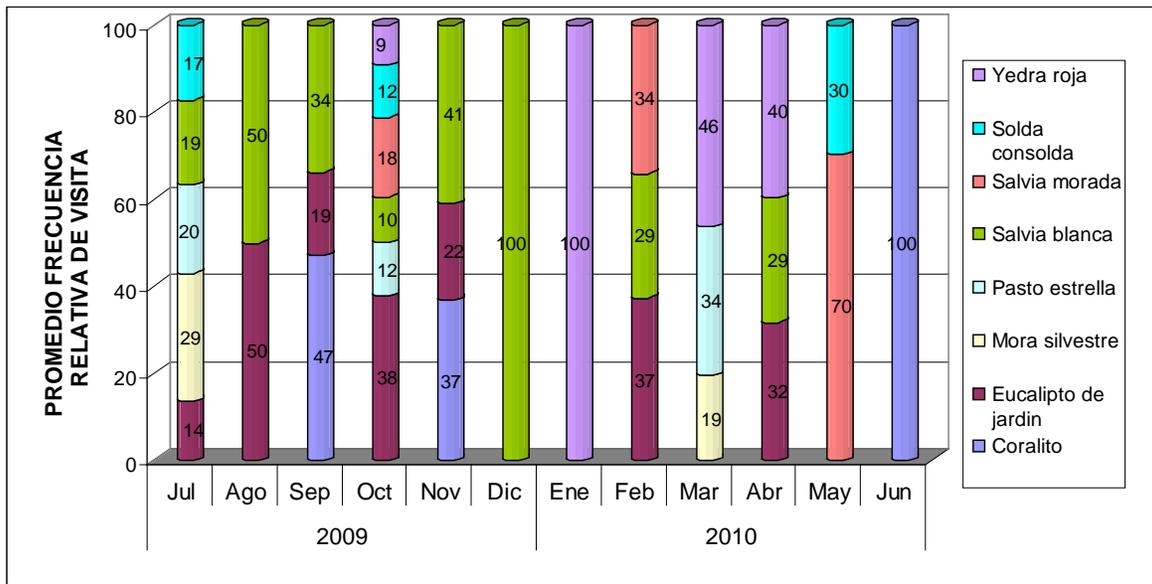
**Gráfica 10.** Promedio frecuencia relativa de visita mensual para las especies de sostenimiento en la Finca Lusitania, La Argentina.

En la gráfica 11 se encuentran registradas las especies de flora apícola denominada como especies de cosecha con su promedio de frecuencia relativa de visita en cada uno de los meses del año; teniendo en cuenta la grafica 7 en la que se muestra el porcentaje relativo de floración de las especies de cosecha y relacionándola con la grafica 10 en la que aparece la frecuencia relativa de visita a las plantas de cosecha se puede concluir que de las especies florecidas en agosto, marzo, abril y junio la abeja prefirió solo una especie que corresponden al mango, café, guayaba y el guamo curima respectivamente, al contrario de los meses de julio y septiembre-febrero en los que se registraron de 3 a 5 especies visitadas.



**Gráfica 11.** Promedio frecuencia relativa de visita mensual para las especies de cosecha en la Finca Lusitania, La Argentina.

En la gráfica 12 se presentan las especies de flora apícola con floración asincrónica y su promedio de frecuencia relativa de visita en cada uno de los meses del año. Se puede observar que en julio y octubre se registró el mayor número de especies visitadas por *Apis mellifera*, 5 y 6 respectivamente, mientras en diciembre, enero y junio solo visitaron una especie, diferente para cada mes, esto se debe en mayor medida a que las abejas direccionaron esfuerzos a las especies de sostenimiento las cuales se encontraban florecidas en mayor proporción.



**Gráfica 12.** Promedio frecuencia relativa de visita mensual para las especies con floración asincrónica en la Finca Lusitania, La Argentina

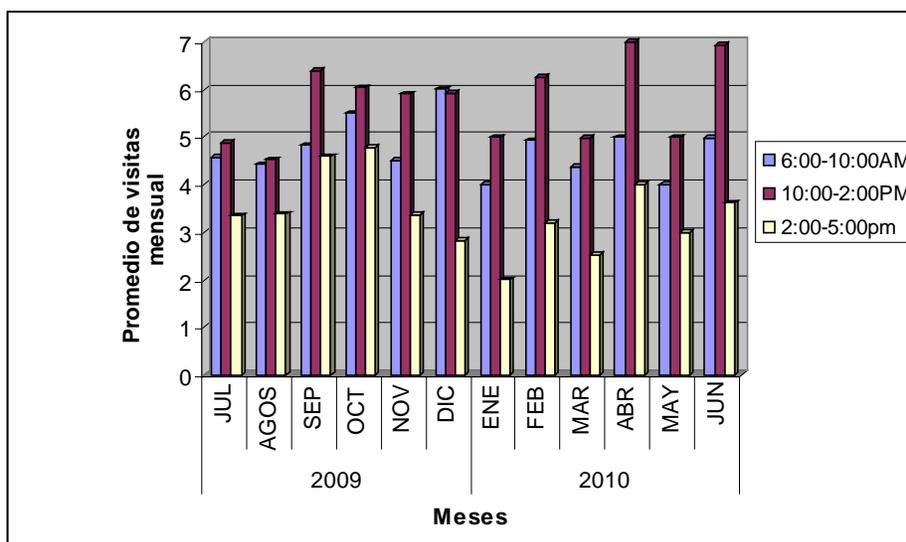
En el cuadro 11 se presenta la frecuencia absoluta de visita de *Apis mellifera* a las 30 especies de flora apícola en cada mes.

NOMBRE COMUN	Meses											
	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Barejón							10					
Bejuco de sapo	3		4		5	6		5		6		7
Botoncillo	4	5		4		5	5	3	4		4	
Cachingo	4						4	3				
Cadillo								4			6	
Café			5	4				7	4			
Campanilla	6	4	6	6	4	6	3		5			5
Chicharrón	4	5				4		2	5			5
Chilca					4	6						
Chilco			5	6	6	3						
Chipaca o pacunga	4			5					4	6	3	
Coralito			7		6							4
Diente león	3			5	6	3		6		6	4	
Pelusa o escoboncillo	4	2				3		4			3	
Eucalipto de jardín	3	3	3	12	3			8		4		
Guamo curima	5			4								6
Guamo machete			7	4	4	6		2				

Guayaba				6	4					7		
Mango		4				4	4	6				
Mora silvestre	6								2			
Moradita	6	7	8	7	6	7	3	6	3	6	6	6
N.n ludwigia	6	2			2			4		8		3
N.n lantana					3	5						
Naranja	5											
Pasto estrella	4			4					3			
Salvia blanca	4	3	5	3	6	4		6		4		
Salvia morada				3				2			9	
Solda consolda	4			4							5	
Verbena	4	2			4			3	2		2	
Yedra roja				3			3		4	5		
Precipitación media mensual (mm)	69	41	59.8	129	107	93	69.7	71	143	145	132	100
Convenciones	Baja < 3 Abejas			Media de 4-8 Abejas				Alta > 8 abejas				

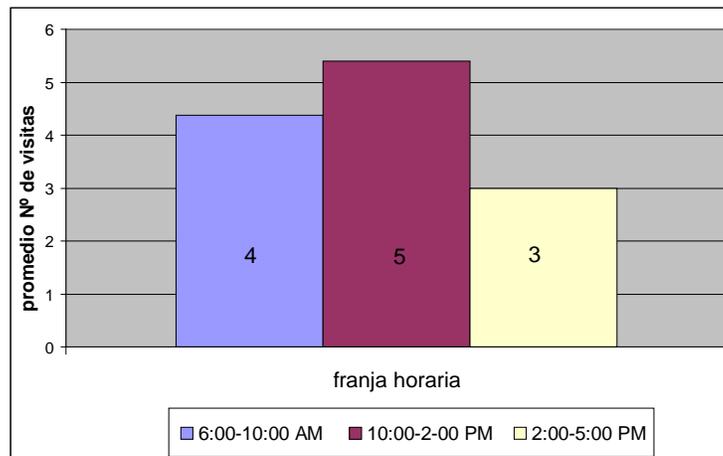
**Cuadro 11.** Frecuencia absoluta de visita de la abeja a las especies de flora apícola en la Finca Lusitania, La Argentina. En la penúltima fila de datos se indica la precipitación media mensual durante el año de estudio.

En la gráfica 13 se muestra el promedio mensual de visita de la abeja *Apis mellifera* a las especies de flora apícola en cada franja establecida durante todo el periodo de investigación en las que se realizó el registro; los meses que presentaron mayor actividad en visitas por parte de la abeja a las plantas fueron septiembre y octubre de 2009, y febrero, abril y junio del 2010, y los meses con menor frecuencia de visita fueron julio y agosto de 2009, la franja horaria mas visitada en cada uno de los meses correspondió a la segunda que va desde las 10:00 am a las 2:00 pm, por el contrario la franja horaria con menos visitas registradas correspondió a la tercera que va desde las 2:00 pm a 5:00 pm, esta ultima franja concuerda con el estudio de Sánchez (2009), variando en que la franja mas visitada fue la primera de 6:00 am a 10:00am.



**Gráfica 13.** Promedio mensual de visita de la abeja a las especies de flora apícola en cada franja horaria, en la Finca Lusitania, La Argentina.

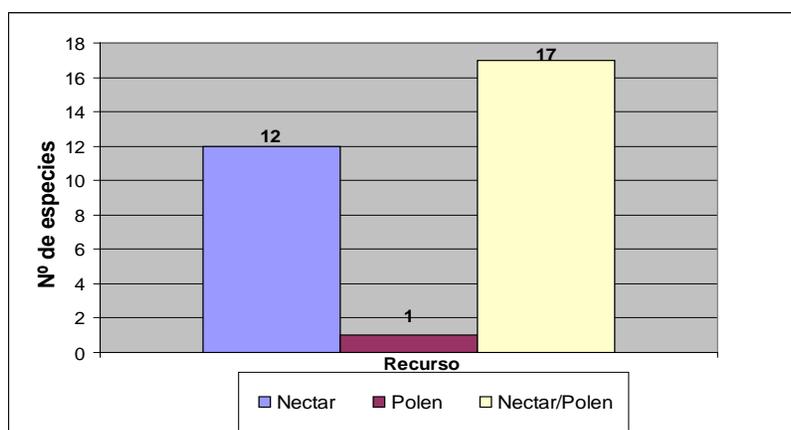
En la grafica 14 se presenta el promedio de frecuencia de visita de las abejas a las especies de flora apícola, en cada una de las franjas horarias durante el año de estudio; se observa que la franja horaria que contó con mayor visita por parte de la abeja *Apis melliera* a la flora apicola fué la segunda, que va desde las 10:00 a.m. a 2:00 p.m y la franja donde se presentó menor visita fue la tercera (de 2:00 a 6:00 p.m.), esto se debe a que el Municipio de La Argentina cuenta en todo el año con lluvias que se registran en su mayoría en la noche u horas de la mañana razón por la cual el néctar en las horas tempranas se encuentra mas diluido, esta es tal vez la razón del por que se registraron mas visitas en la segunda franja, ya que se necesita del sol para evaporar el agua que se encuentra en exceso en las flores, otra posible razón es que algunas flores abren cuando el sol se posa en ellas.



**Gráfica 14.** Promedio de visita anual de la abeja a la flora apícola en las 3 franjas horarias, en la Finca Lusitania, La Argentina.

#### 7.1.4. Recurso forrajado.

En la gráfica 15 se relaciona el tipo de recurso ofrecido por las especies de flora apícola a la abeja *Apis mellifera*; como se observa en la gráfica, el recurso más representativo es el de néctar/polen seguido por especies que solo ofrecen néctar y por último se registró una sola especie que ofrece polen. Por su parte, en el cuadro 11 se especifica, por especie de flora apícola, el recurso que ofrece a la colmena.



**Gráfica 15.** Recurso ofrecido por las especies de flora apícola a *Apis mellifera* en la Finca Lusitania, La Argentina.

De las 30 especies, 12 pertenecientes a 3 familias y organizadas en 2 clados (Euasteridae I y II) ofrecen en su mayoría el recurso de néctar, esto se debe, según Mendoza **et al.** (2004), a que las especies pertenecientes a estos dos clados segregan néctar como estrategia para ser ponilizados por mariposas, polillas, abejas, moscas, colibríes o murciélagos, que son atraídos por el néctar segregado en un disco nectarífero epigino.

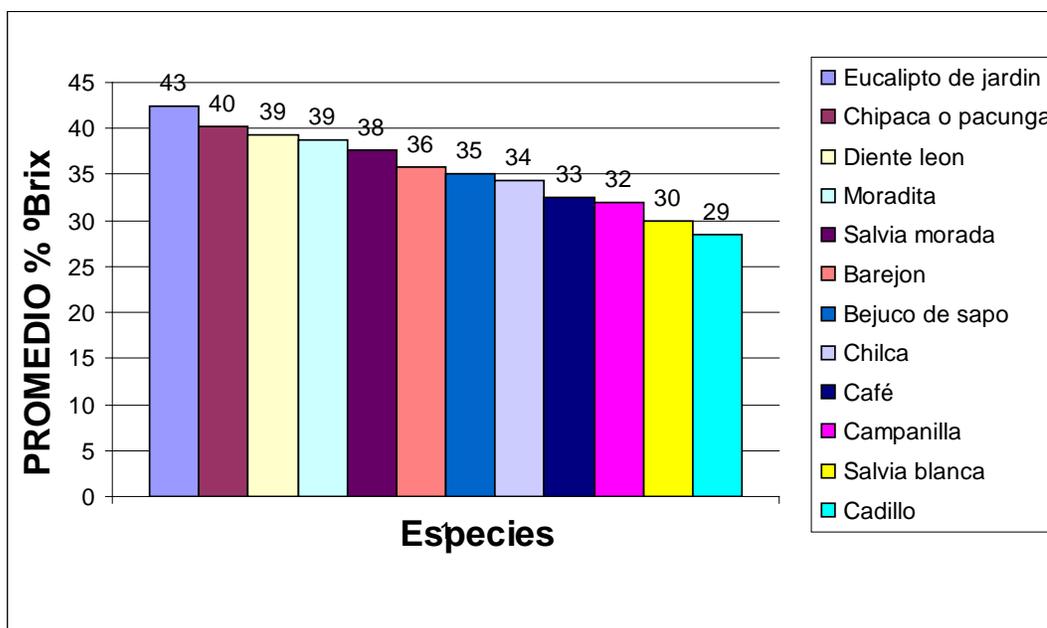
ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	RECURSO		
				N	P	N/P
Commelinales	Commelinaceae	<i>Commelina elegans</i> Kunth	Solda consolda			X
Poales	Cyperaceae	<i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl) Boeckeler	Pasto estrella		X	
Gentianales	Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.	Café			X
Lamiales	Verbenaceae	<i>Lantana trifolia</i> L.	N.N <i>Lantana</i>	X		
		<i>Verbena lytoralis</i> Kunth	Verbena	X		
Asterales	Asteraceae	<i>Anthemis oppositifolia</i> Lam.	Botoncillo	X		
		<i>Austroeupatorium inulifolium</i> (Kunth) R.M. King & H. Rob	Salvia blanca	X		
		<i>Baccharis nitida</i> (Ruiz & Pav.) Pers	Chilco	X		
		<i>Baccharis pedunculata</i> (Mill) Cabrera	Chilca	X		
		<i>Bidens pilosa</i> L.	Chipaca o pacunga			X
		<i>Calea glomerata</i> Klatt	Chicharrón			X
		<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M King & H. Rob	Salvia morada	X		
		<i>Emilia sonchifolia</i> L.	Diente de leon			X
Fabales	Leguminosae	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O. F. Cook.	Cachingo	X		
		<i>Inga densiflora</i> Jorge León	Guamo machete			X
		<i>Inga edulis</i> Mart.	Guamo curima			X
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia cyathophora</i> Murray.	Yedra roja			X
Myrtales	Lythraceae	<i>Adenaria floribunda</i> Kunth	Coralito	X		
Myrtales	Lythraceae	<i>Cuphea micrantha</i> Kunth	Moradita	X		
Myrtales	Myrtaceae	<i>Psidium gaujava</i> L	Guayaba			X
Myrtales	Myrtaceae	<i>Callistemon lanceolatus</i> D.C.	Eucalipto de jardín			X
Myrtales	Onagraceae	<i>Ludwigia peruviana</i> (L.) H. Hara	N.N <i>Ludwigia</i>			X
Rosales	Rosaceae	<i>Rubus guianensis</i>	Mora silvestre			X
Malvales	Malvaceae	<i>Abutilon insigne</i> Planch.	Campanilla			X
		<i>Malachra</i> sp.	Escoboncillo			X
	Tiliaceae	<i>Triumfetta bogotensis</i> DC.	Cadillo	X		

