

**CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE FRUTOS Y SEMILLAS DE
DICOTILEDONEAS LEÑOSAS DEL CERRO HISPALA, VEREDA HISPALA,
MUNICIPIO DE PURACÉ, CAUCA-COLOMBIA**

LINA MARIA FLETCHER BONILLA

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
POPAYÁN
2007**

**CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE FRUTOS Y SEMILLAS DE
DICOTILEDONEAS LEÑOSAS DEL CERRO HISPALA, VEREDA HISPALA,
MUNICIPIO DE PURACÉ, CAUCA-COLOMBIA**

LINA MARIA FLETCHER BONILLA

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar el título de
Bióloga**

**Director
Diego Jesús Macías Pinto**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
POPAYAN
2007**

NOTA DE APTACIÓN

Firma del director: Diego Macias Pinto

Firma del jurado: Bernardo Ramirez

Firma del jurado: Giovanni Varona

Popayán, 9 de noviembre de 2007

A mi mamá por su amor y paciencia.
A mis abuelos y hermana por su apoyo y Confianza.
A la naturaleza por su existencia.

AGRADECIMIENTOS

A todas las personas que me apoyaron para la realización y culminación de este trabajo, que de una u otra forma influyeron y me acompañaron en el proceso en especial a: Mi mamá por brindarme el apoyo y el amor necesario para cumplir esta meta, a mi abuela por su inmensa ternura y sabios consejos que me impulsaron a concluir este ciclo; a mi familia por su cariño incondicional.

A la Universidad del Cauca y especialmente al programa de Biología por hacer por darme la oportunidad de aprender y crecer en su espacio, a John Carlos y Beti, por hacer mas ameno el trabajo de laboratorio; al Cabildo Indígena de Puracé por su apoyo logístico, principalmente a doña Blanca y su familia que hicieron mas agradable la estadía en campo, a don Emigdio, por su colaboración en campo.

A mi director Diego Macias por mostrarme su amor por la botánica, sus inquietudes y permitirme aprender algo de ello. Al profesor Bernardo Ramírez por regalarme un poco de su conocimiento y de su tiempo, a la profesora Olga Lucia Sanabria por proporcionarme un espacio e implementos de trabajo.

A mis amigos y compañeros, Freddy, Leo y Carlos, por su compañía, apoyo y colaboración en el laboratorio y en campo. A Juan Carlos, Catalina, Natalia, Yaddy, Andrés, Nestor, Efrén, Juan Manuel, Johana, Adriana, Claudia y a los que estoy olvidando gracias por los buenos momentos.

A Ricardo, porque siempre estuvo ahí

CONTENIDO

	Pág
INTRODUCCIÓN.....	10
2. OBJETIVOS.....	12
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	12
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
3. MARCO REFENCIAL.....	13
3.1 MORFOLOGIA DE FRUTOS Y SEMILLAS.....	13
3.2 DIVERSIDAD Y MECANISMOS DE DISPERSIÓN.....	15
4. METODOLOGIA.....	19
4.1 AREA DE ESTUDIO.....	21
5. RESULTADOS Y ANALISIS DE RESULTADOS.....	25
5.1 DESCRIPCIÓN DE LOS FRUTOS Y SEMILLAS.....	26
5.2 CLAVES DICOTOMICAS.....	110
5.2.1. Clave dicotómica para la identificación de frutos.....	110
5.2.2. Clave dicotómica para la identificación de las semillas.....	117
5.3 CATEGORÍAS TIPOS Y SUBTIPOS DE FRUTOS.....	123
5.4. DISPERSIÓN DE FRUTOS Y SEMILLAS.....	132
6. DISCUSIÓN.....	144
6.1 FLORISTICA.....	144
6.2 MORFOLOGIA.....	144
6.2.1 Agrupación.....	144
6.2.2 Polimorfismos.....	145
6.2.3. Caracteres o estructuras accesorias relacionadas con la dispersión.....	147
6.3 MECANISMOS DE DISPERSIÓN.....	155
7. CONCLUSIONES.....	158
8. RECOMENDACIONES.....	160

BIBLIOGRAFIA.....	161
ANEXOS.....	166
GLOSARIO.....	238

LISTA DE TABLAS

	Pag
Tabla 1. Categorías, Tipos y Subtipos de frutos de las especies del Cerro Hispala.....	124
Tabla 2. Tipo de unidad dispersante por especie.....	141

LISTA DE FIGURAS

	Pag
Figura 1. Vista panorámica de la zona.....	22
Figura 2. Cerro Hispala.....	22
Figura 3. Mapa del Área de Estudio.....	24
Figura 4. Tipos de frutos estudiados del cerro Hispala	130
Figura 5. Subtipos de frutos del cerro Hispala	132
Figura 6. Tipos de dispersión encontrados en las especies estudiadas.....	134
Figura 7. Tipo de dispersión para los hábitos Arbóreo, Arbustivo y Lianas de las especies estudiadas en el cerro Hispala.....	138
Figura 8. Tipos de diásporas presentes en las especies estudiadas del cerro Hispala.....	140

LISTA DE ANEXOS

	Pag
Anexo A. Registro fotográfico de los frutos y semillas pertenecientes a las especies estudiadas.....	266
Anexo 1. Ficha para especímenes en carpoteca de frutos y semillas.....	238
Anexo 2. Tabla de observación para frutos.....	238
Anexo 3. Tabla de observación para semillas.....	238
Anexo 4. Lista de familias y especies.....	239

INTRODUCCIÓN

En nuestro país, no son solamente las guanábanas, pitahayas y papayas los únicos frutos que se dan en sus tierras; por la diversidad existente, su flora es de variada estructura y composición gracias a las características geográficas y orográficas del país, que van desde extensas y cálidas llanuras hasta las frías cordilleras (Cuatrecasas, 1989), se genera una gran variedad de frutos silvestres poco conocidos y otros aun desconocidos, con diferente potencial de uso y que sin duda alguna contribuyen a la gran variedad de fauna que habita en los bosques. Es importante por eso reconocer y describir esta gran variedad de frutos y semillas como base para la generación de estudios aplicados a la ecología y de usos potenciales (<http://www.conservation.org/2002>).

El estudio de frutos y semillas se ha desarrollado a lo largo de muchos años, acumulándose hasta la fecha un importante volumen de conocimientos generales acerca de muchos aspectos de su biología y manejo, pero enfocados, principalmente, a las plantas cultivadas más importantes y algunos árboles de valor forestal; sin embargo, las estructuras carpológicas de las plantas tropicales y subtropicales han sido poco estudiadas.

La semilla es el principal órgano reproductivo de la gran mayoría de las plantas superiores terrestres y acuáticas. Ésta desempeña una función fundamental en la renovación, persistencia y dispersión de las poblaciones de plantas, la regeneración de los bosques y la sucesión ecológica, además de ser una fuente básica de alimento para muchos animales.

Como parte del estudio de las plantas es necesario intensificar la investigación detallada del fruto y la semilla para cada especie, sus características morfológicas, fisiológicas, sus mecanismos de latencia y germinación, su longevidad (ecológica y potencial) y su posible uso para la propagación y la conservación de las

especies vegetales, e indirectamente la fauna, que habitan los bosques y muy seguramente para la recuperación de los mismos.

Este trabajo da inicio a la descripción y caracterización morfológica de frutos y semillas de especies silvestres leñosas en el relicto de selva del cerro Hispala, municipio de Puracé-Cauca, como punto de partida para la consolidación de una carpoteca en el Herbario-CAUP de la Universidad del Cauca que pueda servir de apoyo a futuros trabajos de ecología y conservación en la región.

La información existente acerca de la morfología y fisiología vegetal son el resultado de los diferentes estudios realizados en esta área; así mismo resulta necesario profundizar en la descripción y reconocimiento de las diferentes formas y estructuras reproductivas características para cada uno de los grupos taxonómicos hoy reconocidos. Una de las herramientas necesarias para la construcción y afianzamiento de este conocimiento tanto en el departamento del Cauca como en Colombia son las carpotecas imprescindibles para este tipo de estudios, ya que resulta muy importante tener registros de la diversidad vegetal, específicamente de las estructuras usadas para su reproducción y dispersión, poder acceder a esas colecciones carpológicas en las cuales debe de estar representada la más completa muestra de especímenes y de esta forma contribuir al desarrollo de diferentes estudios relacionados con esta área.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar la caracterización morfológica de frutos y semillas de plantas leñosas presentes en el cerro Hispala, vereda Hispala, Municipio de Puracé, Cauca – Colombia.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir los frutos y semillas de plantas leñosas presentes en el cerro Hispala, vereda Hispala, Municipio de Puracé, Cauca – Colombia.
- Identificar las estructuras empleadas por frutos y semillas para su dispersión.