Sapindales	Anacardiaceae	<i>Magnifera indica</i> L.	Mango			X
	Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i> L.	Naranja			X
Vitales	Vitaceae	<i>Cissus sicyoides</i> L.	Bejuco de sapo			X

**Cuadro 12.** Flora apícola y recurso forrajado en la Finca Lusitania, La Argentina. Sistema de Clasificación APG según Judd **et al.** (2002)

### 7.1.5. Concentración de azúcar en el néctar.

En la gráfica 16 se muestran las especies de flora apícola que ofrecen el recurso de néctar, a las cuales se les realizó la lectura de concentración de azúcar medido en porcentaje grados Brix. Como se observa en la gráfica, el gusto de las abejas según la concentración de azúcares en el néctar van desde 25 a 40 % grados Brix, siendo el registro mas alto para el eucalipto de jardín con 43 y el más bajo para el cadillo con un registro de 29 % de grados Brix, esto concuerda con el estudio realizado por Reyes y Cano (2004) en el que concluyen que el gusto en la concentración de azúcares en el néctar por parte de la abeja *Apis Mellifera* va desde los 30 a 50 porcentaje grados Brix.



**Gráfica 16.** Promedio de concentración de azúcar en el néctar en porcentaje grados Brix, por especie, en la Finca Lusitania, La Argentina.

### **7.1.6. Calendario floral apícola**

Para la elaboración del calendario floral apícola para el municipio de La Argentina, se utilizó la información de los cuadros 10 de fenología, 11 de frecuencia y 12 del recurso forrajado de las 30 especies seleccionadas, más los datos que se obtuvieron de concentración de azúcar en el néctar en porcentaje de grados Brix; el Calendario floral obtenido se presenta a continuación en la figura 16.

# Calendario floral apícola para el municipio de La Argentina

¿Que es un calendario apícola?

Es una tabla de tiempo que indica al apicultor la fecha aproximada, la duración de los periodos de floración y fidelidad o frecuencia de visita a la flora apícola que esta asociada a su apiario.

Vereda Las Águilas  
 Altura: 1200 a 1510  
 Precipitación anual: 1300mm  
 Temperatura media: 18°

Convenciones	A	M	B
Floración			
Frecuencia			
Alta(A), Media(M) y Baja (B)			

Familia	Especie	Nombre común	2009							2010						Recurso	° Brix %
			Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.			
Anacardiaceae	<i>Magnifera indica</i>	Mango														N/P	-----
Asteraceae	<i>Anthemis oppositifolia</i>	Botoncillo														N	-----
	<i>Chromolaena laevigata</i>	Salvia morada														N	38
	<i>Emilia sonchifolia</i>	Diente de leon														N/P	39
	<i>Baccharis nitida</i>	Chilco														N	-----
	<i>Baccharis pedunculata</i>	Chilca														N	34
	<i>Bidens pilosa</i>	Pacunga														N/P	40
	<i>Austro eupatorium inulifolium</i>	Salvia blanca														N	30
	<i>Calea glomerata</i>	Chicharron														N/P	-----
	<i>Vernonanthura patens</i>	Barejón														N	35
Commelinaceae	<i>commelina elegans</i>	Solda consolda													N/P	-----	
Cyperaceae	<i>Rhynchospora nervosa</i>	Pasto estrella													P	-----	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia cyathophora</i>	Yedra roja													N/P	-----	
Leguminosae	<i>Inga densiflora</i>	Guamo machete													N/P	-----	
	<i>Inga edulis</i>	Guamo curima													P/P	-----	
	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Cachingo													N	-----	
Lythraceae	<i>Cuphea micrantha</i>	Moradita														N	38
	<i>Adenaria floribunda</i>	Coralito													N	-----	
Malvaceae	<i>Abutilon insigne</i>	Campanilla														N/P	32
	<i>Malachra sp.</i>	Escoboncillo														N/P	-----
Myrtaceae	<i>Psidium gaujava</i>	Guayaba													N/P	-----	
	<i>Callistemon lanceolatus</i>	Eucalipto de jardín														N/P	42
Onagraceae	<i>Ludwigia peruviana</i>	NN													N/P	-----	
Rosaceae	<i>Rubus Guianensis</i>	Mora silvestre													N/P	-----	
Rubiaceae	<i>Coffea Arabica</i>	Café													N/P	33	
Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i>	Naranja													N/P	-----	
Tiliaceae	<i>Triumfetta bogotensis</i>	Cadillo													N	29	
Verbenaceae	<i>Lantana trifolia</i>	NN													N	-----	
	<i>Verbena Lytoralis</i>	Verbena													N	-----	
Vitaceae	<i>Cissus sicyoides</i>	Bejuco de sapo													N/P	35	
Precipitación mm			49	36	51	138	69	74	22	134	62	119	186				

Especies de cosecha de valor para el apiario			
Guamo machete	Guayaba	Naranja	Café
Guamo curima	Cachingo	Barejón	

Especies de sostenimiento de valor para el apiario		
Campanilla	Moradita	Escoboncillo
Bejuco de sapo	Botoncillo	Pasto estrella

Figura 17. Calendario apícola municipio de la Argentina

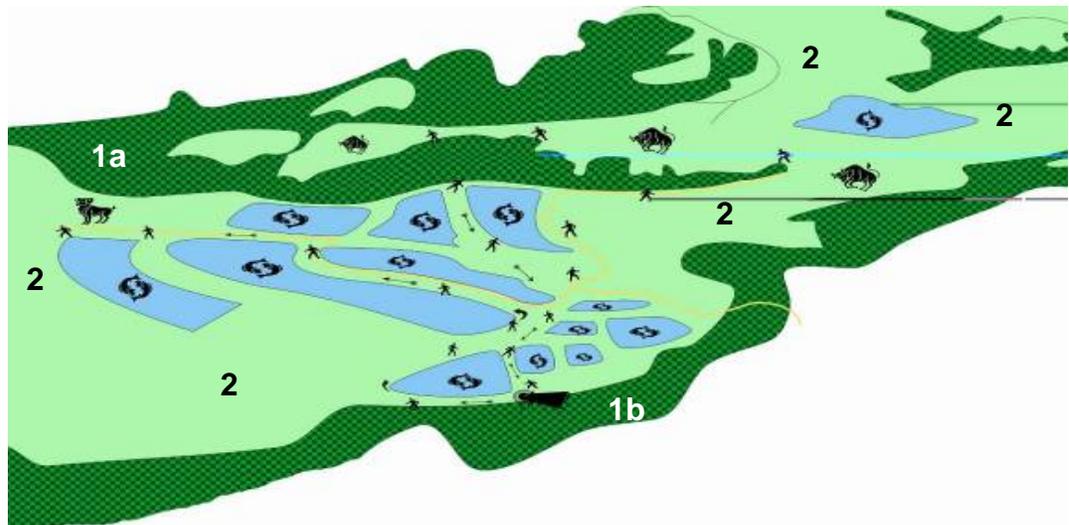
## 7.2. FINCA CASTALIA Ltda. MUNICIPIO DE GARZÓN

### 7.2.1.2. Coberturas vegetales asociadas al apiario.

En la figura 17 se muestra la finca Castalia Ltda. de la vereda Claros, donde se delimita el perímetro que se trabajó en el periodo de campo, así como la ubicación del apiario que se encuentra señalado con un punto blanco; en la figura 19 se muestran los dos tipos de coberturas vegetales encontrados en la misma zona.



**Figura 18.** Vista de la Finca Castalia Ltda y la ubicación del apiario (punto blanco).



**Figura 19.** Mapa de rutas, indicadas con la línea naranja y coberturas vegetales del apiario en el Municipio de Garzón. 1. Bosque de galería, 2. Potrero. Ubicación del apiario señalada con una flecha.

**Bosque de galería (1):** Este tipo de cobertura vegetal se encuentra situada a orillas de las quebradas Garzoncito y Careperro.

El bosque que se forma a orillas de la quebrada Garzoncito corresponde a una vegetación espesa y profunda, en la cual encontramos especies vegetales de diferentes hábitos como árboles, arbustos y algunos bejucos (figura 19); entre los árboles identificados se encuentra el sangregado, arboloco, carboneros, caguanejo y algunas Euphorbiaceae; entre los arbustos encontramos Verbena, N.N *Ludwigia*, barejón, y cadillo; también contamos con algunos bejucos como bejuco de sapo, flor naranja, *Randia* y algunas Asteraceae.



**Figura 20.** Vista de un bosque de galería, Finca Castalia Ltda.

La quebrada Careperro existe una depresión y a lo largo de ella se encuentra el bosque de galería, en el cual encontramos principalmente arbustos como: barejón, salvia morada, mosquero, y algunas Verbenas; también se encontraron algunos árboles medianos como: Cayofistole, Guamo curima, Sangregado, y árbol,

también hay grandes e imponentes árboles como el Cachingo, Yarumo y numerosas Guaduas.



**Figura 21.** Bosque de galería en la quebrada Careperro, Garzón, mostrando en primer plano Guadua y Cachingo.

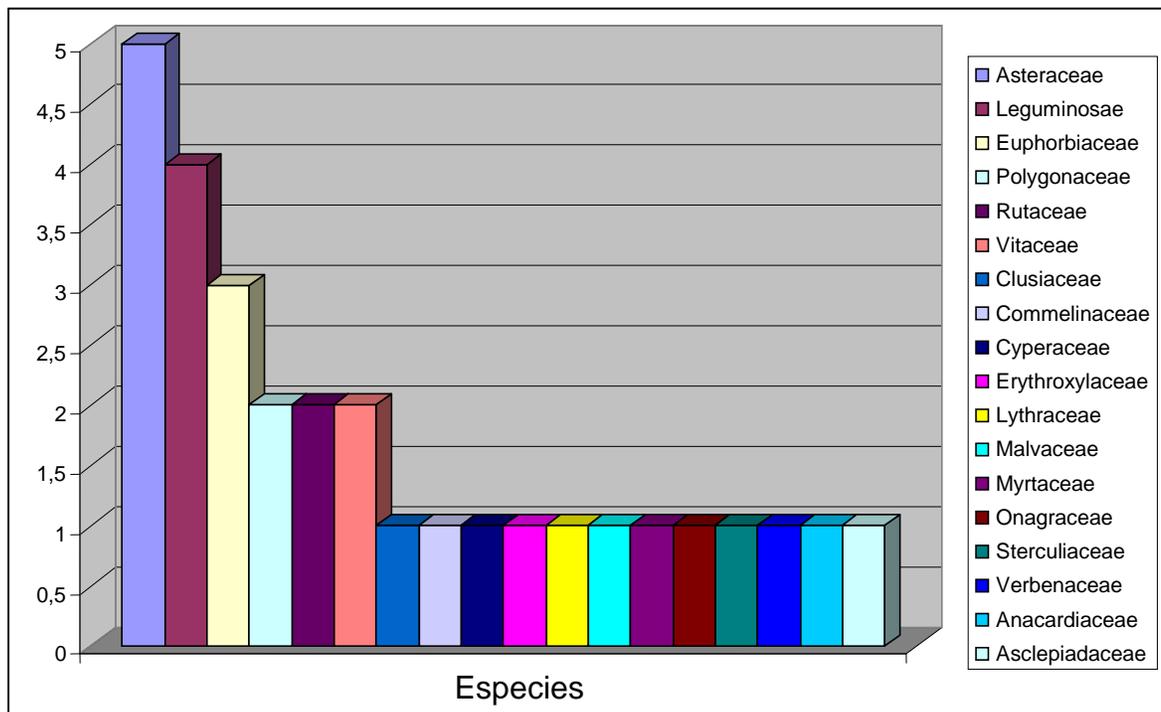
**Potrero (2):** Como podemos observar en la figura 21 el potrero es un tipo de vegetación de mas abunda en la zona debido al uso de su tierra en producción de ganado de engorde, en este tipo de vegetación contamos con un numero amplio de especies entre arbustos y hierbas que son de uso para la colmena como lo es: el Cadillo, Pasto estrella, Verbena, Escoba, Lechuguilla, Dormidera, Barejón, N.N *Ludwigia*, Amor seco, Moradita, Solda consolda, entre otros (figura 20).



**Figura 22.** Vista de un potrero, Finca Castalia Ltda, Garzón.

### 7.2.2. Recursos Florales apícolas:

A continuación se presenta la riqueza florística que fue registrada e identificada durante el periodo de la investigación en el periodo comprendido entre Julio del 2009 a Junio del 2010 que se realizó en las zonas asociadas al apiario ubicado en la finca Castalia Ltda. En esta zona se identificaron 37 especies de flora melífera, de las cuales se tomaron 30 especies para la elaboración de los calendarios; en la gráfica 17 podemos observar que las especies se encuentran representadas en 19 familias, siendo las más representativas la Asteraceae y Leguminosae con cinco y cuatro especies respectivamente, esto concuerda con y reafirma los resultados obtenidos por Silva (2005) que dice que la familia más representativa en el Huila es la Asteraceae, incluyendo este Municipio; las especies de la familia Euphorbiaceae está representada con 3 especies y Verbenaceae, Vitaceae y Polygonaceae con dos especies cada una.



**Gráfica 17.** Familias más representativas de la flora apícola del Municipio de Garzón.

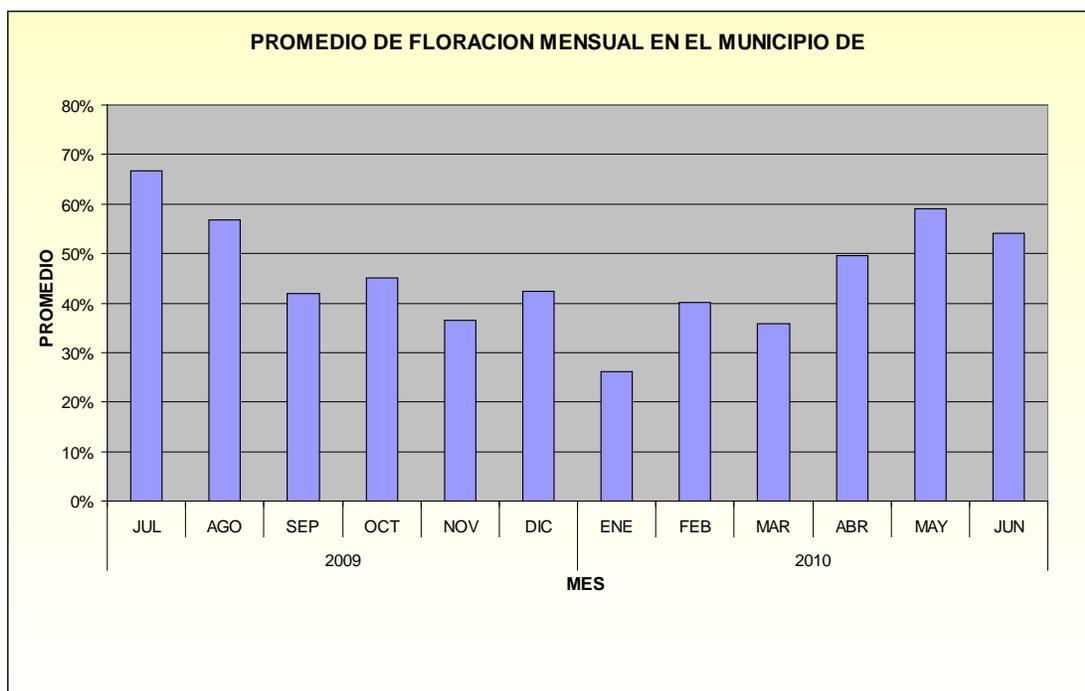
En el cuadro 13 se dispone la flora apícola con su nombre científico, nombre común, hábito y tipo de cobertura vegetal en la que comúnmente se encuentra.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	HÁBITO	COBERTURA
Anacardiaceae	<i>Magnifera indica</i> L.	Mango	Árbol	Cultivo,
Aposynaceae	<i>Blepharodon</i> Dcne.	Bejuco naranja	Bejuco	Borde de bosque
Asteraceae	<i>Clibadium</i> sp.	Raspadera	Arbusto	Maleza, herbazal
	<i>Emilia sonchifolia</i> L.	Diente leon	Hierba	Maleza
	<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A. Gray	Boton de oro	Hierba	Jardín
	<i>Vernonanthura patennis</i> (Kunth) H. Rob	Barejon	Arbusto	Herbazal
	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M. King & H. Rob	Salvia morada	Hierba	Herbazal, Borde de carretera
Clusiaceae	<i>Garcinia madruno</i> kunth.	Madroño	Árbol	Borde de carretera
Commelinaceae	<i>Commelina elegans</i> Kunth.	Solda consolda	Hierba	Maleza, Herbazal
Cyperaceae	<i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl) Boeckeler	Pasto estrella	Hierba	Cultivo, Maleza
Erythroxyllaceae	<i>Erythroxylum coca</i> Lam.	Coca	Arbusto	Jardín
Euphorbiaceae	<i>Croton gossypifolius</i> Vahl.	Sangregado	Árbol	Borde de carretera
	<i>Croton schiedeianus</i> Schldtl.	Caguanejo	Arbusto	Borde de carretera, Borde de bosque
	<i>Crotón</i> sp.	Mosquero	Arbusto	Herbazal
Leguminosae	<i>Albizia Carbonaria</i> Britton	Carbonero	Árbol	Borde de bosque
	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O. F. Cook	Cachingo	Árbol	Bosque
	<i>Inga edulis</i> Mart.	Guamo curima	Árbol	Borde de carretera
	<i>Mimosa púdica</i> L.	Dormidera	Hierba	Borde de carretera
Lythraceae	<i>Cuphea micrantha</i> Kunth.	Moradita	Hierba	Maleza, Herbazal

Malvaceae	<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke	Escoba	Hierba	Maleza, Borde de carretera, Herbazal
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba	Árbol	Cultivos, Borde de carretera
Onagraceae	<i>Ludwigia peruviana</i> (L.) H. Hara	N.N. <i>Ludwigia</i>	Hierba	Borde de carretera, Herbazal
Polygonaceae	<i>Antigonon leptopus</i> Hook. & Arn.	Bellísima	Bejuco	Borde de carretera,
	<i>Triplaris americana</i> L.	Arboloco	Árbol	Borde de bosque,
Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i> L.	Naranja	Árbol	Jardín
	<i>Citrus nobilis</i> var. <i>deliciosa</i> (Ten.) Swingle.	Mandarina	Árbol	Cultivo
Sterculiaceae	<i>Waltheria indica</i> L.	N:N <i>Waltheria</i>	Hierba	Herbazal
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	N.N <i>Lantana</i>	Bejuco	Borde de bosque
Vitaceae	<i>Cissus sicyoides</i> L.	Bejuco de sapo	Bejuco	Borde de bosque
	<i>Cissus</i> sp.	Bejuco boroquero	Bejuco	Borde de bosque

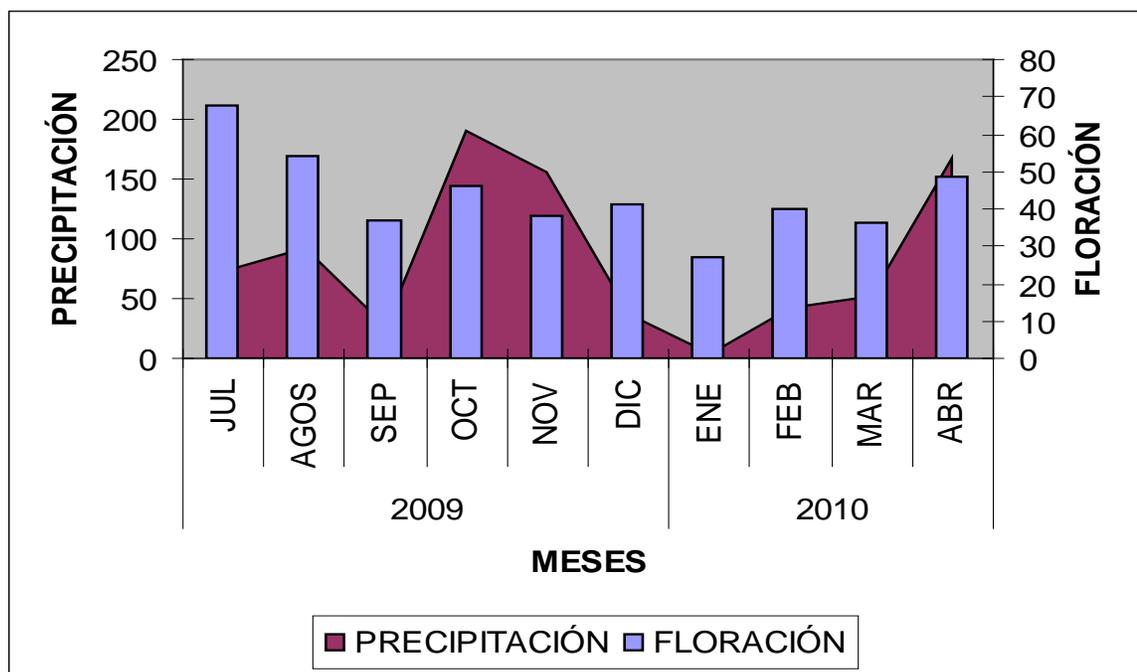
**Cuadro 13.** Especies más representativas de la flora apícola del municipio de Garzón.

En la gráfica 18 se puede observar que los meses en los que se contó con mayor porcentaje de floración de las especies seleccionadas para el registro fenológico, fueron Julio, Agosto, Mayo y Junio, por el contrario en los meses de Enero y Marzo se presentaron los porcentajes de floración más bajos.



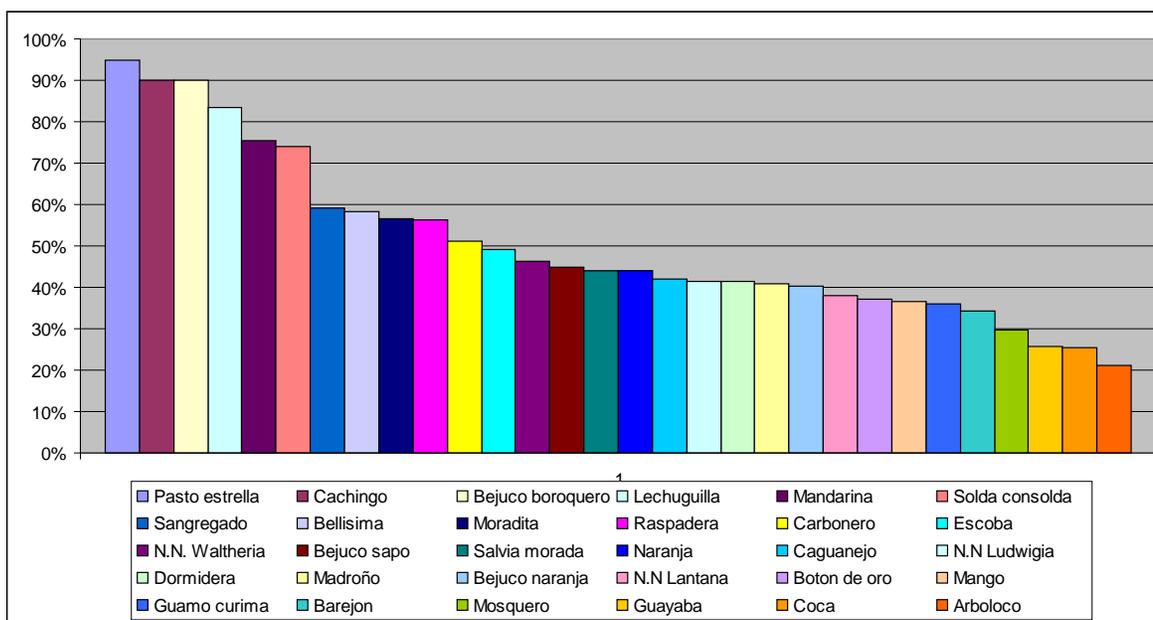
**Gráfica 18.** Promedio de floración mensual en el Municipio de Garzón.

En la gráfica 19 se muestra la relación existente entre la precipitación total mensual y el promedio de floración mensual en la finca Castalia (gráfica 13), durante todo el periodo muestreado, podemos observar que en los meses de mayor porcentaje de floración de las especies de flora melífera se encuentra entre 60 y 51 %, para los meses de julio, agosto, mayo y junio, en los cuales la precipitación incrementaba su porcentaje, es de resaltar que para el mes de mayo y junio no se obtuvieron datos en el registro de precipitación en el IDEAM, sin embargo la floración para estos meses fue buena. Por el contrario la gráfica indica que para los meses de enero y septiembre el descenso de precipitación, junto a las altas temperaturas influyó en el porcentaje de floración de las especies, las cuales se encontraban entre 26 y 37% siendo las más bajas.



**Gráfica 19.** Relación de la precipitación promedio mensual con el promedio de floración mensual. Finca Castalia, Garzón.

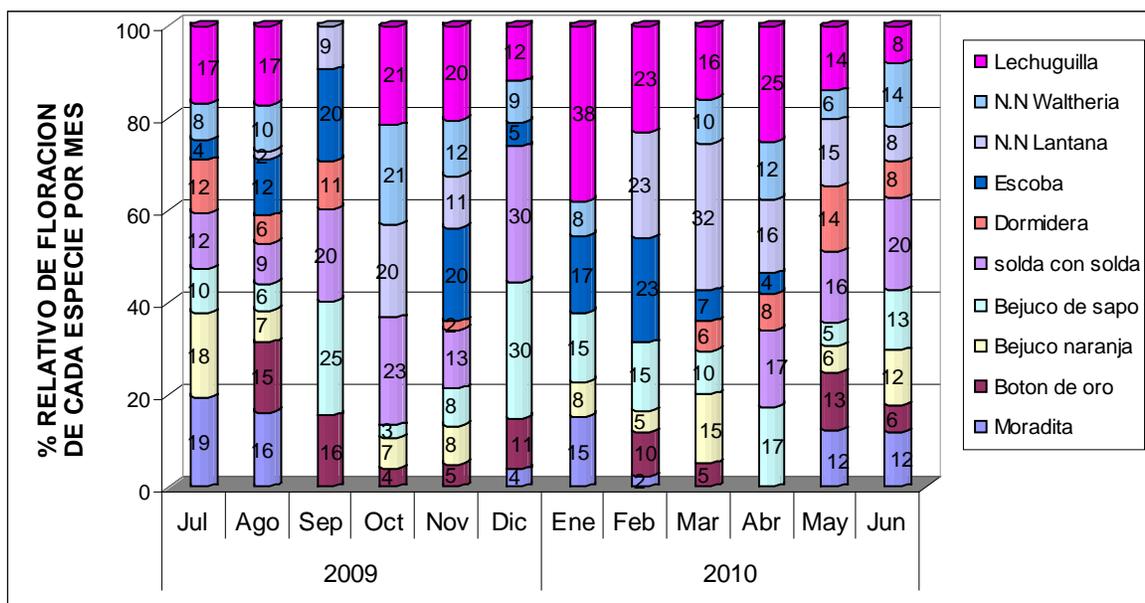
En la gráfica 20 se muestran los promedios anuales de los porcentajes de floración de cada una de las especies. Entre las especies con mayor porcentaje de floración anual se encuentra el Pasto estrella con 95%, (90%), Cachingo (90%), Bejuco boroquero (90%), Lechuguilla (83%), Mandarina (76%), Solda Consolda (74%), y dentro de las especies de porcentaje bajo encontramos el Arboloco con 21%, y la Coca con 25% de floración anual.