3. MARCO REFENCIAL

3.1 MORFOLOGIA DE FRUTOS Y SEMILLAS

En las plantas con semilla existen grandes variaciones en la forma, tamaño y disposición de las diferentes estructuras carpológicas, que dependen de los diferentes grupos taxonómicos a que pertenecen.

El fruto se define como un ovario maduro que contiene una o más semillas y que puede incluir partes florales accesorias. La pared del ovario, al madurar el fruto, se convierte en epicarpio o pared del fruto, que puede ser succulenta o seca. Paralelamente, la pared del fruto puede ser dehiscente permitiendo que el fruto se abra para exponer o expulsar las semillas o indehiscente desprendiéndose con éstas (Fon Quer, 1979).

La semilla es el embrión en estado de vida latente, o amortiguada, acompañado o no de tejido nutritivo y protegido por el epispermo. Procede del rudimento seminal y experimenta profundas transformaciones después de fecundado el óvulo que en él se contiene. Las semillas en las angiospermas se encuentran dentro del fruto. Se le llama semillas “desnudas” a los frutos de pericarpo delgado (Fon Quer, 1979).

Entre las características intrínsecas de las semillas se tienen: dureza e impermeabilidad de la testa o cubiertas de la semilla, contenido de agua inicial con el que se disemina la semilla, la naturaleza de la latencia, la tasa metabólica o respiración mínima o interrumpida, el tipo de reservas y su propensión al deterioro químico, el tipo de compuestos secundarios (sustancias que produce la semilla que pueden evitar la depredación o el parasitismo de éstas) y su ubicación dentro

de las células de la semilla. La diversidad de formas, tamaños, estructura anatómica e histológica y procesos fisiológicos en las semillas es enorme, por lo que también lo es la variabilidad en la longevidad potencial y ecológica que estas características determinan, además de la fisiología y la diversidad de mecanismos que influyen en la latencia o letargo, su interrupción y la germinación. Así mismo, están los factores externos como temperatura, humedad, acidez del suelo, disponibilidad de nutrientes, sustrato adecuado, entre otros, que afectan de manera importante los estados fisiológicos de la semilla (Niembro, 1988).

La gran diversidad de formas de los frutos de las angiospermas está muy relacionada con los mecanismos de dispersión, los cuales van a determinar el lugar de crecimiento y germinación, ya que, por ejemplo, para una planta joven establecerse bajo el árbol del cual se originó es muchas veces difícil debido a la falta de luz, a la competencia de las raíces por nutrientes y a la presencia de una gran densidad de parásitos y depredadores específicos en un área determinada. La dispersión sobre un área más amplia asegura que algunas semillas encuentren condiciones adecuadas para germinar y crecer. Sin embargo, en las comunidades naturales, la gran mayoría de semillas perece ya sea por los efectos de un ambiente inadecuado para establecerse, por la competencia con otras plantas, por depredación de animales y parásitos, o por enfermedades (Moreno, 1996).

Niembro realiza aportes importantes para el conocimiento de la morfología general de la semilla en sus trabajos **“Semillas de Árboles y Arbustos”** (1988), presentando un estudio a fondo de la ontogenia y estructura interna y externa de las semillas de plantas leñosas. En un segundo trabajo presenta **“Semillas de Plantas Leñosas”** (1989), donde realiza un estudio general de la morfología interna y externa de las semillas de 243 familias, presentando una guía general para caracterizar e identificar semillas, enfatizando en características como: el tipo

de fruto en el que se desarrollan, forma, tamaño, consistencia, cubierta seminal, estructuras accesorias como arilo, ala, entre otras.

En el país se han realizado varios trabajos en los cuales se hace un aporte importante al estudio de la morfología de frutos y semillas y a la sistemática vegetal donde se presentan descripciones detalladas de las especies estudiadas, claves para su identificación, fotografías e ilustraciones e información sobre su dispersión; entre los que podemos encontrar autores como Plazas, (2003) con su trabajo titulado **“Catálogo Ilustrado de Frutos y Semillas de Dicotiledóneas de la Región Subxerofítica de La Herrera (Mosquera, Cundinamarca, Colombia)”**, Obando, (2002) con **“Frutos y Semillas de un Bosque Subandino en Cundinamarca”**; Acosta y Linares (2004) **“Frutos y Semillas de la Reserva Natural Ranchería en el municipio de Paipa, Boyacá”**. Por su parte Ríos et al. (2004) nos presenta una **Guía de Frutos y Semillas de la Cuenca Media del Río Otún**.

Uno de los trabajos más importantes realizados actualmente en este campo lo presenta Barroso et al. (1999), **“Guía de frutos e sementes – morfología aplicada a sistemática de dicotiledóneas”**; donde se expone una clasificación más amplia y una definición más exacta para los subtipos de frutos, además claves para la identificación de los diferentes tipos de frutos y semillas de subclases de dicotiledóneas, se muestran ilustraciones y fotografías; por ultimo, se presentan algunas hipótesis sobre la evolución de frutos y semillas del grupo de las dicotiledóneas. Además de este, son reconocidos varios estudios realizados a nivel morfológico fuera de nuestro país, como los presentados por: Sánchez et al. (1991), Fernández et al. (2002), Gordón (1996 – 1997), Días et al. (2003), entre otros; en los que se describe la anatomía y morfología de frutos y semillas.

3.2 DIVERSIDAD Y MECANISMOS DE DISPERSIÓN.

Según Fon Quer, 1979; la dispersión es una acción de las semillas, esporas o diásporas; este termino no implica la idea de semilla o espora, este se emplea para referirse a la distribución de una especie vegetal en la tierra. Mientras que el termino diseminación se refiere a la dispersión natural de las semillas, frutos, esporas, propágalos, etc. Sánchez et al. (1991) cita a Dirzo y Domínguez (1986) que dicen que la dispersión es un fenómeno preponderante para entender la distribución y abundancia de las plantas, ya que la presencia de una especie en un área determinada puede depender de su habilidad de llegar a ella. Según van der Pijl, 1972 citado por Sánchez et al. (1991) la morfología de los frutos y semillas indica frecuentemente los mecanismos de dispersión, aunque estos solo pueden aplicarse de manera tentativa. Además dice que las modificaciones morfológicas para la dispersión dependen del historial ontogénico, mostrando así una gran variedad de adaptaciones que trascienden los parentescos propuestos por la filogenia; razón por la cual es un carácter muy específico y útil para la clasificación e identificación de una planta.

Existen diferentes estrategias de dispersión según las modificaciones morfológicas adoptadas por las diásporas. Sánchez et al. (1991) cita a Kozlowski y Gunn, 1972; que dicen que el transporte de la diáspora que permita su separación de la planta progenitora puede producirse por mecanismos autónomos de la planta o involucrar un agente externo como la gravedad, el viento, el agua o los animales. Además se ha propuesto que cada tipo de dispersión produce modificaciones morfológicas especiales en las diásporas, que podrían ser efectivos para otros métodos de dispersión. Los principales métodos se definen de la siguiente manera según Moreno (1996).

3.2.1 Dispersión por el Viento o Anemocoria: Transporte de diásporas por el viento, incluye las semillas muy pequeñas como aquellas que tienen

estructuras especiales que le permitan usar corrientes de aire para dispersarse como alas, pappus y plumas.

3.2.2 Dispersión por Animales o Zoocoria: En muchos casos se establece una dependencia mutua entre plantas y dispersores y como resultado una coevolución entre ambos. Hay distintos tipos de esta relación.

3.2.2.1 Dispersión Externa o Ectozoocoria: (Epizoocoria) Semillas que desarrollan estructuras como apéndices en forma de ganchos, o sustancias pegajosas que les permiten adherirse al cuerpo de los animales (piel, plumas o pelo).

3.2.2.2 Dispersión por Hormigas o Mirmecocoria: Constituye un tipo de Ectozoocoria, relación especializada y específica planta-hormiga; frecuentemente las semillas tienen estructuras especiales para atraer a las hormigas, como el elaiosoma (tejido nutritivo con aceites y almidón).

3.2.2.3 Dispersión Interna o Endozoocoria: Diásporas frecuentemente con una cubierta nutritiva, llamativa o comestible que atrae a los animales y les sirve como recompensa; capaces de tolerar el paso por el sistema bucal y el tracto digestivo.

3.2.3 Dispersión por Agua o Hidrocoria: Se presenta principalmente en las plantas acuáticas o costeras; puede ser por lluvia o corrientes, las cuales poseen características que les permiten flotar en agua dulce y salada, por ejemplo con una cavidad interna vacía, con tejidos ligeros, testa impermeable, o diásporas muy delgadas.

3.2.4 Autocoria: En esta categoría están las plantas que son autónomas y ellas mismas se encargan de su dispersión, los frutos de este grupo caen explotan y lanzan las semillas, algunos sufren cambios higroscópicos.