**Gráfica 20.** Porcentaje de floración anual por cada especie de flora apícola en la Finca Castalia, Garzón.

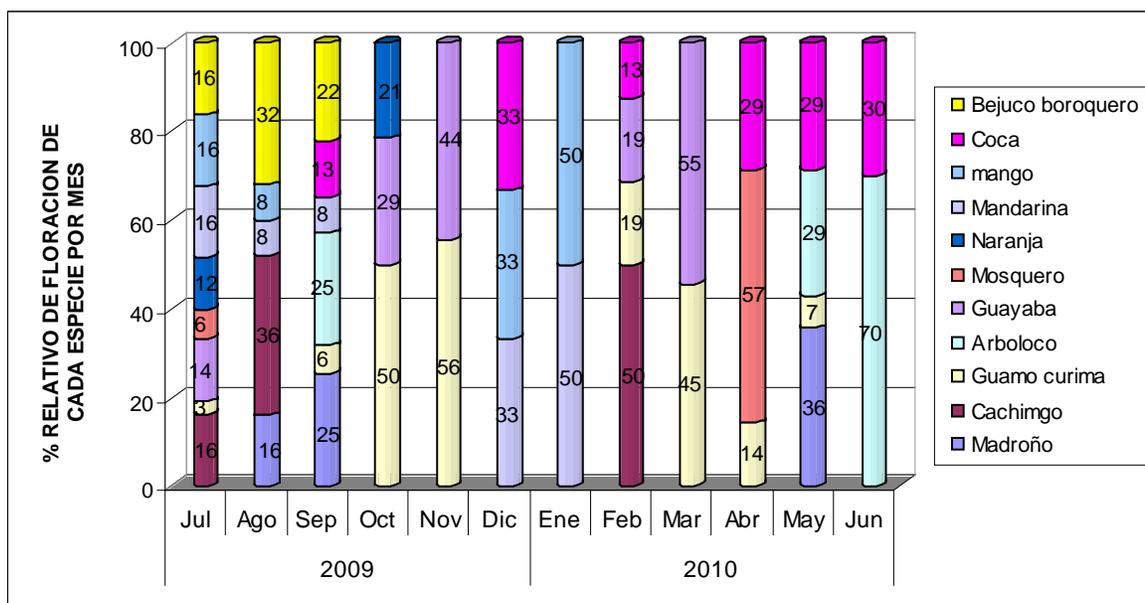
Al igual que en los datos de fenología del municipio de La Argentina, se dividieron las especies de floración asincrónica, continua y de cosecha con el fin de interpretar mejor los datos.

En la gráfica 21 se disponen las especies de flora apícola que presentan floración continua, los meses en los que florecieron y el porcentaje relativo de floración en cada uno de los meses. En esta gráfica podemos ver que el porcentaje relativo de floración de algunas de las especies permanece más o menos constante y alto durante todo el año, como es el caso de la lechuguilla y solda con solda mientras otras especies, aunque se encuentran florecidas durante la mayor parte del año, presentan picos de floración en época de lluvias (Octubre, noviembre, febrero y abril), como es el caso de la escoba, n.n lantana, Bejuco naranja y n.n waltheria; por su parte, el bejuco de sapo presenta su mayor pico de floración en época seca (diciembre).



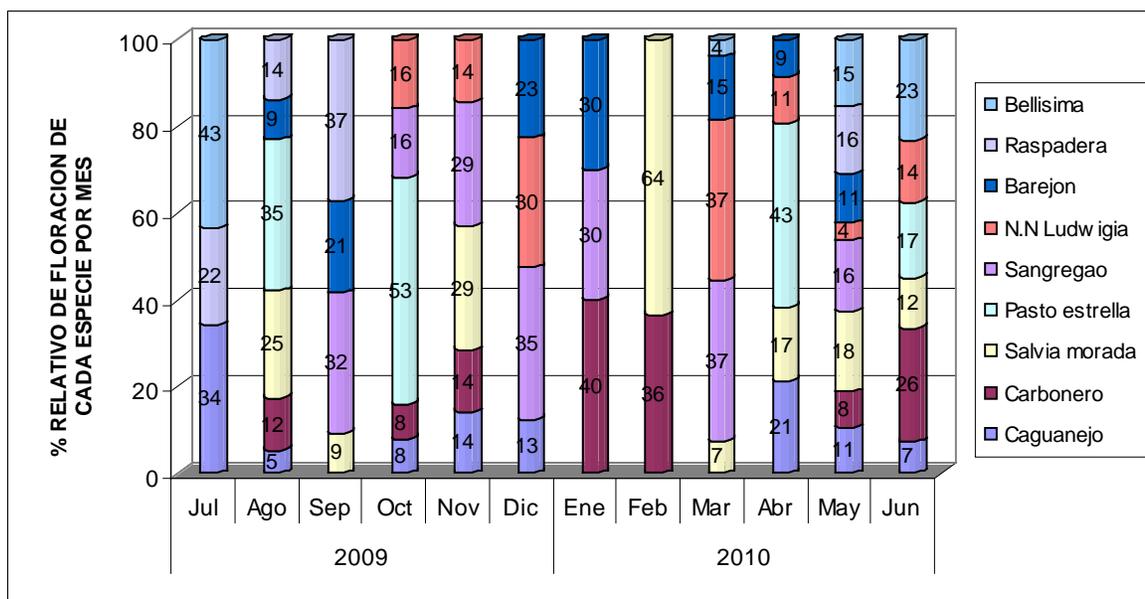
**Gráfica 21.** . Porcentaje relativo de floración de las especies de sostenimiento para cada mes del año en la Finca Castalia Ltda., Garzón.

En la gráfica 22 se disponen las especies de flora apícola que presentan de una a cuatro floraciones en el año denominadas especies de cosecha con su respectivo porcentaje relativo de floración; en esta grafica podemos observar que los meses en los que florecen el mayor numero de especies, se presenta para los meses de Julio-septiembre; por su parte en los meses que presentaron menos especies florecidas y en porcentajes bajos fue octubre-enero y marzo.



**Gráfica 22.** Porcentaje relativo de floración de especies de cosecha para cada mes del año en la Finca Castalia Ltda., Garzón.

En la grafica 23 se detallan las especies de floración asincrónica con su porcentaje relativo de floración para cada uno de los meses, de esta gráfica podemos ver una similitud con las especies de flora apícola denominadas especies de sostenimiento, también se observa que en los meses que florecieron mas especies es para los meses de mayo y junio; por otra parte en los mese que se presentaron menos especies florecidas fue para los meses de enero y febrero.



**Gráfica 23.** Porcentaje relativo de floración de especies con floración asincrónica para cada mes del año en la Finca Castalia Ltda., Garzón.

En el cuadro 13 se relaciona las 30 especies a las cuales se les hizo seguimiento en la finca Castalia, Garzón, en la cual se registro su porcentaje absoluto de floración mensual, durante todo el periodo de muestreo, en el cuadro 13 podemos identificar las especies que registraron sus floraciones mas altas en los meses de agosto, octubre y noviembre donde se registraron precipitaciones como lo fue para la moradita, pasto estrella, cachingo, caguanejo, lechuguilla y mandarina.

Por otra parte tenemos a algunas especies como raspadera y solda con solda que registraron sus puntos más altos de floración en los meses secos de septiembre, diciembre y enero, también podemos identificar los meses en los que se registraron mayor numero de especies con floraciones altas como lo fue para el mes de julio y mayo con 8 y 10 floraciones respectivamente y por otro lado tenemos el mes de enero en el que no se registro ninguna floración alta, esto tal vez a la fuerte sequía que se registro en ese mes.

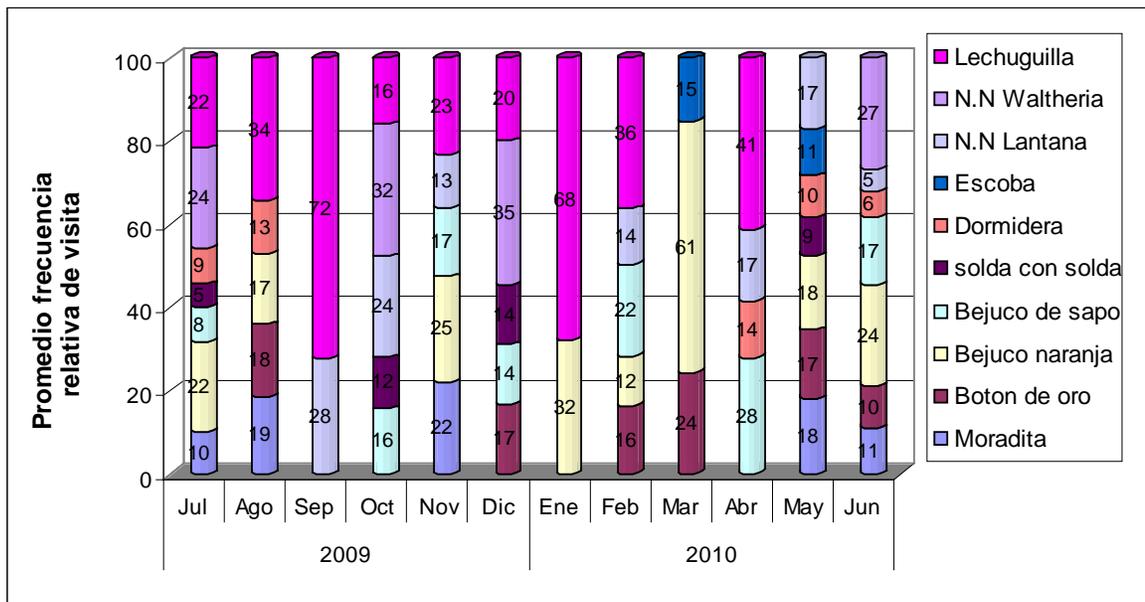
Nombre Común	Meses											
	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Arboloco			75%			33%					18%	72%
Barejon		27%	47%			45%	28%		40%	20%	55%	
Bejuco boroquero	100%	80%	70%									
Bejuco naranja	95%	40%		25%	42%		7%	21%	47%		38%	60%
Bejuco sapo	49%	35%	40%	8%	40%	100%	20%	65%	30%	70%	33%	67%
Bellisima	37%	40%	80%								77%	
Boton de oro		90%	26%	16%	25%	38%		42%	16%		81%	30%
Cachingo	100%	90%						80%				
Caguanejo	55%	50%		87%	10%	12%				45%	53%	20%
Carbonero		35%		13%	20%		38%	20%			41%	90%
Coca			40%			10%		10%		30%	35%	30%
Dormidera	59%	35%	18%		10%				20%	32%	91%	40%
Escoba	23%	72%	33%		10%	18%	23%	10%	22%	19%		
Guamo curima	18%		20%	35%	25%			30%	22%	15%	5%	
Guayaba	89%			5%	10%			23%	23%			
Lechuguilla	86%	100%		79%	100%	36%	48%	100%	48%	100%	94%	40%
Madroño		3%	75%								30%	
Mandarina		95%										
Mango	100%	20%	25%		57%	20%	30%					
Moradita	100%	95%			6%	13%	20%	78%			80%	60%
Mosquero	39%											30%
N.N Lantana		6%	12%	77%	55%			10%	10%	66%	94%	38%
N.N <i>Ludwigia</i>				30%	20%	63%			100%	25%	20%	50%
N.N. <i>Waltheria</i>	45%	55%	30%	75%	72%	40%	20%		30%	65%	55%	75%
Naranja	73%			15%								
Pasto estrella		100%		100%						100%		60%
Raspadera	72%			55%					10%		74%	72%
Salvia morada		72%	20%		40%			35%	20%	40%	92%	40%
Sangregado			70%	25%	43%	68%	30%		100%		78%	
Solda consolda	63%	53%	33%	88%	63%	100%				68%	100%	100%
Precipitación media mensual (mm)	69	41	60	129	107	93	70	71	143	146	132	101
Convenciones	0-40%	Floracion baja			50-70%	Floracion media			80-100%	Floracion alta		

**Cuadro 14.** Porcentaje absoluto de floración mensual de las especies de flora apícola en la Finca Castalia Ltda, En la penúltima fila de datos se indica la precipitación media mensual durante el año de estudio.

### 7.2.3. Frecuencia de visita:

Para graficar los datos de frecuencia de visita se utilizó los grupos que ya estaban conformados en el registro fenología floral como especies de flora apícola de sostenimiento de cosecha y de floración asincrónica para poder realizar las gráficas.

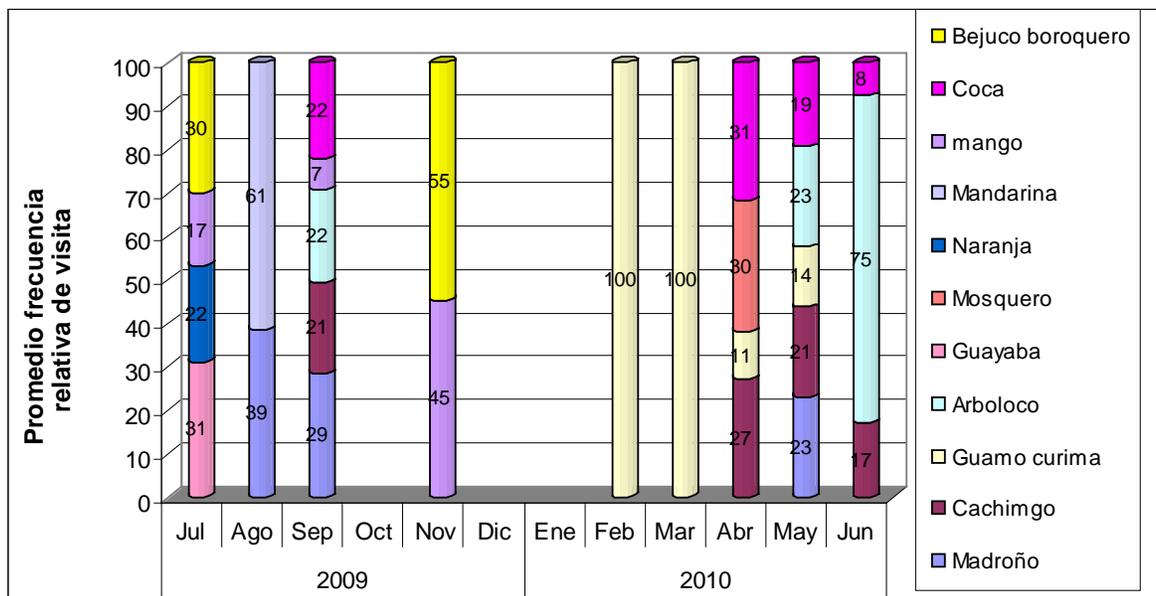
En la gráfica 24 se encuentran registradas las especies de flora apícola denominada como especies de sostenimiento en las cuales se indica el promedio relativo de visita que obtuvo para cada uno de los meses. Aquí se observa que las especies que registraron mayor promedio de frecuencia relativa de visita mensual se registró para las especies de lechuguilla, n.n Waltheria, bejuco de sapo y bejuco naranja, por el contrario las especies que registraron una menor frecuencia de visita fue la escoba, moradita y dormidera.



**Gráfica 24.** Promedio frecuencia relativa de visita mensual para las especies de sostenimiento en la Finca Castalia Ltda., Garzón.

En la gráfica 25 se encuentran registradas las especies de flora apícola denominada como especies de cosecha con su promedio relativo de frecuencia de visita en cada uno de los meses del año, podemos observar que las especie que registra mayor numero de meses en el año con visitas es para cachimgo, coca y guamo curima, y las que menos registros presenta es la guayaba.

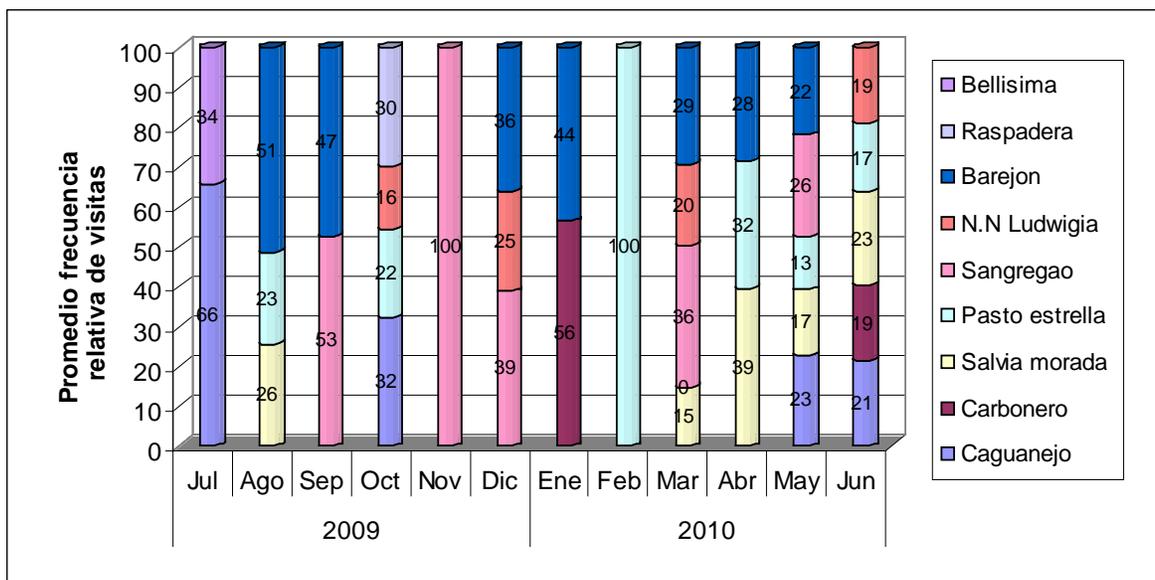
También podemos observar que para los meses de octubre, diciembre y enero no se registraron visitas, esto en gran medida por el numero de especies florecidas para el caso de las especies de sostenimiento en estos tres meses ver grafica 21, especies que registraron 5 especies visitadas en los meses de octubre y diciembre y dos para el mes de febrero ver grafica 24 de sus 7 especies florecidas en los meses correspondientes.



**Gráfica 25.** Promedio frecuencia relativa de visita mensual para las especies de cosecha en la Finca Castalia Ltda., Garzón.

En la gráfica 26 se encuentran las especies de flora apícola denominada como especies de floración asincrónica con su promedio relativo de frecuencia de visita en cada uno de los meses del año. Podemos observar que especies como el barejón y sangregao presentas un promedio relativo de visita altos, también

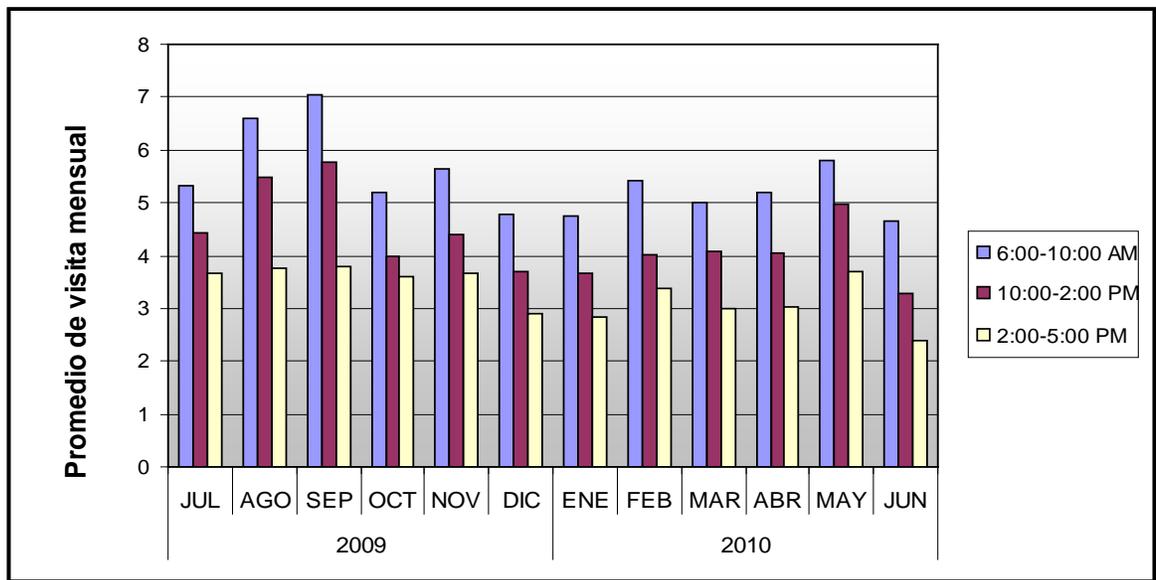
podemos observar que en los meses de noviembre y febrero solo se registro visitas en una especie por cada mes, en el caso de noviembre el mayor numero de especies florecidas fue para el grupo de las de sostenimiento ver grafica 21 con 9 especies florecidas de las cuales 5 registraron presencia de las abejas ver grafica 24, esto indica que las abejas prefirieron estas especies en una mayor proporción que a las especies de floración asincrónica que en su caso registraban 5 especies florecidas en las que solo se registro presencia en una sola especie. El caguanejo es una especie que abunda en la zona de estudio y pertenece a este grupo por su inestabilidad de floración, aunque su promedio relativo de frecuencia es medio, en otros estudios como el realizado por Obregón (2007), se establece que ésta especie tiene una gran incidencia por parte de la abeja a sus flores dando como resultado un valor alto en la frecuencia de visita



**Gráfico 26.** Promedio frecuencia relativa de visita mensual para las especies de floración asincrónica en la Finca Castalia Ltda., Garzón.

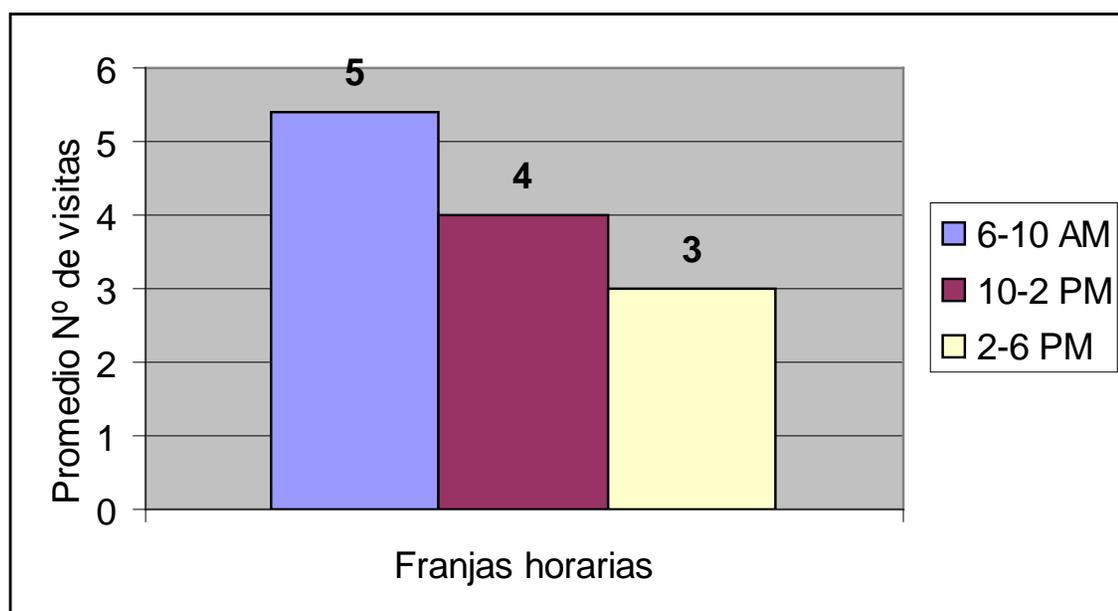
En la gráfica 27 podemos observar el promedio mensual de cada franja de visita durante el periodo de investigación en las que se realizo el registro de visita por parte de *Apis mellifera* en la cual para todos los meses la franja más visitada fue

de 6:00 a 10:00 am; esto se debe principalmente a que la temperatura se tornaba muy elevada hacia el medio día y las abejas no salían en igual cantidad a pecorear, también debido a que en las horas de la mañana no se presentaban lluvias y el rocío no era excesivo, por estas razones las abejas elijen salir en las horas de la mañana,.



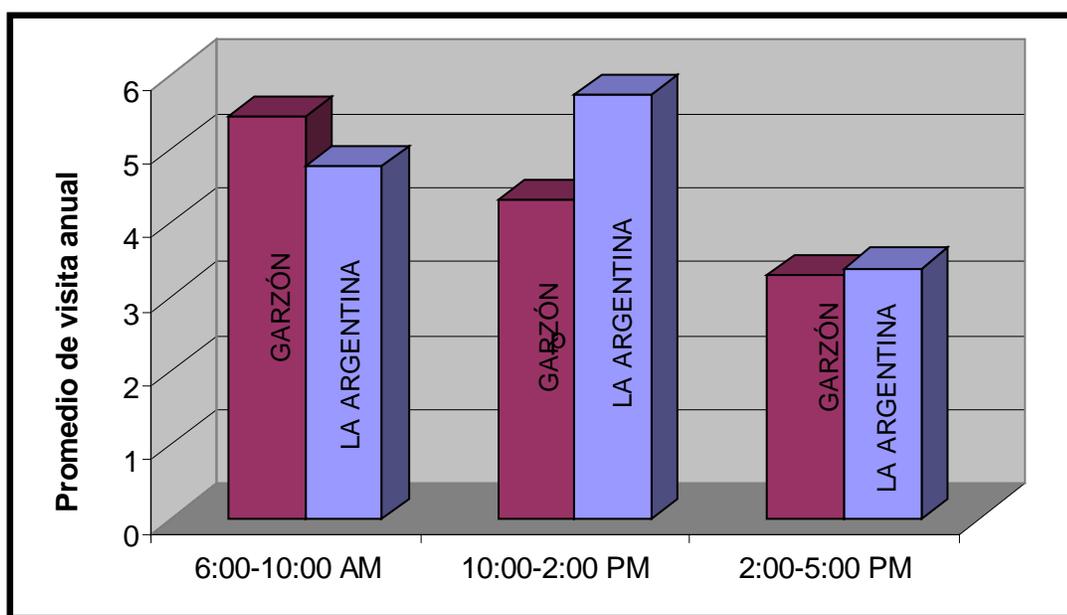
**Gráfica 27.** Promedio de visita mensual de cada franja horaria por todas las especies de flora apícola, Finca Castalia, Garzón.

En la gráfica 28 se puede observar el promedio anual de cada franja de visita de la abeja y se confirma que la franja mas visitada es la de 6:00-10:00 am.



**Gráfica 28.** Promedio anual de las visitas en las 3 franjas de frecuencia de visita.

En la gráfica 29 se hace la comparación de frecuencia de visita en los apiarios de los dos municipios estudiados; podemos determinar que existe una diferencia en la franja de preferencia que tienen las abejas para pecorear las especies, en donde para la Argentina es de 10:00-2:00 pm; mientras que en Garzón es la franja de 6:00-10:00 am, esto sucede por el nivel de precipitación que varía para ambos municipios, debido que en La Argentina se presentan constantes lluvias durante el año y el rocío es más abundante, factores contrarios al Municipio de Garzón donde las lluvias son moderadas y por lo general con presencia de sol.



**Gráfica 29.** Promedio anual de visita en las tres franjas para los Municipios de La Argentina y Garzón.

En el cuadro 15 se menciona el nombre científico de las 30 especies de flora apícola seleccionadas para el calendario floral apícola junto con el estado de frecuencia de visita de la *Apis mellifera* en cada mes

N. COMÚN	Meses											
	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Arboloco			9								5	10
Barejon		7	5			5	3		6	3	6	
Bejuco boroquero	7				7							
Bejuco de sapo	3			4	3	3		6		6		6
Bejuco naranja	8	5			4		4	3	6		6	9
Bellisima	2											
Boton de oro		5				3		5	2		6	4
Cachimgo			9							5	5	2
Caguanejo	4			4							6	3
Carbonero							4					3
Coca			9							5	4	1
Dormidera	3	3								3	4	2

Escoba									2		4	
Guamo curima								2	2	2	3	
Guayaba	7											
Lechuguilla	8	9	5	4	4	4	8	10		9		
Madroño		6	12								5	
Mandarina		10										
Mango	4		3		6							
Moradita	4	5			4						7	4
Mosquero										5		
N.N Lantana			2	6	2			4		4	6	2
N.N Ludwigia				2		3			4			3
N.N Waltheria	9			8		7						10
Naranja	5											
Pasto estrella		3		3				2		3	3	2
Raspadera				4								
Salvia morada		4							3	4	4	3
Sangregado			6		4	5			7		7	
Solda con solda	2			3		3					3	
Precipitación media mensual (mm)	69	41	60	129	107	93	70	71	143	146	132	101
Convenciones	Baja < 3 Abejas				Media de 4-8 Abejas				Alta > 8 abejas			

**Cuadro 15.** Frecuencia absoluta de visita de la abeja a las especies de flora apícola en la Finca Claros Ltda., Garzón. En la penúltima fila de datos se indica la precipitación media mensual durante el año de estudio.