3.2.5 Barocoria: Diásporas grandes y pesadas que caen por su propio peso; sin embargo es una categoría poco clara; se ha comprobado que aquí ubicaban especies de las cuales no se conocía el mecanismo de dispersión.

En Colombia se han realizado pocos estudios sobre las estrategias de dispersión de frutos y semillas, entre ellos **“Diversidad y Mecanismos de Dispersión de Árboles de la Isla Gorgona y de los Bosques Húmedos Tropicales del Pacífico Colombo-Ecuatoriano”**, de Cavelier y Yockteng (1998), Roso y Parrado (2004) en su trabajo titulado **“Dispersión Primaria Diurna de Semillas de *Dacryodes chimantensis* y *Protium paniculatum* (Burseraceae) en un Bosque de Tierra Firme de la Amazonia Colombiana”**, Stevenson, (2004) en su trabajo **“Patrones Fenológicos de Vegetación Leñosa en el Parque Tinigua, Colombia: Comparaciones Metodológicas con Énfasis en la Producción de Frutos”**.

Los estudios realizados en relación planta – animal son específicos para dietas alimentarias y su relación con procesos de dispersión, especialmente en mamíferos por Varela (2003), Sandoval (2004) y Casas (2006) en aves.

Este último trabajo **“Estructura de la Comunidad y Usos de Recursos Alimenticios de las Aves Frugívoras de Sotobosque en la Reserva Natural Tambito, Cauca”** realiza observaciones y basándose en ellas muestreos botánicos como base para la identificación de las semillas encontradas en las heces de las aves, presentando en sus resultados descripciones y fotografías de las diferentes especies consumidas por las aves, identificadas algunas hasta especie, la mayoría hasta género o familia y otras no identificadas tratadas como morfoespecies. Además presenta un listado de plantas consumidas (Frutos y semillas) por cada especie de ave frugívora.

4. METODOLOGIA

Se realizaron salidas de campo distribuidas entre Febrero de 2005 y Febrero de 2007, realizadas en los meses de Febrero, Marzo, Agosto, Septiembre, Octubre, Noviembre y Diciembre, en las cuales se tomaron muestras de 50 especies, según lo sugerido por Plazas (2003); el muestreo se llevo a cabo al azar. Se muestreo el cerro Hispala, el cual se encuentra ubicado en la parte frontal de la vereda.

Las muestras se herborizaron siguiendo a Judd et al. (2002). Se tomaron anotaciones en campo de las características generales del individuo, tales como: hábito, altura, flores, presencia de látex o exudado y aroma; esto para contribuir a su identificación.

Las muestras botánicas se obtuvieron de individuos fructificados quedando excluidos del muestreo los individuos que poseían menos de 25 frutos, lo que, siguiendo a Sánchez, et al. (1991), permite obtener resultados más confiables al igual que la exclusión de estructuras inmaduras.

El material carpológico se transportó en bolsas etiquetadas y en el laboratorio se midió y peso. Los frutos secos se sometieron a un proceso de secado al sol y para los de consistencia carnosa, una parte se sometió a un proceso de secado al sol, esto con el propósito de que no perdieran su forma original, y otra a un proceso de conservación en líquido, el cual consistente en una mezcla de alcohol, ácido ascético y formol (FAA), con la que se logra la fijación de colores y conservación de las formas de las estructuras. Todas las muestras fueron etiquetadas (Anexo 1). Este material será utilizado para cimentar una carpoteca en el herbario de la Universidad del Cauca-CAUP.

El material herborizado se incluyó en el herbario de la Universidad del Cauca - CAUP bajo la numeración consecutiva de # 300 – 349 L. Fletcher. La determinación del material vegetal se llevo a cabo por medio de claves para familias, géneros y especies (Mendoza y Ramírez, 2000 y Gentry, 1993, entre otras), por comparaciones con los especímenes que se encuentran en el Herbario de la Universidad del Cauca (CAUP) y Herbario Nacional Colombiano (COL).

Para las observaciones y descripciones completas de los frutos y semillas se diligenció una ficha específica para frutos (Anexo 2) y otra para semillas (Anexo 3), teniendo en cuenta los siguientes descriptores morfológicos:

Fruto: **a.** Forma (plana, tridimensional); **b.** Tamaño (cm); **c.** Color; **d.** Tipos de superficie: Indumento (lisa, tuberculada, estriada, entre otras), Emergencias (ciliada, comosa, hirsuta, etc.) **e.** Ala (terminal, doble, periférica o marginal) **f.** Tipos de fruto: monocárpico: secos indehiscentes, secos dehiscentes, carnosos; policárpico: Secos, Carnosos; sincárpico: secos indehiscentes, secos dehiscentes, carnosos.

Semillas: **a.** Forma: Plana (circular, elíptica, entre otros.), Tridimensional (obovoide, discoide, etc.); **b.** Tamaño (cm); **c.** Hilo y micrópilo (forma, ubicación, tamaño, color); **d.** Rafe y antirafe (forma, ubicación, tamaño, color); **e.** Funículo; **f.** Arilo, ariloide, carúncula y estrofiolo; **g** Tipos de superficie: Indumento (lisa, tuberculada, estriada, etc.), Emergencias (ciliada, comosa, etc.); **h.** Color; **i.** Estomas; **j.** Ala (terminal, doble, periférica o marginal); **k.** Pleurograma.

Se identificaron y describieron las estructuras empleadas para la dispersión, basándose en el material bibliográfico Barroso et al. (1999).

Dentro de este trabajo se realizó un estudio de las estructuras carpológicas (frutos y semillas) de las diferentes especies encontradas, teniendo en cuenta los principales caracteres utilizados para la clasificación de los mismos, propuestos por Barroso *et al.* (1999); elaborando así un sistema en el cual se intenta encontrar diferencias mas específicas dentro de las grandes categorías de frutos, las cuales integran grandes diferencias y amplias características, logrando así agruparlos en tipos y subtipos, los cuales son descritos y catalogados con un nombre específico. Por lo tanto este estudio busca presentar una relimitación de los tipos y subtipos de frutos de las especies encontradas en el cerro Hispala y la zona que se encuentra rodeando la vereda.

La caracterización de frutos y semillas de plantas presentes en la vereda Hispala, incluye descripciones, claves y fotografías que permiten el reconocimiento de las especies estudiadas y que puede ser empleada para otros estudios.

4.1 AREA DE ESTUDIO

Los estudios florísticos realizados para el Municipio de Puracé abarcan principalmente las partes altas (zonas paramunas encontradas en el municipio), y es muy escasa la información acerca de vegetación de las zonas de amortiguación de este Parque Nacional (Rangel 1995).

El resguardo de Puracé está ubicado en el flanco occidental de la Cordillera Central en el Municipio del mismo nombre, a 36 Km. al oriente de la ciudad de Popayán, capital del departamento del Cauca por la vía que desde esta ciudad conduce al Departamento del Huila.



Figura 1. Vista panorámica de la zona



Figura 2. Cerro Hispala

La vereda Hispala está en el corregimiento de Puracé, Municipio de Puracé, perteneciente al Cabildo del mismo nombre. Se encuentra aproximadamente a 26 Km en la vía Popayán – Puracé, el área de estudio se encuentra muy cerca del caserío, entre los 2.500 – 2.800 m. y con coordenadas $02^{\circ} 22' 08''$ N y $76^{\circ} 28' 42''$ W. (Figura. 1) Según Cuatrecasas, (1989) las características que presentan los bosques en esta zona se ajustan a los Bosques o Selvas Andinas; se encuentran entre los 2.400 m. hasta los 3.800 m., con una temperatura media que va desde los 15° – 6° C, con una precipitación que va desde los 900 – 1.000 mm. anuales. El Cerro Hispala (Figura. 2) comprende un área boscosa sobre terrenos bastante inclinados y su suelo esta cubierto por hojarasca. Es un bosque secundario con diferente grado de intervención; aún en el se practica la quema y tala de árboles.

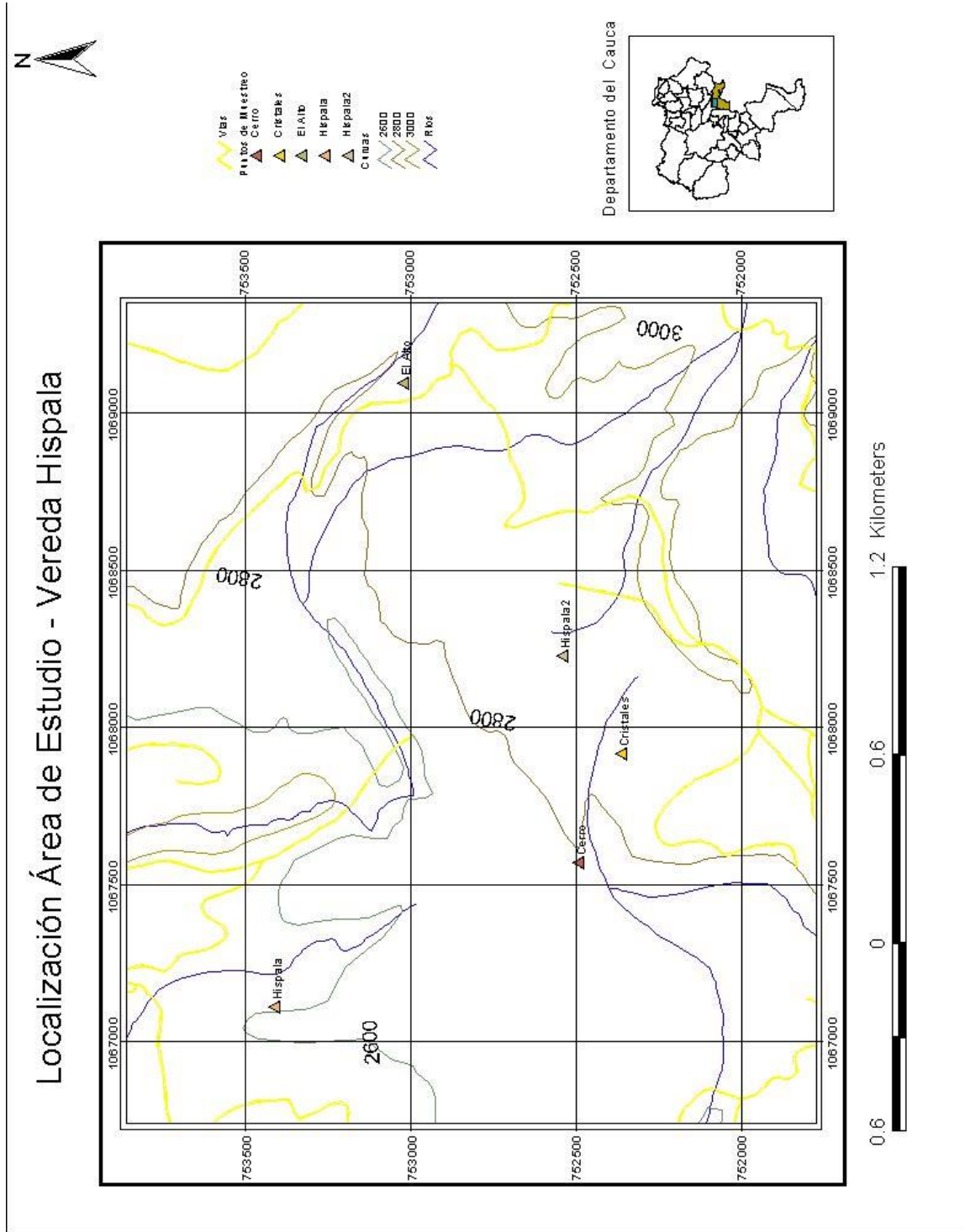
En la parte alta del bosque hay una zona despejada para actividades ganaderas que se extiende hacia la parte baja sin dividirlo. Dentro de él se encuentran varios senderos y algunos árboles talados. En esta zona boscosa nace la fuente abastecedora de agua de Hispala.

Se tomaron tres puntos de ubicación con GPS durante los recorridos por el Cerro Hispala que son: el primero con coordenadas $02^{\circ} 21' 37.8''$ N y $76^{\circ} 28' 24.3''$ W,

2894 m. a 2.39 Km. de la vereda, el segundo a 02° 21' 33.4" N y 76° 28' 13.1" W a 2771 m. a 1.37 Km. de la vereda, el tercero 02° 21' 55.9" N y 76° 27' 34.9" W a 2812m ubicado a 4.01 Km. de la vereda. Puntos donde la vegetación es muy homogénea, diferenciándose entre si algunas pocas especies.

Según lo reportado por Perdomo et al. (2004), el bosque se encuentra en un estado sucesional joven, presenta 4 estratos de plantas leñosas: arbustivo, arbóreo inferior, arbóreo superior y árboles emergentes. En el cerro se encontraron 632 individuos pertenecientes a 107 especies, 65 géneros y 47 familias, dentro de las cuales las mas numerosas son: Asteraceae, Solanaceae, Monimiaceae y Lauraceae. El género con mayor número de especies es *Solanum*. Los valores mas altos de densidad y frecuencia fueron para ***Palicourea amethystina***, ***Solanum*** sp. y ***Guarea kunthiana***; mientras que el valor mas alto de índice de valor de importancia fue para ***Hedyosmum*** sp1.

Figura 3. Mapa del Área de Estudio



5. RESULTADOS Y ANALISIS DE RESULTADOS

Los ejemplares testigo que soportan las identificaciones realizadas se depositaron en el Herbario de la Universidad del Cauca (CAUP), los cuales corresponden a 50 especies distribuidas en 48 géneros, pertenecientes a 35 familias (Anexo 4), todas dentro de la clase Magnoliopsida. Solanaceae fue la familia con mayor número de especies, con 4, seguida por: Boraginaceae, Euphorbiaceae, Monimiaceae, cada una representada por tres especies; las familias que presentaron dos especies fueron: Clusiaceae; Lauraceae, Melastomataceae, Meliaceae, Myrtaceae y Verbenaceae; las familias restantes presentaron una sola especie. Los géneros con mayor número de especies fueron: ***Tournefortia* y *Siparuna***, representado cada uno por 2 especies, el resto de los géneros solo tuvieron una especie. Todas las especies descritas en este estudio pueden ser encontradas en la zona muestreada pues la cobertura vegetal es muy homogénea en esta área.

En este estudio se presentan 6 especies por confirmar y 4 ubicadas taxonomicamente solo hasta genero, ya que algunas carecían de flores en el momento de su colección, u otras estructuras necesarias para la utilización de claves en su identificación, de otras no se encontraron especies afines dentro de las colecciones del los Herbarios CAUP de la Universidad del Cauca, del Missouri Botanical Garden (<http://mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html>) y COL de la Universidad Nacional de Colombia.

Se presentan las descripciones de los frutos y semillas, claves para su identificación, registros fotográficos, estrategias de dispersión y como información complementaria se presenta la distribución de cada una de las especies; información de gran importancia, usada como una herramienta para estudios sistemáticos, taxonómicos, ecológicos y zoológicos. Al realizar la lectura de estas descripciones debe tenerse en cuenta que existe una diferencia en cuanto a

extensión y contenido debido a que cada órgano carpológico, puede resultar simple y poseer o no estructuras como arilo, ariloide, ala, entre otras; además algunas no visibles como hilo, micrópilo y rafe.

5.1 DESCRIPCIÓN DE LOS FRUTOS Y SEMILLAS

La descripción se presenta en el siguiente orden: Familia, Especie, descripción general de la especie, Nombre(s) común(es) si los tienen en la zona, Descripción del fruto, Descripción de la semilla (Según, Barroso 1999) y Tipo de Dispersión.

Las especies en las cuales se encontraron las semillas agrupadas en pirenos leñosos, se prefirió no extraer las semillas, para evitar dañar estas estructuras, por lo tanto en estos casos las descripciones se referirán a estas estructuras o unidades de dispersión (pirenos)

Actinidaceae

1. *Saurauia tomentosa* (Kunth) Spreng

Descripción general: Árbol de 8 m. Tallo acanalado, hacia el ápice de las ramas y en los pecíolos cubierto por tricomas carnosos abundantes, grandes y ásperos al tacto color café. Hojas simples, alternas, de elípticas a obovadas, ápice agudo, base aguda, borde doble aserrado, haz con tricomas como pequeñas escamas ásperas al tacto, se encuentran agrupados en mayor cantidad hacia las venas, envés pubescente, yemas axilares; plantas dioicas o polígamas. Inflorescencia axilar en tirso. Flores blancas, perfectas, pentámeras, pétalos conspicuos, cáliz pubescente, estambre exserto, caducos, anteras amarillas.

Nombres comunes: Moquillo, moco

Frutos: Agrupados en tirsos subterminales o axilares de 20 – 30 cm de largo (Anexo A, Fig. 1); pedicelos verdes y pubescentes, de 0.68 - 1.41 cm; cáliz persistente con 5 lóbulos vesiculados (Anexo A, Fig. 2), rodeando casi el 60 % del fruto, dejando un espacio o abertura en forma de estrella; estigma persistente (Fig. 3), sésil y distigmo. Globosos, circulares a transversalmente elípticos, de 1.02 – 1.64 cm de longitud y de 1.6 – 1.85 cm de ancho, con un peso que varía desde 0.961 g – 2.51 g; verde en estado de inmadurez y de verde claro a amarillo en su madurez; carnosos, succulentos; de sabor dulce y agradable (Fig. 4 – 5); tipo Bacóide, subtipo Bacáceo, con 5 carpelos unidos; con semillas numerosas embebidas en una pulpa mucilaginosa transparente; e igual número de lóbulos. Al madurar el fruto y solo hasta la descomposición del epicarpio podría abrirse en valvas, quedando así expuestas las semillas sin aberturas o dehiscencias.