#### 7.2.4. Recurso forrajeado

En el cuadro 16 se relaciona cada una de las 30 especies de flora apícola a las cuales se les hizo seguimiento durante la fase de campo y el recurso que ofrece a la abeja

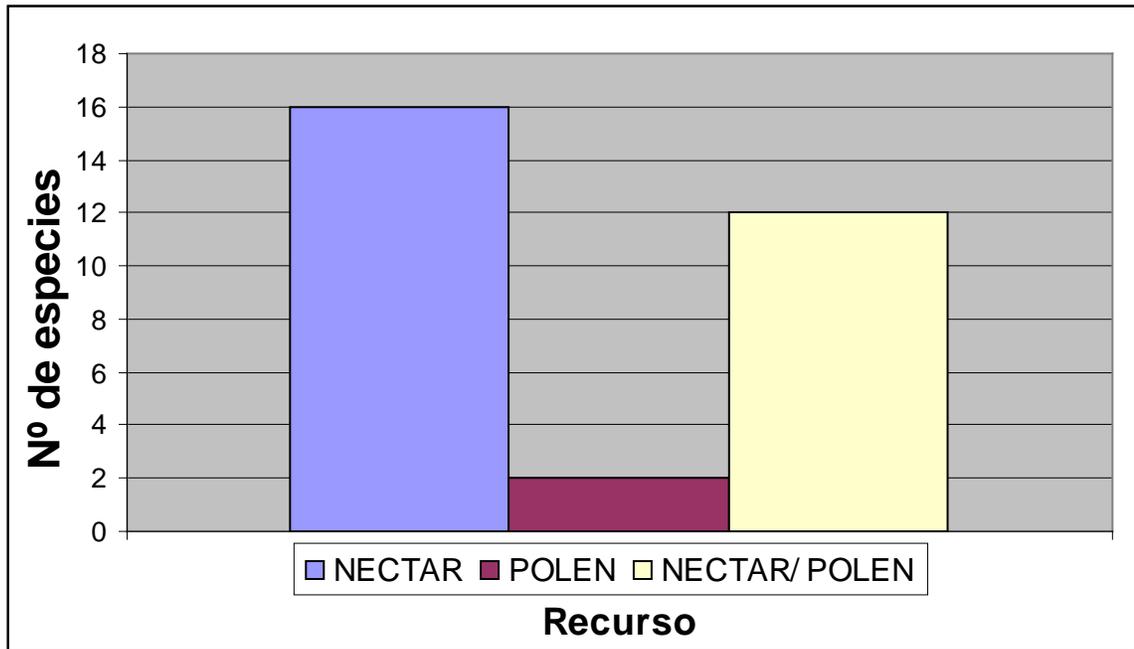
NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	RECURSO		
		N	P	N/P
<i>Magnifera indica</i> L.	Mango			X
<i>Blepharodon</i> Dcne.	Bejuco naranja	X		
<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A. Gray	Boton de oro	X		
<i>Vernonanthura patennis</i> (Kunth) H. Rob	Barejon	X		

<i>Emilia sonchifolia</i> L.	Diente leon			X
<i>Clibadium</i> sp.	Raspadera	X		
<i>Garcinia madruno</i> kunth.	Madroño	X		
<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M. King & H. Rob	Salvia morada	X		
<i>Commelina elegans</i> Kunth.	Solda consolda	X		
<i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl) Boeckeler	Pasto estrella		X	
<i>Erythroxylum coca</i> Lam.	Coca	X		
<i>Cuphea micrantha</i> Kunth.	Moradita			X
<i>Croton gossypifolius</i> Vahl.	Sangregao			X
<i>Croton schiedeianus</i> Schltld.	Caguanejo			X
<i>Crotón</i> sp.	Mosquero	X		
<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O. F. Cook	Cachingo	X		
<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke	Escoba			X
<i>Mimosa púdica</i> L.	Dormidera		X	
<i>Inga edulis</i> Mart.	Guamo curima			X
<i>Albizia Carbonaria</i> Britton	Carbonero			X
<i>Ludwigia peruviana</i> (L.) H. H	N.N. <i>Ludwigia</i>			X
<i>Citrus aurantium</i> L.	Naranja			X
<i>Antigonon leptopus</i> Hook. & Arn.	Bellisima	X		
<i>Triplaris americana</i> L.	Arboloco	X		
<i>Citrus nobilis</i> var. <i>Deliciosa</i> (Ten.) Swingle.	Mandarina			X
<i>Waltheria indica</i> L.	N:N <i>Waltheria</i>	X		
<i>Psidium gaujava</i> L	Guayaba			X
<i>Lantana camara</i> L.	N.N Lantana	X		
<i>Cissus</i> sp.	Bejuco boroquero	X		
<i>Cissus sicyoides</i> L.	Bejuco de sapo	X		

**Cuadro 16.** Flora apícola y recurso forrajado en la Finca Castalia, Garzón.

Los recursos que ofrece una planta a una abeja son el néctar, polen y en otros casos néctar/ polen, como se muestra en la gráfica 30 que cada especie genera un tipo de recurso para ser aprovechada por la *Apis mellifera*, 15 especies son visitadas en busca de solo néctar, se debe a que este recurso tiene un valor especial para ellas ya que la concentración de azúcar es alta y es muy apetecida para ser utilizada como reserva energética; en tanto que solo 2 especies son

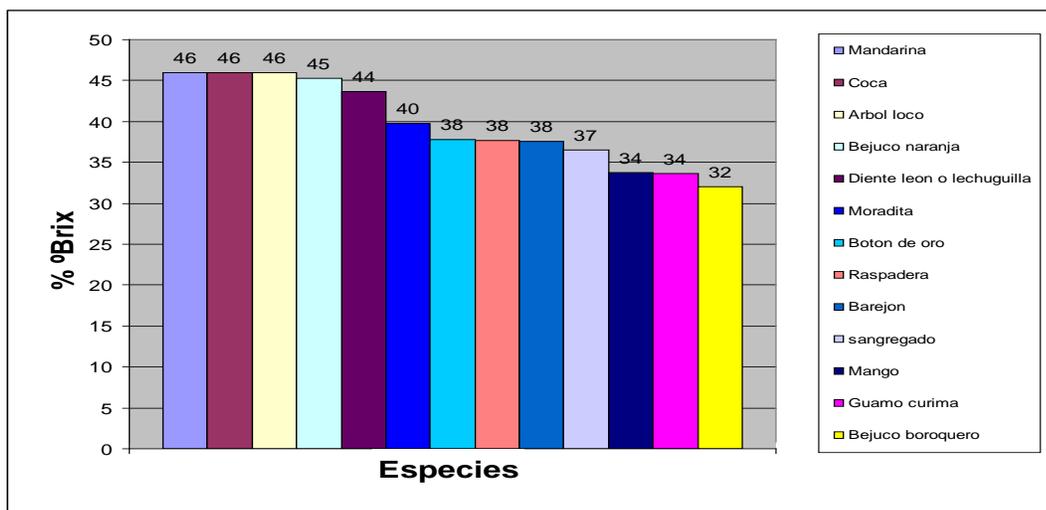
visitadas en busca de néctar específicamente, y por ultimo encontramos que 13 especies ofrece un recurso completo ya que a su vez brinda néctar y polen simultáneamente.



**Gráfica 30.** Recurso ofrecido por la flora apícola de la Finca Castalia Ltda., Garzón.

#### 7.2.5. Concentración de azúcar en el néctar.

En la gráfica 31 se ubican algunas de las especies de la flora apícola de la finca Castalia a las cuales se les realizó la lectura de la concentración de azúcar medidos en porcentaje grados Brix.



**Gráfica 31.** Concentración de azúcar en el néctar en porcentaje grados Brix Finca Castalia, Garzón.

Como podemos observar en la gráfica 23, las concentraciones registradas van desde 32 a 46 porcentaje grados Brix, siendo el registro más alto para la Coca, Mandarina y Arboloco con 46% y el Bejuco boroquero con un registro de 32 % grados Brix; estas mediciones indica que el néctar es rico en concentraciones de azúcar para esta región.

### 7.2.6. Calendario floral apícola

En la elaboración del calendario floral apícola para el municipio de Garzón (anexo 2), se traslapo la información de los cuadros 13 de fenología, 14 de frecuencia y 15 del recurso forrajeado de las 30 especies seleccionadas, más los datos que se obtuvieron de concentración de azúcar en % de grados Brix en el néctar.

# Calendario floral apícola para el municipio de Garzón

¿Que es un calendario apícola?

Es una tabla de tiempo que indica al apicultor la fecha aproximada, la duración de los periodos de floración y fidelidad o frecuencia de visita a la flora apícola que esta asociada a su apiario.

Vereda: Claros  
 Altura: 920 a 980m  
 Precipitación anual: 1163mm  
 Temperatura media: 28°C

Convenciones	A	M	B
Floración			
Frecuencia			

Alta(A), Media(M) y Baja (B)

Familia	Especie	Nombre común	2009							2010						Recurso	º Brix %
			Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.			
Anacardiaceae	<i>Magnifera indica</i>	Mango														N/P	34
posynaceae	<i>Blepharodon Dcne.</i>	Bejuco naranja														N	45
Asteraceae	<i>Clibadium sp.</i>	Raspadera														N/P	38
	<i>Emilia sonchifolia</i>	Lechuguilla														N/	44
	<i>Tithonia diversifolia</i>	Boton de oro														N	38
	<i>Vernonanthura patens</i>	Barejon														N	38
	<i>Chromolaena laevigata</i>	Salvia morada														N/P	40
Clusiaceae	<i>Garcinia madruno kunth.</i>	Madroño													N	30	
Commelinaceae	<i>Commelina elegans Kunth.</i>	Solda consolda													N/P	-----	
Cyperaceae	<i>Rhynchospora Vahl</i>	Pasto estrella													P	35	
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum coca Lam.</i>	Coca													N	46	
Euphorbiaceae	<i>Croton gossypifolius Vahl.</i>	Sangregao														N/P	37
	<i>Croton schiedeanus Schlttdl.</i>	Caguanejo														N/P	-----
	<i>Crotón sp.</i>	Mosquero														N	-----
Leguminosae	<i>Albizia Carbonaria Britton</i>	Carbonero														P/P	-----
	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Cachingo													N	-----	
	<i>Inga edulis Mart.</i>	Guamo curima														N/P	34
	<i>Mimosa púdica</i>	Dormidera														P	-----
Lythraceae	<i>Cuphea micrantha</i>	Moradita													N	40	
Malvaceae	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	Escoba													N/P	-----	
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba													N/P	-----	
Onagraceae	<i>Ludwigia peruviana</i>	N.N. Ludwigia													N/P	42	
Polygonaceae	<i>Antigonon leptopus</i>	Bellisima													N	-----	
	<i>Triplaris americana</i>	Arboloco													N	46	
Rutaceae	<i>Citrus aurantium.</i>	Naranja													N/P	33	
	<i>Citrus nobilis var. deliciosa</i>	Mandarina													N/P	46	
Sterculiaceae	<i>Waltheria indica</i>	N:N Waltheria													N	-----	
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	N.N Lantana													N	-----	
Vitaceae	<i>Cissus sicyoides</i>	Bejuco de sapo													N	-----	
	<i>Cissus sp.</i>	Bejuco boroquero													N	34	
Precipitación, mm			74	93	27	191	156	36	4	42	52						

Especies de cosecha de valor para el apiario	
Mandarina	Madroño
Coca	Caguanejo

Especies de sostenimiento de valor para el apiario	
Dormidera	Moradita
Bejuco de sapo	Pasto estrella

Figura 23. Calendario floral de Garzón

## COINCIDENCIAS DE LA FLORA APÍCOLA DE LOS MUNICIPIOS DE LA ARGENTINA Y GARZÓN

En el cuadro 17 se relaciona la familia, el nombre científico, el nombre común y el Municipio al que corresponde cada una de ellas, es de resaltar que podemos observar que existen especies las cuales son coincidencias en los dos municipios, entre estos tenemos el Mango, Salvia morada, Diente leon o Lechuguilla, Barejón, Solda consolda, Pasto estrella, Guamo curima, Cachingo, Moradita, N.N *Ludwigia*, Guayaba, Naranja, y Bejuco sapo. También existen especies que son propias de cada región.

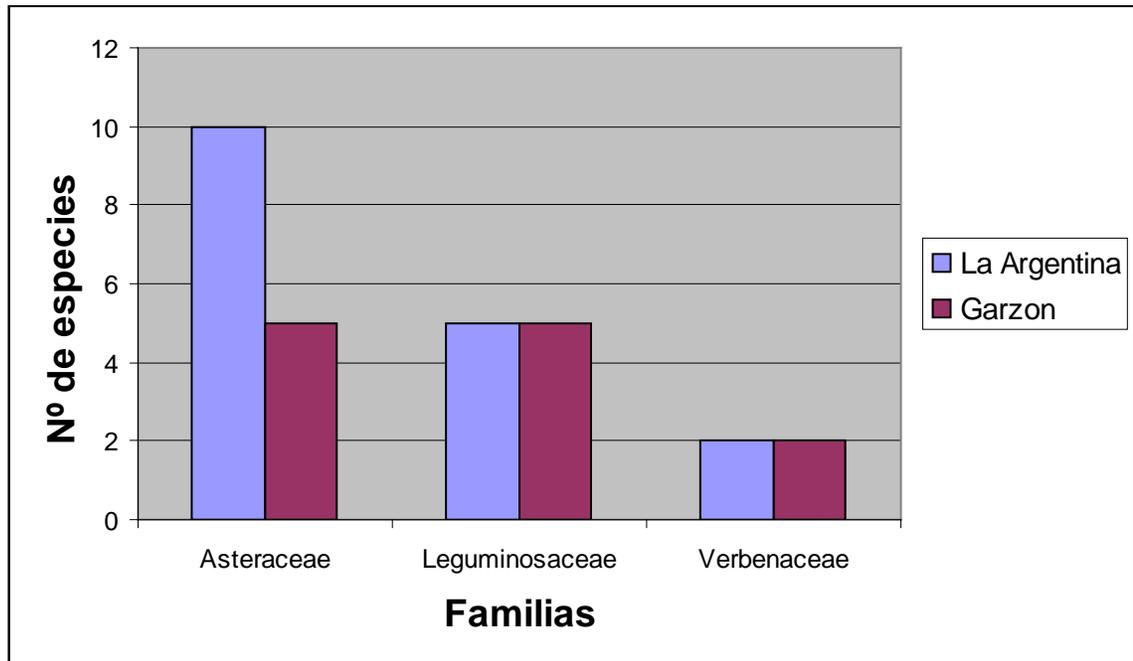
FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	LA ARGENTINA	GARZÓN
Anacardiaceae	<i>Magnifera indica</i>	Mango	X	X
Aposynaceae	<i>Blepharodon</i>	Bejuco naranja		X
Asteraceae	<i>Anthemis oppositifolia</i>	Botoncillo	X	
	<i>Austroeupatorium inulifolium</i>	Salvia blanca	X	
	<i>Baccharis nitida</i>	Chilco	X	
	<i>Baccharis pedunculata</i>	Chilca	X	
	<i>Bidens pilosa</i>	Chipaca o pacunga	X	
	<i>Calea glomerata</i>	Chicharron	X	
	<i>Chromolaena laevigata</i>	Salvia morada	X	X
	<i>Clibadium sp.</i>	Raspadera		X
	<i>Emilia sonchifolia</i>	Diente de leon	X	X
	<i>Tithonia diversifolia</i>	Boton de oro		X
	<i>Vernonanthura patenns</i>	Barejon	X	X
Clusiaceae	<i>Garcinia madruno</i>	Madroño		X
Commelinaceae	<i>commelina elegans</i>	Solda consolda	X	X
Cyperaceae	<i>Rhynchospora nervosa</i>	Pasto estrella	X	X
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum coca</i>	Coca		X
Euphorbiaceae	<i>Croton gossypifolius</i>	Sangregado		X
	<i>Croton schiedeanus</i>	Caguanejo		X
	<i>Croton sp.</i>	Mosquero		X
	<i>Euphorbia cyathophora</i>	Yedra roja	X	
Leguminosae	<i>Albizia Carbonaria</i>	Carbonero		X

	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Cachingo	X	X
	<i>Inga densiflora</i>	Guamo machete	X	
	<i>Inga edulis</i>	Guamo curima	X	X
	<i>Mimosa pudica</i>	Dormidera		X
Lythraceae	<i>Adenaria floribunda</i>	Coralito	X	
	<i>Cuphea micrantha</i>	Moradita	X	X
Malvaceae	<i>Abutilon insigne</i>	Campanilla	X	
	<i>Malachra sp.</i>	Escoboncillo	X	
	<i>Malvastrum chromandelianum</i>	Escoba		X
Myrtaceae	<i>Callistemon lanceolatus</i>	Eucalipto de jardin	X	
	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	X	X
Onagraceae	<i>Ludwigia peruviana</i>	N.N. <i>Ludwigia</i>	X	X
Polygonaceae	<i>Antigonon leptopus</i>	Bellísima		X
	<i>Triplaris americana</i>	Arboloco		X
Rosaceae	<i>Rubus guianensis</i>	Mora silvestre	X	
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i>	Café	X	
Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i>	Naranja	X	X
	<i>Citrus nobilis var. deliciosa</i>	Mandarina		X
Sterculiaceae	<i>Waltheria indica</i>	N:N <i>Waltheria</i>		X
Tiliaceae	<i>Triumfetta bogotensis</i>	Cadillo	X	
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	N.N <i>Lantana</i>		X
	<i>Lantana trifolia</i>	N.N <i>Lantana 1</i>	X	
	<i>Verbena Lytoralis</i>	Verbena	X	
Vitaceae	<i>Cissus sp.</i>	Bejuco boroquero		X
	<i>Cissus sicyoides</i>	Bejuco de sapo	X	X

**Cuadro 17.** Lista de especies de la flora apícola para los Municipios de Garzón y La Argentina y sus coincidencias.

En la gráfica 32 observamos la comparación de la cantidad de especies por cada una de las Familias más representativas en los dos municipios, respectivamente para La Argentina 9 Asteraceae y para Garzón 5 especies; en tanto con las Leguminosae encontramos 3 especies en la Argentina y 4 para Garzón, y las

Verbenaceae se encontraron igual cantidad de especies (2) aunque no sean las mismas.



**Gráfica 32.** Número de especies por las familias más representativas en los Municipios de La Argentina y Garzón.

## DESCRIPCIÓN DE ESPECIES DE FLORA APÍCOLA

A continuación se presenta la descripción de cada una de las especies de flora apícola, encontradas en los dos municipios durante el periodo de estudio. Las fotografías correspondientes se encuentran en el catálogo fotográfico (anexo 3)

### ANACARDIACEAE

1. *Magnifera indica* L.

Nombre común: Mango

Árbol de aproximadamente 6m de altura corteza arrugada y de color gris oscuro, sus hojas miden de 12 a 15cm de largo por 5 de ancho, son simples, alternas y no presentan estipulas; Sus flores son pequeñas y están dispuestas en inflorescencia terminales; sus frutos miden de 5 a 8cm de largo y son carnosos. Se encuentra junto con el cultivo de café; le proporciona a la *Apis mellifera* néctar.

## **APOSYNACEAE**

### *1. Blepharodon* Dcne.

Nombre común: Bejuco naranja

Bejuco trepador, ramosas, posee látex. La inflorescencia es axilar en forma de umbela, con flores blanco - cremoso, con 5 pétalos, las anteras son muy visibles.

## **ASTERACEAE**

### *2. Anthemis oppositifolia* Lam.

Nombre comun: Botoncillo

Hierba de 30-50 cm de altura, inflorescencia terminal, flor amarilla; ésta crecía asociados a cultivos, como maleza se encontraba en gran proporción y proporciona néctar a la abejas de la región.

### *3. Austroeupatorium inulifolium* (Kunth) R.M. King & H. Rob

Nombre común: Salvia blanca

Arbusto de 2 m de altura, tallo pubescente, hojas discoloras, flores de color blancuzcas. Posee un olor agradable, la cual atrae a la *Apis mellifera* a visitarla para tomar el néctar de esta, estos arbustos se encontraban en la vegetación riparia de la finca, también en medio de potreros y a orillas de la carretera, el recurso ofrecido es néctar.

### *4. Baccharis nitida* (Ruiz & Pav.) Pers.

Nombre común: chilco

Inflorescencia axilar, flores de color blancuzcas. Hojas alternas. Importancia para la apicultura. Se encontraba en los bordes de la carretera, además en la división de la finca, este árbol ofrece néctar a la abeja melífera.

5. *Baccharis pedunculata* (Mill) Cabrera

Nombre común: chilca

Arbusto de 4 m de altura, corteza de color verde grisáceo. Hojas discoloras, coreases. Inflorescencia terminal rasemosa, con flores son blanco-verdosas. Se encontraba en potreros, a orillas de las cercas que sirven como linderos de algunos cultivos y de fincas vecinas, la abeja la visitaba para obtener néctar de ella.

6. *Bidens pilosa* L.

Nombre común: Chipaca o pacunga

Hierba de aprox. 45 cm de altura, con vellosidades. Las hojas son ovadas o lanceoladas, son pubescentes y un tanto aserrados. La inflorescencia es un corimbo. La flor es amarilla rodeado por una bráctea blanca. La semilla es de color negro. Esta hierba crece como maleza, asociada a los cultivos como por ejemplo el café, es de gran importancia apícola ya que es rica en polen y néctar recursos aprovechados por las abejas.

7. *Calea glomerata* Klatt

Nombre común: chicharrón

Hierba de 60 cm de altura, tallo labro. Hojas discoloras, ásperas y cartáceas. Flor amarilla. Su abundancia en casi toda la finca, le proporciona a la abeja néctar y polen.

8. *Chromolaena laevigata* (Lam.) R.M. King & H. Rob

Nombre común: Salvia morada

Arbusto de 3 m de altura, con el tallo negro, rojizo. Las flores son de color morado claro. Su color es atractivo para las abejas, además produce un néctar atractivo para las abejas. Se localizaban junto con la salvia blanca.

9. *Clibadium sp.*

Nombre común: Raspadera

Arbusto de 2-3 mt de altura la inflorescencia tiene forma de racimo, con flores de color blancuzcas con terminación de las anteras negras. Se encontraba junto con las malezas y en las cercas de la finca, esta le proporciona néctar a la *Apis mellifera*..

10. *Emilia sonchifolia* L.

Nombre común: Diente leon o lechuguilla

Hierba de tallos acostados ascendentes. Inflorescencias en capítulos terminales, los pedúnculos son largos son verdes claros. Las flores son tubulares de color rojo y/o rosadas. Se encuentra dentro de la maleza de la zona, asociada a cultivos, tiene una frecuencia de visita de las abejas alta ya que esta le proporciona néctar y polen.

11. *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray

Nombre común: botón de oro

Planta herbácea de aproximadamente 1,50 m de altura. Hojas pecioladas, con dientes redondeados en la margen. Inflorescencia en capítulos grandes. Flores amarillas, posee unas brácteas largas rodeando las flores. El fruto es un aquenio. Se refleja dentro de la vegetación de jardín en la finca, visitada por las abejas para pecorear en busca de néctar.

12. *Vernonanthura patennis* (Kunth) H. Rob

Nombre común: Barejón

Arbusto de aproximadamente 2-3 mt de altura la inflorescencia es terminal, las flores son blancuzcas con algunas pintas negras. Se encontraba orilla de las carreteras y en las cercas delimitando la finca, el recurso que es aprovechada por la *Apis mellifera* es el néctar.

### **CLUSIACEAE**

13. *Garcinia madruno* kunth.

Nombre común: madroño

Árbol de 5 m de altura. Flores axilares a las hojas, de color verde-blancuzco. Los frutos son bayas, al madurar son de color amarillo, se encontraba en los bordes de la carretera, el néctar que posee es aprovechada por la abeja.

### **COMMELINACEAE**

14. *Commelina elegans* Kunth.

Nombre común: Azulina, Solda consolda

Hierba perenne, hojas delgadas, lanceoladas y onduladas. Inflorescencia en forma de cima biparas. La flor tiene 3 pétalos los cuales son azulados y los estambres son amarillos. El fruto es una capsula. Esta crecía en los herbazales y potreros, el aporte a la abeja es néctar.

### **CYPERACEAE**

*Rhynchospora nervosa* (Vahl) Boeckeler.

Nombre común: Pasto estrella

Hierba de tallos cilíndricos con hojas en forma de láminas planas. Inflorescencia en espiguillas tiene tres brácteas de color blanco hacia el tallo. Las flores están agrupadas en una sola cabeza. Su aporte a la *Apis mellifera* es de polen. Se encontraba principalmente en zonas de potreros.

### **ERYTHROXYLACEAE**

15. *Erythroxylum coca* Lum.

Nombre común: Coca

Arbusto de 3 mt de altura, la flor esta dispuesta en forma axilar, la flor es pequeño de color verde blancuzco y el fruto es rojo. Se encontraba como jardín, tiene un valor importante para la apicultura de la región, ya que el néctar de esta es muy apetecida por la Apis. *Mellifera*.

## **EUPHORBIACEAE**

### *16. Croton gossypiifolius* Vahl.

Nombre común: sangregado

Árbol de 5-6 mt, las hojas son pubescentes, la inflorescencia es terminal, unisexual, de color verde claro, se encontraba en borde de bosque y en los bordes de la carretera, su aporte apícola es néctar y polen.

### *17. Croton schiedeanus* Schltldl

Nombre común: Caguanejo

Árbol de 6 m de altura, su tronco es liso y de color grisáceo. Las hojas tienen forma oblonga, coriáceas. Inflorescencias terminales en paniculas. Las flores pequeñas de color blanco. Los frutos son aquenios. Se encontraba en bordes de carretera y borde de bosque, la abeja melífera la visita en busca de néctar y polen

### *18. Croton sp.*

Nombre común: Mosquero

Arbusto de 1 m de altura, con resina amarillenta, aromática, hojas discoloras. Flores blanco amarillento. La Apis *mellifera* encuentra aprovechable el néctar que esta posee, encontrándose en los herbazales de la finca.

### *19. Euphorbia cyathophora* Murray.

Nombre común: Yedra roja

Hierba de 50 cm de altura. Hojas alternas, ovadas, lanceoladas y dentadas. Inflorescencia en ciatos glabros. Flor bilabiadas color verdoso. Su crecimiento se

acompañada de maleza, en los cultivos (café), la abeja la visita en busca de néctar y polen.

## **LEGUMINOSAE**

### *20. Albizia Carbonaria* Britton

Nombre común: Carbonero

Árbol de 13 m de altura, hojas compuestas, bipinnadas. Inflorescencia en racimos. Flores de color blanco rosado, este se encuentra en el borde de bosques y en el jardín cerca al apiario, ofrece néctar y polen a la abeja.

### *21. Erythrina poeppigiana* (Walp.) O. F. Cook

Nombre común: Cachingo

Árbol de 20 m de altura, la corteza es lisa, de color pardo, tiene lenticelas. La inflorescencia es terminal rasemosa. Las flores son de color naranja rojizo. Los frutos son legumbres de color marrón. La producción de néctar es aprovechada por la *Apis mellifera*. Crece en el borde de los bosques.

### *22. Inga densiflora* Jorge León

Nombre común: Guamo machete

Árbol de 5 m de altura. Hojas pubescentes por el envés e igualmente en los tallos. Inflorescencia terminal en forma de racimos. Flores color blanco. Fruto es una legumbre

### *23. Inga edulis* Mart.

Nombre común: Guamo curima

Árbol de 5 m de altura, la inflorescencia es en forma de espiga, de color verde blancuzco, el Fruto es pubescente. Crece en borde de carretera y se asocian a cultivos, proporciona néctar y polen.

### *24. Mimosa pudica* L.

Nombre común: Dormidera

Hierba de 90 cm de altura. Sus ramas poseen aguijones, es de color verde marrón, tiene pelos suaves. Inflorescencia pomos axilares, las flores de color rosado, los estambres son abundantes y sobresalientes. Los frutos son legumbres, de color café. Se encuentra en el borde de la carretera, en el jardín y potrero, proporciona polen a la *Apis mellifera*.

## LYTHRACEAE

### 25. *Adenaria floribunda*

Nombre común: Coralito

Árbol de 5 m de altura, de color marrón verdoso, la corteza es lisa. Las hojas son coriáceas, discoloras. Inflorescencias en forma de fascículos axilares. Las flores son blancas, con muchos estambres rosados. Se encontró en los bordes de la carretera y en potreros, proporciona néctar a la *Apis mellifera*.