Semillas: Muy numerosas; elípticas o tubulares, muy pequeñas con una longitud de 0.19 – 0.26 cm, de 0.084 – 0.106 cm de ancho, sin hilo o rafe conspicuos; inmersas en una pulpa, transparentosa, dulce y pegajosa; de superficie vesiculada o ampollosa (Anexo A, Fig. 6 – 7); blanquecinas o castañas y pardo rojizo al secarse, de testa carnososa a papirácea, sin ningún tipo de indumento o pubescencia.

Dispersión: En términos generales, las estructuras arilóides están relacionadas con la ornitocoría, además la pulpa o mucílago translucido que se encuentra cubriendo las semillas de esta especie es dulce, por lo que es consumido por algunas personas de la comunidad que vive cerca de los cerros, especialmente por los niños; así mismo es de suponerse que es consumida por aves silvestres y otros grupos de animales que habitan en el bosque. Según Ríos et al. (2004) los

frutos de esta especie son consumidos por aves silvestres de la cuenca del río Otún.

Betulaceae

2. *Alnus acuminata* Kunth

Descripción general: Árbol de 8 m. Tallo oscuro. Hojas simples, alternas, lámina elíptica, base de aguda a obtusa, ápice agudo, glabra por la haz, el envés cubierto por una pubescencia que se hace mas abundante en las venas secundarias y terciarias, venación abierta con muchas venas secundarias paralelas, margen dentado, pecíolos con una yema axilar prominente; inflorescencia axilar, terminal; flores pistiladas, unisexuales, compuestas y estaminadas, con 2 – 3 címulas racemosas cada una con 1 – 3 flores pistiladas en forma de conos o “conitos de pino”, en la madurez, de 2 – 3.5 cm de largo.

Nombre común: Aliso

Frutos: Organizados a modo de cono al igual que en las coníferas (Anexo A, Fig. 8 – 11), se encuentra un fruto por escama, siendo muy abundantes y variable en número (Anexo A, Fig. 12) con 2 estilos persistentes en forma de ganchos o antenas, conformando unas características apropiadas para facilitar su dispersión anemocora; obcordados, comprimidos, con una longitud que va desde 0.36 – 0.59 cm, y de 0.25 – 0.4 cm de ancho; de color rojizo o pardo oscuro; de superficie ondulada, con una saliente en la parte central; totalmente glabro, sin ningún tipo de indumento; con dos proyecciones alares (bialados), las cuales se encuentran rodeando el tubo seminífero originadas de la pared ovariana (Anexo A, Fig. 13); del tipo Nucóide y del subtipo sámara, diásporas muy pequeñas; frutos simples,

indehiscentes, con pericarpio seco, de consistencia membranácea y firme, con un solo carpelo, originado de un ovario súpero,

Dispersión: Esta especie tiene una estrategia de dispersión de tipo anemocora, por que presentan dos alas laterales, a las cuales le confieren ciertas características físicas, que les permiten planear y dispersarse lejos de la planta madre, sus pistilos persistentes, las semillas de un tamaño muy pequeño y además son extremadamente livianas, esto les permite esparcir sus semillas con ayuda del viento, poseen una estrategia muy bien desarrollada, lo que se demuestra con la abundancia de esta especie en la zona, pues podemos decir que el bosque es un bosque de “Aliso”.

Bignoniaceae

3. *Delostoma integrifolium* D. Don

Descripción general: Árbol de 10 m. Tallo con lenticélas, con cicatrices foliares, ramas jóvenes suavemente estriadas al igual que los pecíolos. Hojas simples y opuestas, de obovadas a elípticas, base de obtusa a aguda, ápice de obtuso a cuspidado, glabras totalmente, nerviación inconspicua, con un indumento pardo claro en las axilas de las venas secundarias, pecíolos muy largos, con una yema terminal. Inflorescencia terminal en pleocacio o cima umbeliforme, de 5 – 10 flores (Anexo A, Fig. 14 – 15); flores tubulares color lila y pubescente, con dos pares de estambres insertos en la base de la corola, pistilo muy largo al igual que la corola.

Frutos: Son pedunculados, con una longitud de 0.8 – 2.5 cm; frutos elípticos o tubulares, algunas veces curvos (Anexo A, Fig. 16 – 18); con una longitud que va desde los 8.5 – 14.6 cm, con un ancho que va desde 3.28 – 6.03 cm; de color

verde en estado de inmadurez, de color café en estado de madurés o cuando esta listo para abrirse; con algunas estrías o venas, los septos son lisos, glabros por sus dos caras, su superficie interna es de color dorado o habano lustroso, con un borde mate; simples, del subtipo cápsula septífraga (Tipo cápsula tubulosa), secos, originados de un ovario súpero, tienen 2 carpelos soldados, son 2 (1-3) locular, leñosos, con dehiscencia longitudinal de dos o mas valvas paralelas al septo o al tubo seminífero, las cuales al abrirse el fruto caen, dejando todas las semillas adheridas al reple (que se separa de la unión de las dos valvas y queda unido al pedúnculo), las cuales posteriormente caerán por acción de factores externos, especialmente el viento. El reple es septicida, delgado, de leñoso a fibroso, estructura a la que ese encuentran adheridas las semillas, las cuales al abrirse el fruto quedan expuestas para su posterior diseminación por acción del golpe del viento y el agua; estas caen dejando marcado el reple con cicatrices de color blanco o hueso en el punto de union (Anexo A, Fig. 19 – 21). Según Barroso et al. (1999) no siempre es fácil determinar un género de la familia Bignoniaceae tomando como base solo las características del fruto.

Semillas: Más de 30 por fruto, adheridas a un reple, cuerpo de la semilla es cordado, pardo oscuro, sobresaliendo así de las alas; de oblongas a elípticas, aplanadas o comprimidas de habano a café claro, de color un poco mas fuerte hacia el rededor, pterocoras, glabras, de 0.43 – 2.28 cm de largo, de 0.65 – 5.06 cm de ancho, hilo de linear a lanceolado, rafe como una línea color café oscuro a lo largo de la semilla, sin tejido nutricio o endospermo, acompañada de dos alas laterales (Anexo A, Fig. 22 – 23), de habanas a doradas, glabras, lustrosas, translucidas, lisas o con algunas líneas o estrías ligeramente notorias que van del centro a los extremos, membranáceas, hialinas o laciniadas.

Dispersión: Las características de esta especie hacen que su dispersión sea del tipo anemocora, pues sus semillas están contenidas dentro de cápsulas que se

abren en dos valvas algunas veces en tres o mas, quedando al descubierto adheridas al reple, las cuales posteriormente son liberadas poco a poco por acción del viento, esta características del fruto, el peso mínimo de las semillas, el crecimiento de sus alas, las cuales son muy delgadas y membranáceas, hacen así del viento el agente principal y mas importante en la diseminación y dispersión de esta especie. Además se debe tener en cuenta que existe una gran diferencia de tamaño entre las semillas que se encuentran ubicadas hacia el interior del fruto mucho mas cerca al reple que las semillas ubicadas hacia el exterior y mucho mas cercanas a las paredes valvares las cuales tienen un tamaño mucho mayor; situación en que es posible aplicar una teoría demostrada por muchos autores y planteada por Moreno (1996), que dice las semillas mas pequeñas, presentan un alto grado de latencia, mientras que las semillas de mayor tamaño son capaces de germinar en dos días; característica que hace la dispersión y propagación de esta especie mucho mas segura y exitosa.

Boraginaceae

4. ***Cordia* cf *resinosa*** J. Estrada

Descripción general: Árbol de 4.5 – 10 m. de alto. Hojas opuestas, dispuestas helicoidalmente, con indumento, pecíolos perennes, canalados, lámina ovada o lanceolada, cartáceas, margen aserrado, nerviación craspedódroma, haz lisa glabra o cubierta con un indumento y glándulas, envés liso con areolas, con glándulas, cubierto por una pubescencia. Inflorescencias terminales o axilares en racimo.

Frutos: Infrutescencia en espiga curvada (Anexo A, Fig. 24 – 25), axilares, de aproximadamente 20 cm de largo, con ejes verdosos, no ramificados. Fruto parcial

o totalmente cubiertos por el cáliz estructura que le da una forma de flor o estrellada a la parte apical del fruto (Anexo A, Fig. 26 – 27), a medida que el fruto va madurando el color del cáliz persistente se torna de verde claro a café empezando por la parte superior de los sépalos, cubierto por un indumento de consistencia arenosa, además se observa una cicatriz apical centrada dejada por el pistilo; globosos, circulares, sésiles, simétricos, con una longitud que va de 0.52 – 0.66 cm, de 0.57 – 0.79 cm de ancho, de color verde en estado inmaduro y rojo o morado al madurar, epicarpo poco carnoso y poco jugoso, el cual se oxida fácilmente, delgado, liso, verde y translucido, con algunas venas de color verde oscuro, con un mesocarpo de aproximadamente 0.3 cm de ancho y un endocarpo de aproximadamente 0.15 cm, adherido muy fuertemente a la semilla, crustáceo (Anexo A, Fig. 28 – 29); del tipo drupóide, del subtipo nuculanio. Con una única cavidad central donde se encuentra ubicada una sola unidad de dispersión o semilla, con un solo carpelo y un solo lóculo.

Semillas: Una única unidad de dispersión o pireno por fruto (Anexo A, Fig. 30 – 31), globoso, circulares, tienen una longitud que va desde 0.38 – 0.45 cm y de 0.48 – 0.56 cm de ancho de color café, con unas hendiduras o cicatrices reticuladas que sobresalen por el color café claro o habano, las cuales van desde el ápice de la semilla hasta la base y se ramifican, se puede observar que sobresalen en el ápice unas protuberancias, como si la superficie de las semillas se despuntara, diseñando así una estrella o flor en su parte apical; endocarpo muy fuerte, óseo y difícilmente rompible.

Dispersión: Los frutos de esta especie no poseen un epicarpio muy carnoso, ni muy jugoso, pero en una cantidad considerable pueden representar una fuente de alimento significativa, su color rojo al madurar es muy llamativo, su forma de organización son características que hacen a estos frutos atractivos y consumidos por las bandadas de loros y las diferentes especies de aves silvestres que se

encuentran habitando en los cerros, además con su pequeño tamaño, estos son consumidos enteros, lo que hace que su estrategia de dispersión sea la zoocoria del tipo endozoocoria.

5. *Tournefortia fuliginosa* Kunth

Descripción general: Arbusto de 1.6 – 2 m. aproximadamente. Tallo con un indumento grisáceo. Hojas simples, alternas; lámina de lanceolada a ovada, base cuneada, ápice agudo, por el envés cubierta por una pubescencia suave y muy abundante, la pubescencia que recubre la haz es apera al tacto, venación abierta y poco notoria, los pecíolos los recubre una pubescencia igual a la que recubre el tallo, borde liso; inflorescencia axilar y terminal en dicasio o escorpoide pendulada.

Frutos: Organizados en cimas escorpoideas terminales y subterminales; ejes de color verde, con los frutos dispuestos en un solo plano de los ejes y alternándose uno a uno (Anexo A, Fig. 32 – 33); con cáliz persistente (Anexo A, Fig. 36), sobresaliendo en una parte considerable del fruto, en forma de estrella, de color verde y muy pubescente, con tricomas simples, de color café iguales a los que se encuentran cubriendo los pedúnculos; con una cicatriz muy conspicua dejada por el pistilo en la parte apical del fruto (Anexo A, Fig. 35). Frutos globosos, circulares; de 0.34 – 1 cm de longitud, de 0.37 – 0.69 cm de ancho (Anexo A, Fig. 34); de color verde en estado de inmadurez y de color blanco lustroso al madurar; epicarpo poco carnoso y muy jugoso, el exocarpo es una capa muy delgada, lisa, sin ninguna emergencia, el mesocarpo es una pulpa transparente o incolora viscosa, muy jugosa, la cual esta conformando la capa mas gruesa y diferenciable de los frutos de esta especie, ocupando aproximadamente el 80% del epicarpo; del tipo drupóide, del subtipo nuculanio; sésiles o con pedicelos muy cortos, hasta

de 0.03 cm de longitud; uniloculares y unicarpelares, con una cavidad central y una única semilla.

Semillas: Cada fruto posee dos semillas o diásporas, alargadas, ampliamente obovadas o de forma irregular, de base truncada a obtusa, de ápice obtuso a emarginado o agudo, de 0.16 – 0.23 cm de longitud, de 0.083 – 0.13 cm de longitud; con un hilo circular a ampliamente elíptico en su base muy pequeño y observable solo al estereoscopio; con una testa de consistencia ósea, lisa, sin ningún tipo de indumento o pubescencia, con una hendidura en su parte dorsal notoria y profunda; de beige a crema oscuro o café claro.

Dispersión: Al igual que *Cordia resinosa* la estrategia de dispersión que ha desarrollado esta especie es la zoocoria, del tipo endozoocoria, pues posee un tipo de fruto drupóide lo que hace de esta especie una especie llamativa para las diferentes aves silvestres que se encuentran habitando estos cerros, además se ajustan a todas las condiciones propuestas por Moreno (1996), en color y tamaño entre otras.

6. *Tournefortia scabrida* Kunth.

Descripción general: Arbusto de 2 m. de altura. Tallo cuadrangular, cubierto totalmente por un indumento café oscuro o cobrizo, con yemas axilares notorias y terminales protectoras. Hojas simples, lámina foliar elíptica, base aguda, ápice agudo, margen entero, nerviación abierta, cartáceas, haz con tricomas dorados a cobrizos mas abundantes hacia la vena principal, venación secundaria poco notoria por este lado de la lámina, por el envés muy pubescente en toda la hoja; inflorescencias terminales en dicasio o escorpioide pendulada con ejes muy pubescentes de hasta 20 flores por cada uno.

Frutos: Organizados en cimas escorpidas terminales y subterminales, con un peso promedio de 14.99 g de aproximadamente 15 cm de longitud (Anexo A, Fig. 37 – 38), ejes de color verde, cáliz persistente (Anexo A, Fig. 40), el cual al igual que los cáliz de las otras dos especies de esta familia presentadas en este estudio sobresale con su forma estrellada, además es muy pubescente, con tricomas simples, muy sobresalientes y un poco mas largos que los tricomas de *Tournefortia fuliginosa* y de *Cordia resinosa*; con una cicatriz apical (Anexo A, Fig. 39) dejada por el estigma persistente mucho menos conspicua que la que se presenta en *Tournefortia fuliginosa*. Frutos globosos, circulares o ampliamente elipsoides, dispuestos en un solo plano de los ejes, sésiles o de pedicelos cortos que van desde 0 – 0.16 cm de longitud; de 0.62 – 0,86 cm de longitud, de 0.72 – 0.9 cm de ancho, con un peso que va desde 0.21 – 0.37 g; verde en estado inmaduro y de color blanquecino al madurar; de pulpa transparente o incolora viscosa en su madurez; cubiertos por un indumento de color café oscuro; el epicarpo que se oxida rápidamente, exocarpo liso muy delgado, mesocarpo que ocupa aproximadamente el 70% del fruto (Anexo A, Fig. 41 – 42); con los frutos del tipo drupóide, del subtipo nuculanio del tipo de mericarpos drupóides, con dos pirenos libres.

Semillas: Para esta especie al igual que para todas las especies encontradas en este estudio se describirá la unidad de dispersión como semilla. Dos diásporas por cada fruto, de elípticas a ovadas, ventralmente cóncava y convexa en su parte dorsal, de color verde amarilloso, con una longitud que va desde 0.45 – 0.73 cm, de 0.54 – 0.68 cm de ancho (Anexo A, Fig. 43); con una superficie irregular y escabrosa, de hilo transversalmente oblongo o ampliamente obovado, de color pardo a amarillo (Anexo A, Fig. 44).

Dispersión: Según Ríos et al. (2004), los frutos de esta especie son consumidos por aves silvestres, al igual que los de las otras dos especies de Boraginaceae

encontradas en los cerros, ya que sus características carpológicas son muy similares, poseen frutos Bacáceos de colores que sobresalen entre el verde del follaje del bosque; por lo tanto la estrategia de dispersión establecida por estas es la zoocoría del tipo endozoocoria, pues el tamaño de sus frutos permite que estos sean engullidos enteros y sus semillas transportadas en su interior, hasta ser expulsadas para posteriormente germinar en ese lugar.

Brunelliaceae

7. ***Brunellia tomentosa*** Bonpl.

Descripción general: Árbol de 6 – 7 m. de altura, árboles de bosque secundario o maduro. Tallo terete, acanalado, provisto de lenticelas y con cicatrices foliares, con estípulas en forma de diente, cubierto por una pubescencia dorada que causa escozor; tricomas color dorado. Hojas simples, verticiladas, lámina obovada, ápice de obtuso a cuspidado, base de aguda a atenuada, borde sinuado hacia el ápice, línea interpeciolar notoria, envés totalmente pubescente, venación muy conspicua, abierta, con yemas terminales. Inflorescencia terminal axilar, en panículas, botones florales totalmente pubescentes. Flores unisexuales y dioicas o perfectas.