### 26. *Cuphea micrantha* Kunth.

Nombre común: Moradita

Hierba de 30 cm de altura. Hojas discoloras, un tanto aserradas, ovadas, y simples. La flor es de color morada, posee 6 pétalos. Visitada por la *Apis mellifera*. Crecía acompañada de hierbas y potreros; el recurso ofrecido por la abeja es néctar.

## MALVACEAE

### 27. *Abutilon insigne* Planch

Nombre común: Campanilla

Arbusto de 4 m de altura, de color verde oscuro, la corteza es lisa. Las flores son en forma de campana, color rojizo, los pétalos están separados y los sépalos son verdes. Los frutos son capsulas. Se encontró junto con las plantas de jardín, ofrece tanto néctar como polen a la abeja.

*28. Malachra sp.*

Nombre común: Pelusa o escoboncillo

Hierba de 1,50 m de altura. Inflorescencia en capítulos grandes. Flores amarillas, posee unas brácteas largas rodeando las flores. El fruto es un aquenio. Crece junto como maleza asociado a los cultivos. La abeja la visita en busca de néctar y polen.

*29. Malvastrum coromandelianum (L.) Garcke*

Nombre común: Escoba

Hierba perenne, la corteza es color café grisáceo. La inflorescencia es terminal, las flores son de color amarillo claro, los frutos son secos e indehentes. Se encuentra en los borde de la carretera, junto con la maleza asociada a cultivos, la abeja la visita para recolectar néctar y polen de ella.

## **MYRTACEAE**

*30. Callistemon lanceolatus*

Nombre común: Eucalipto de jardín

Árbol de 5-6 mt de altura, la inflorescencia es en forma de espigas violáceas, las flores son de color rojizo. Se encuentran en el borde de carretera, proporciona néctar y polen a la abeja.

*31. Psidium guajava L*

Nombre común: Guayaba

Hojas coreaceas, flores axilares y las flores son de color verde blancuzcas.

## **ONAGRACEAE**

*32. Ludwigia peruviana (L.) H.*

Arbusto de 1 m de altura. Hojas alternas y simples, es ovada. La flor es amarilla, axilar y radiada. Fruto en capsula. Su crecimiento se da junto con la maleza y al

borde de canales hídricos naturales, el recurso apícola que ofrece es néctar y polen.

## **POLYGONACEAE**

33. *Antigonon leptopus* Hook. & Arn.

Nombre común: Bellísima

Bejuco trepador con zarcillos, inflorescencia en racimos axilares. Las flores son de color rosadas y blancuzcas. Fruto tienen forma triangular, y muy pequeñas. Ésta se encuentra en el jardín de la finca, la abeja la visita en busca de néctar.

34. *Triplaris americana* L.

Nombre común: Arboloco

Árbol de 7 m de altura, la corteza es ferruginosa, con hojas cartaceas y ócreas. Inflorescencia en racimos, las flores son de color blanco-verdoso. Crece en el borde de bosques, este proporciona néctar a la *Apis mellifera*.

## **ROSACEAE**

35. *Rubus Guianenses*

Nombre común: mora silvestre

Sub-arbusto de 1.5 m de altura, en la corteza posee aguijones y es pubescente de color rojizo. Hojas con tomento blanco en el envés. Inflorescencia terminal rasemosa. La flor es lila cuando joven y blanca madura. El fruto es verde inmaduro y morado maduro. Su crecimiento se da en la maleza, ofrece néctar y polen a la *Apis mellifera*.

## **RUBIACEAE**

36. *Coffea arabica* L.

Nombre común: café

Arbolito de 3m de altura, la corteza es escamosa, de color verde grisáceo. Las flores son blancas, el fruto es un a baya cuando son jóvenes son verdes y

maduras son rojizas. Es un cultivo y posee néctar rica en azúcar la cual la hace muy apetecida por la *Apis mellifera*.

## **RUTACEAE**

37. *Citrus nobilis var. deliciosa* (Ten.) Swingle.

Nombre común: Mandarina

Árbol de 4 m de altura, hojas simples, flor terminal de color blanco, el fruto maduro es naranja, se encuentra asociado al jardín de la finca, es muy visitada por las abejas en busca de néctar y polen.

Árbol de 3-4 mt de altura, la hojas son coriáceas, elípticas, la flor es de color blanco y es aromática. Es apetecida por las abejas para la recolección de néctar.

## **STERCULIACEAE**

38. *Waltheria indica* L.

Nombre común:

Hierba en el pastizal, de 1 m de altura, es lanosa, flores amarillo-naranja. Visitada por la *Apis mellifera* en busca de néctar.

## **TILIACEAE**

39. *Triumfetta bogotensis* DC.

Nombre común: cadillo

Arbusto de 2 m de altura, la corteza se desprende en tiras y contiene una sustancia viscosa. La inflorescencia son racimos. Flor de color amarillo, fruto redondo y color café al madurar. Se encontró en el borde de carreteras y caminos junto con la maleza, la abeja la visita en busca de néctar.

## **VERBENACEAE**

40.. *Lantana camara* L.

Hojas discoloras, aromáticas. Flores blancas, tubo floral amarillo.

41. *Lantana trifolia* L.

Hierba de 1 m de altura. Inflorescencia en capítulos, las flores son de color morado hacia el centro y más claro hacia fuera. Ésta crece en los bordes de la carretera y los caminos, proporciona néctar a la abeja melífera.

42. *Verbena litoralis* Kunth

Nombre común: Verbena

Hierba de 70 cm de altura, la inflorescencia es cimosa, las flores son de color moradas, son muy pequeñas. Se encuentra dispuesta en la maleza de la finca, el recurso que ofrece es néctar.

## VITACEAE

43. *Cissus sicyoides* L.

Nombre común: Bejuco sapo

Bejuco que se encuentra generalmente en árboles enredándose por zarcillos el tallo es color grisáceo. La inflorescencia en forma de umbelas. Las flores son pequeñas, de color crema. El fruto es una baya de color vinotinto, son carnosos y jugosos. Su crecimiento se da en los bordes de la carretera y de bosques, ofrece néctar y polen a la *Apis mellifera*.

44. *Cissus* sp.

Nombre común: Bejuco boroquero

Bejuco con zarcillos, inflorescencia axilar y terminal.

## 8. CONCLUSIONES

- Los datos registrados en el calendario floral apícola le permitiría al apicultor realizar una planeación de sus actividades apícolas, así como también identificar los periodos en los cuales hay una mayor fluctuación de néctar y la preferencia que tienen las abejas en el momento de pecorear algunas plantas.
- Las coberturas vegetales en las cuales se encontró la mayoría de especies en el municipio de La Argentina son en cultivos y borde de carretera; mientras que en el municipio de Garzón la cobertura vegetal que proporciona la flora para la *Apis mellifera* son en el borde de bosques y en potreros.
- Los municipios se encuentran alejados geográficamente y aunque el clima varía de un sitio a otro, las coincidencias en especies se notaron en familias como la Asteraceae y las leguminosas que están compuestas en su mayoría por árboles y algunos arbustos.
- Para los municipios de La Argentina y Garzón se encontró 60 especies relacionadas en 21 familias, las más representativas son la Asteraceae con 10 especies en el municipio de La Argentina y 5 en el municipio de Garzón, también la Leguminosae con 3 especies en el primero y 4 especies en el segundo.
- La franja de visita de las abejas a la flora melífera se ve determinado por el clima de cada municipio, y la ubicación de las colmenas.
- Dentro de las especies de sostenimiento en el municipio de La Argentina se encuentra la Moradita, el Eucalipto de Jardín, Campanilla, N.N *Ludwigia* y el Botoncillo; en tanto para Garzón la Lechuguilla, Bejuco sapo, y el Bejuco

naranja, siendo de gran importancia para las abejas por su aporte de recurso néctar y polen.

- El mayor porcentaje de concentración de azúcar en el néctar fue medida en la Mandarina, la Coca, Arboloco y el Eucalipto de jardín con una concentración en grados Brix de 46 %. Y la especie con la menor concentración de azúcar en el néctar es el cadillo con un valor de 28 %.

## 9. RECOMENDACIONES

Una recomendación para los apicultores del municipio de La Argentina Huila es a mantener aquellas especies vegetales como el cadillo, escoboncillo, chipaca o pacunga y verbena que son consideradas como maleza, no realizar la radicación total de estas especies ya que son importantes para la colmena debido a que mantienen continuamente recursos para su sostenimiento.

Para la cooperativa integral de apicultores del Huila (Coapi) se le recomienda realizar la selección de las fincas en las que se valla a realizar los estudios de calendarios florales, tener en cuenta que no sean empresas piscícolas o ganaderas en las que haya gran flujo de trabajadores y no se cuente con el dueño del predio, esto con el fin de no perder tiempo en la reubicación de las especies marcadas debido a la radicación constante que hacen sobre las especies vegetales que no favorecen las actividades que realizan en la finca.

Al instituto Alexander Von Humboldt y aliados en este proyecto se les recomienda realizar capacitaciones e incentivar a los apicultores en el interés de mantener las especies vegetales de flora nativa y conocer sus ciclos de floración para así realizar sus propios calendarios florales para las zonas asociadas a sus apiarios.

A los futuros investigadores de estudios afines se les recomienda realizar la planificación de sus salidas de campo y de instruir al apicultor sobre la ruta y llenado de los formatos de recolección de información en campo, esto debido a casos eventuales en los que no se pueda realizar la visita a las zonas de estudio bien sea por condiciones de clima o de orden publico.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

Akratanakul, P. 1990. Beekeeping in Asia. FAO, Agricultural Services Bulletin, Rome. [online]: <http://www.fao.org/docrep/X0083E/X0083E00.HTM>

Alcaldía municipal de garzón huila plan de desarrollo 2004 – 2007

Andrade, G., R. Gómez & J.P. Ruiz. 1996. Biodiversidad, Conservación y uso de Recursos Naturales. Colombia en el contexto Internacional. CEREC, Serie Ecológica N° 3. Bogotá.

Basilio, A. M. y M. Noetinger, 2002. Análisis polínico de mieles de la región Chaqueña: Comparación del origen floral entre las zonas; domo central y esteros, cañadas y selvas de ribera. Revista de Investigaciones Agropecuarias, 31 (2): 127-134.

Bazurro, D. 1998. Flora apícola. Apinet – INTA. Versión electrónica

Becerra, N., y M. Chaparro. 1999. Morfología y Anatomía Vegetal. Primera Edición. Departamento de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Santafé de Bogotá.

Céspedes, J. 1978. Fenología Vegetal Colombiana. Cespedecia 7 Edición. Cali.

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.

- Dueñas, H. 2008. Formato guía para toma de datos de plantas con flores. Manuscrito.
- Font Quer, P. 1989. Diccionario de Botánica. 1ª Edición, 10ª Reimpresión. Editorial Labor S.A. Barcelona. España.
- Forero, E. 1999. La sistematia en colombia para el siglo XXI. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 23(86): 129-137.
- Judd, W.S., C.S. Campbell, E.A. Kellogg, P.F. Stevens & M.J. Donoghue. 2002. Plant Systematics: A Phylogenetic Approach. Second Edition. Sinauer Associates, Inc. USA.
- Louveaux, J. Maurizio, A. y G. VORWOHL 1978. Methods of Melissopalynology. Bee World, 59: 135-157.
- Lusardi, M., A. Scandizzi, J. McCargo, M. Gattso, S. Gattuso, L. Arduoso & C. Crisci. 2001. Calendario de floración de especies frecuentes en la ciudad de Rosario (Santa Fe), Argentina. Arch.
- Martínez A., T. 2006. Diagnóstico de la actividad apícola y de la crianza de abejas en Colombia. División de Cadenas Productivas, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Bogotá.
- Mendoza H., Ramírez B. y Jiménez L.C. 2004. Rubiaceae de Colombia. Guía ilustrada de géneros. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 351p.

- Merti, A. A. 2003. Botanical inventory and phenology in relation to foraging behavior of the Cape honeybees (*Apis mellifera capensis*) at a site in the Eastern Cape, South Africa. Thesis Master of Science, Rhodes University, South Africa.
- Moreno, A. 2008. Análisis de mercado: COAPI plan de negocios. Neiva, Huila.
- Obregón, D. 2007. Calendarios florales preliminares para las zonas asociadas a apiarios en los municipios de Paicol, Gigante, y Garzón, Huila. Trabajo de Grado. (Ingeniera Agrónoma). Santa Fe de Bogotá.
- POMA. 1997. Plan Básico de Ordenamiento Territorial Municipio de La Argentina, Huila 2000-2010. CAM regional Huila, Centro de Documentación Neiva-Huila.
- POMA. 1996. Plan Básico de Ordenamiento Territorial Municipio de Garzón, Huila 2000-2010. CAM regional Huila, Centro de Documentación Neiva-Huila.
- Raven, P.H., R.F. Evert & S.E. Eichhorn. 2003. Biology of plants. Sixth Edition, Seventh printing. Freeman and Company Worth Publishers. New York.
- Reyes C., J. L. & P. Cano R. 2004. Manual de polinización apícola. SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo rural, Pesca y Alimentación), Mexico. [online]: <http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg/manapi.htm>
- Rico, V. 2006. 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.

- Rodríguez M. 2006. Oportunidades comerciales para productos apícolas. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá Colombia, 85 Páginas.
- Sánchez, A. 2009. Calendarios florales a partir de la identificación de la oferta floral, en los municipios de Caldono y Santander de Quilichao, Cauca-Colombia.
- Sánchez, D. 1995. Calendarios apícolas para el Suroeste antioqueño. Miscelánea Sociedad Colombiana de Entomología. No 32.
- 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>
- 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-G. D., Arcos-D A.L. y Gómez-D. J.A. 2006. Guía ambiental apícola. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C., Colombia. 142 p.
- Valdés I., C.A. 2002. Evaluación de la actividad de *Apis mellifera* L. y otros insectos asociados a la floración del palto (*Persea americana* Mill.) Cv. Hass en dos localidades de la V región (Quillota y La Ligua). Chile

- Venegas, L. 1978a. Metodología para observaciones fenológicas. *Cespedesia*, 7(25-26): 25-32.
- Venegas, L. 1978b. Normas generales para la obtención de datos fenológicos. *Cespedesia*, 7(25-26): 33-34.
- VIT, Patricia. 2004. Productos de la colmena recolectados y procesados por las abejas: Miel, polen y propóleos. *INHRR*, 35 (2): 32-39
- VIT, Patricia. Productos de la colmena secretados por las abejas: Cera de abejas, jalea real y veneno de abejas. *INHRR*, jun. 2005, vol.36, no.1, p.35-42. ISSN 0798-0477.
- Mendoza H., Ramírez B. y Jiménez L.C. 2004. Rubiaceae de Colombia. Guía ilustrada de géneros. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 351p.