Nombre común: Motilón blanco

Frutos. Infrutescencia axilar en panículas cimosas (Anexo A, Fig. 45 – 46), con un número muy variado y abundante de frutos por cada una; sujetos a un pedicelo con una longitud que va desde 0.46 – 0.53 cm, los cuales se encuentran cubiertos totalmente por una densa pubescencia; con un cáliz persistente de 4 – 5 lóbulos dialisépalo (Anexo A, Fig. 47 – 50), el cual se encuentra cubierto por la misma

pubescencia que los pedicelos; frutos ovoides o elipsoides, con una longitud que va desde 1.8 – 2.69 cm y tienen de 1.36 – 1.73 cm de ancho, amarillo claro a dorado; tomentosos, totalmente cubiertos de tricomas simples, muy finos, los cuales se adhieren a la piel y se entierran causando escozor y ardor, con su extremo apical prolongadamente cuspidado y curvado o en forma de gancho, base cuspidada; folículos simples tipo folicular; originados de un ovario súpero, dehiscentes, en su maduración se produce la separación lateral total de los bordes carpelares en dos, a diferencia de las legumbres no se forman dos valvas, sin embargo esta abertura es similar a la de este grupo dejando las semillas expuestas y libres para ser dispersadas; con epicarpo seco, sin embargo posee una capa interna de consistencia coriácea, que tiene muchas ondulaciones transversales, de color beige que se encuentra envolviendo o recubriendo las semillas, es la única parte del fruto que no está cubierta de tricomas, es totalmente glabra. Según Barroso et al, (1999) los frutos de este tipo son muy frecuentes haciendo parte de los frutos múltiples dehiscentes se originan de un gineceo súperovariano, monocarpelar; para este caso son frutos simples.

Semillas: En una única cavidad central se pueden encontrar de dos a cuatro semillas por fruto, elípticas (Anexo A, Fig. 51 – 52), con su parte basal obtusa y la parte apical levemente cuspidada, con una diferencia de tamaño notable entre una y otra cuando se encuentran tres o cuatro dentro de un fruto, en promedio las semillas pequeñas tienen 0.28 cm de longitud, mientras que la longitud de las otras semillas va de 0.38 – 0.51 cm, de 0.18 – 0.23 cm de ancho; rojizas o vinotinto algunas casi negras, lustrosas, siendo en la parte ventral más clara que en el resto de las mismas, cubiertas de tricomas simples muy finos, iguales a los que recubren el fruto; funículo fácilmente observable, con una longitud de 0.43 – 0.57 cm, verde translucido, de consistencia carnosa poseen una cubierta seminal crustácea, gruesa, dura, con una superficie levemente corrugada, con diminutas estrías longitudinales. Según Sánchez, et al. (1991) las semillas de la familia

Brunelliaceae tienen su origen en óvulos anátropos, crasinucelados y bitegumentados.

Dispersión: Los frutos de *Brunellia tomentosa* se reconocen fácilmente por ser secos dehiscentes, por estar sostenidos y agrupados en un largo pedúnculo que los separa de la parte vegetativa de la planta, por su color café claro, por abrirse en dos simulando dos valvas, con región central globosa y ápice estrecho largo acuminado. El pequeño tamaño de sus semillas hace que sean fácilmente dispersadas por el viento después de la apertura de los folículos, y que no requieran ningún tipo de estructura adicional para que su dispersión sea efectiva, sin embargo además de este mecanismo las semillas están provistas de algunos tricomas iguales a los que están cubriendo el resto del fruto, los cuales se adhieren fácilmente al pelaje y el plumaje de los diferentes animales que habitan en el bosque, la exitosa estrategia de dispersión de esta especie es evidente en los cerros por la acumulación de los individuos de la misma, la morfología de la infrutescencia hace factible que el movimiento de los frutos por múltiples causas (animales, lluvia, viento), y al abrirse los folículos quedan expuestas las pequeñas semillas que son fácilmente dispersadas, sean expulsadas del folículo.

Capparidaceae

8. *Cleome arborea* Kunth

Descripción general. Arbusto de 5 m., de olor desagradable. Tallo débil y fácilmente quebradizo, acanalado, cubierto por una pubescencia verdosa, con tricomas simples y estrellados. Hojas alternas, palmaticompuestas radiadas, de 5 – 7 foliolos, pecíolos muy largos, lámina foliar obovada a oblanceolada, base cuneada, ápice acuminado, margen liso, haz glabra, envés pubescente, con

venación conspicua, reticulada; inflorescencias terminales. Dentro de esta familia se encuentran dos subfamilias, que son Cleomoideae y Capparoideae que se diferencian más que por sus características vegetativas, por sus frutos y semillas.

Frutos: Organizados en infrutescencias terminales, con pedicelos largos de 5.68 – 8.32 cm de longitud (Anexo A, Fig. 53), igualmente pubescentes como las estructuras foliares de la planta, globosos de forma tubulosa, algunas veces curvados; de 3.07 – 6.36 cm de longitud, de 2.58 – 3.69 cm de ancho, de color verde en estado inmaduro, con un color lila a morado que se encuentra entre sus hendiduras (Anexo A, Fig. 54 – 57); del tipo cápsula tubulosa, del subtipo Silicua o silícula, condición considerada como primitiva para esta familia, simples; con una diferencia morfológica entre unos y otros que consiste en la cantidad y calidad de los tricomas que los cubren, pues unos poseen una pubescencia mucho mas densa y de tricomas simples y muy finos, mientras los otros poseen una pubescencia poco densa y muy espaciada de tricomas más cortos, estrellados y de más grosor y consistencia carnosa, frutos poco conspicuos, debido a su color igual al del follaje que lo rodea, pero de tamaño considerable, además sus largos pedicelos los alejan de su parte vegetativa y los hace un poco mas visibles, originados de un ovario súpero, bicarpelar, con un espacio central no dividido en lóculos, con placentación parietal – marginal (Anexo A, Fig. 58 – 59). En su madurés se separan dos valvas a partir de la base del fruto en dirección al ápice por dehiscencia septífraga; la placenta se margina hacia los bordes de los carpelos, formando una estructura llamada réplo, donde quedan adpresas las semillas, esta es la característica que diferencia a los frutos del tipo silicua de las cápsulas septífragas.

Semillas: De número variado y muy abundantes (Anexo A, Fig. 60). Semillas circulares a ampliamente elípticas o cocleariformes, con una longitud que va desde 0.29 – 0.47 cm de longitud, de 0.31 – 0.45 cm de ancho; de color castaño claro a

pardo rojizo (Anexo A, Fig. 61 – 62); sin hilo, micrópilo, rafe o estructuras semejantes visibles; con un arilo o ariloide translucido y fibroso, con su cubierta seminal de consistencia coriácea, rugosa o levemente estriada.

Dispersión: Por las características morfológicas de esta especie la probabilidad de que sea consumida por las aves y mamíferos que habitan en los cerros son mínimas; mientras que se puede establecer que presenta un mecanismo de dispersión anemocoro, ya que sus frutos se abren longitudinalmente, a la vez que sus valvas se enrollan hacia arriba, dejando al descubierto sus semillas, las cuales se encuentran adheridas a un repleo y posteriormente caerán por acción del viento o la gravedad, de esta forma serán dispersadas, además sus pedicelos tienen una longitud que duplica los frutos, haciendo un gran trabajo que ayuda a que los frutos queden expuestos y al abrirse las semillas tiene mas probabilidades de ser arrastradas y no que queden atrapadas entre el follaje y la superficie. Sin embargo debe contemplarse la posibilidad de esta especie desarrolle la hidrocoria, pues esta especie crece solo a las orillas pocos y pequeños riachuelos que existen en la zona.

A pesar de que el tipo de este fruto es considerado un poco primitivo para esta especie quizá los mecanismos de dispersión adoptados por *Cleome arborea* son algunos de los más complejos encontrados en este estudio.

Caprifoliaceae

9. *Viburnum lehmannii* Killip & Smith

Descripción general: Arbusto de 1 – 1.5 m. de alto. Tallo pubescente con algunas lenticelas. Hojas simples alternas, glabras por la haz, por el envés con

tricomas simples sobre las venas primarias y secundarias, lámina elíptica, ápice agudo, borde crenulado, base aguda, con una hojuela terminal pubescente. La inflorescencia en pleocasio. Flor rotada, corola dialipétala, pétalos de color naranja.

Nombre común: Malva

Frutos: Organizados en pleocasios terminales, con los ejes amarillos (Anexo A, Fig. 63 – 64), cáliz persistente en el ápice, de 4 – 5 lóbulos irregulares (Anexo A, Fig. 67 – 68); frutos de elipsoides a ovados, con un ápice cuspidado, con una longitud que va desde 0.71 hasta 0.83 cm y de 0.6 – 0.7 cm de ancho, con un peso que va desde 0.23 – 0.31 g, de color verde en estado inmaduro y de color uva o morado en estado de madurez, de superficie lisa (Anexo A, Fig. 65 – 66), frutos tipo drupóide, del subtipo drupáceo, con un epicarpo poco carnoso y jugosos, con pigmentos color morado que tiñen fuertemente, de exocarpo de 0.1 – 0.2 cm de grosor, de consistencia cartácea, con un mesocarpo de color verde a morado, difícilmente diferenciable del endocarpo, más en estado de inmadurez, de aproximadamente 0.25 cm de ancho, como ya se menciona el endocarpo es difícilmente diferenciable, pero en estado de madurez tiene un grosor aproximado a 0.13 cm y es de color verde muy claro, casi hueso, al igual que el exocarpo es de consistencia cartácea, fácilmente separable de la semilla, con aproximadamente 0.3 cm de grosor (Anexo A, Fig. 69 – 70); frutos uniloculares, unicarpelares, con una sola cavidad central donde se encuentra alojada una única semilla.

Semillas: Con una única semilla ocupando un espacio central, ampliamente ovada, de ápice cuspidado o puntiagudo, de base truncada, de dorso abombado, con una longitud que va desde 0.96 – 1.32 cm, de 0.42 – 0.53 cm de ancho; sin hilo y micrópilo visibles (Anexo A, Fig. 71); con 6 hendiduras longitudinales que

van desde la base hacia el ápice, las cuales no son tan pronunciadas y algunas no llegan hasta el ápice; en la parte ventral posee otra hendidura longitudinal central que se sierra hacia el centro y se abre en los extremos, de color hueso con un veteado café claro (Anexo A, Fig. 72); de consistencia semi - leñosa; sin ningún tipo de indumento que lo recubra;

Dispersión: Consumido por aves silvestres, en este caso por las comunidades de loros que habitan en los cerros, bandadas fácilmente observables especialmente hacia el medio día, por lo tanto su estrategia de dispersión es la zoocoria, siendo del tipo endozoocoria los frutos de *Viburnum lehmannii* se ajustan a las características mencionadas por Armesto (1987), en tamaño y número de semillas, de esta forma el fruto es ingerido entero por el ave y posteriormente en sus excreciones serán eliminadas las semillas enteras, siendo estas dejadas lejos de la planta madre y listas para germinar; dentro de esas características se ha dejado por fuera la que se refiere a la calidad de los frutos, siendo esta una característica no comprobada en este trabajo para ningún tipo de fruto, ya que no se hizo la debida relación entre la cantidad de materia seca aprovechable, por unidad de peso fresco de cada fruto ingerido y riqueza química del fruto.

Caricaceae

10. *Vasconcellea cundinamarcensis* V.M. Badillo

Descripción general: Arbusto de 3 m. Tallo erecto con cicatrices foliares, hueco, cilíndrico, con abundante látex. Hojas alternas, simples, agrupadas en el ápice del tallo; lámina profundamente lobulada, palmatinervia, cubierta por una pubescencia de tricomas simples, aterciopelada, por la haz glabra, con algunos tricomas simples en el borde y la nerviación, pecíolos largos. Inflorescencias axilares en

racimo, flores blancas, cáliz verde, cáliz y corola pubescentes, de 3 – 7 flores por racimo.

Nombre común: Higuillo, papayuela

Frutos: Solitarios o agrupados en dos (Anexo A, Fig. 73), se encuentran ubicados en la parte apical del árbol junto a las hojas, colgados de pedicelos gruesos, de aproximadamente 3 cm de longitud. de forma elíptica a ovada y algunas veces globoso, tienen una longitud que va desde 6.99 – 16.99 cm, de 3.95 – 8.19 cm de ancho, con un peso que va desde 191.5 – 198.8 g, verde oscuro en estado de inmadurez y verde claro a amarillo en estado de madurez, lisos; con cinco surcos o hendiduras, simples, carnosos, indehiscentes, del tipo bacóide, del subtipo melanídeo, originados de un ovario súpero, con espacio central amplio dividido en 5 lóculos, pentacarpelar, con un espacio central amplio; tienen un pericarpo muy carnoso y jugoso (Anexo A, Fig. 74 – 75), con un exocarpo que contiene látex de consistencia líquida, blanco y muy pegajoso, con un grosor aproximado de 0.02 cm, con un mesocarpo de color verde, con una cantidad de látex muy reducida en comparación con la cantidad que segrega el exocarpo, de aproximadamente 1.5 cm y un endocarpo sin ningún tipo de látex, muy jugosos, de consistencia fibrosa, de color blanco, translucido, con un aroma muy agradable y de sabor dulce, donde se encuentran contenidas un número muy abundante y variado de semillas.

Semillas: *Vasconcellea cundinamarcensis* poseen un número de semillas muy variado, las cuales están inmersas en una pulpa de consistencia fibrosa, jugosa y dulce (Anexo A, Fig. 77), de forma elipsoide, con su ápice agudo y algunas veces acuminado, de base plana y algunas veces obtusa, con una longitud entre 0.85 – 1.36 cm de longitud, de 0.42 – 0.73 cm de ancho; verde algunas y de color pardo oscuro la mayoría (Anexo A, Fig. 76); sin hilo, micrópilo o estructuras similares visibles; rodeada totalmente por un arilo translucido, de consistencia gelatinosa;

con una cubierta seminal irregular, escabrosa o tuberculada, con bordes ondulares de ápices agudos, dura de consistencia crustácea.

Dispersión: Es una especie generalmente cultivada, pero se encontraron algunos individuos en medio del bosque lo que nos sugiere dos cosas, que los habitantes de la vereda y las personas que atraviesan los cerros para transportarse a otros corregimientos cercanos podrían consumir los frutos de *Vasconcellea cundinamarcensis* en sus recorridos y dejar regadas las semillas en el bosque; como segunda opción y mas importante en las especies silvestres, en este caso para los individuos encontrados en el bosque son las aves u otros grupos de animales que habitan en los cerros, los cuales se encargarían de dispersar las semillas luego de que el fruto caiga al suelo por acción de la gravedad o por movimientos del tallo de la planta, donde solo hasta la descomposición del mesocarpio se abrirán en dos o mas valvas debido a los surcos longitudinales que van desde la base hacia su ápice o que al caer los frutos se partan, pues son estructuras sin aberturas o indehiscentes, quedando así expuestas las semillas, atrayendo los diferentes consumidores que habitan en la zona, los que se alimentaran de la pulpa donde se encuentran inmersas las semillas, transportando las diásporas en su interior, así esta especie además de la barocoria adopta otro mecanismo de dispersión del tipo zoocoría, del subtipo endozoocoria.

Celastraceae

11. *Maytenus verticillata* (Ruiz & Pav.) D.C.

Descripción general: Árbol de 7 m. Tallo con algunas lenticélas y estrías, con hojas mas abundantes hacia los ápices, simples, alternas, lámina totalmente glabra, venación reticulada, sobresaliente por el envés, por la haz poco conspicua,

margen aserrado, lámina elíptica, base aguda, ápice de agudo a acuminado, corto pecioladas, estipulas axilares caducas pequeñas; inflorescencia en dicasio, caulinares, flores pequeñas, dialipétalas, pentámeras.

Frutos: Organizados en dicasios, con pedicelos de longitudes muy variables, desde 0.14 – 0.55 cm, de color verde (Anexo A, Fig. 78); cáliz persistente de 5 lóbulos, de color café muy oscuro o negro (Anexo A, Fig. 80); frutos de forma obovada, de base redondeada obtusa al igual que el ápice, con una longitud que va desde 0.6 – 0.86 cm y de 0.48 – 0.7 cm de ancho, con un peso que va desde 0.09 – 0.18 g, verdes cuando inmaduros, pardo-amarillentas cuando maduros, glabros, lisos a inconspicuamente reticulados (Anexo A, Fig. 79); pertenecen al subtipo cápsula loculicida propiamente dicha, simples, secos, se originan de un ovario súpero, con dehiscencia a lo largo del nervio medio, el cual se abre formando igual número de valvas que de carpelos, bicarpelares (Anexo A, Fig. 83 – 84), dehiscentes, durante la dehiscencia las cápsulas se abren en dos valvas ligeramente quilladas unidas en la base dejando expuestas de una a tres semillas por fruto (Anexo A, Fig. 81 – 82), generalmente 2. Según Barroso et al. (1999), los frutos de los géneros *Maytenus* y *Celastrus* son del tipo cápsula loculicida y se diferencian porque en *Maytenus* estas estructuras son bivalvares, mientras que en *Celastrus* son trivalvares.

Semillas: Cada fruto tiene de 1 – 3 semillas. Diáspora globosa y de forma elipsoide, de base cuspidada, de ápice obtuso a agudo; con una longitud que va de 0.51 – 0.69 cm y de 0.38 – 0.46 cm ancho; con un hilo fácilmente observable de forma elíptica o algunas veces triangular; ariladas, con un arilo carnoso que lo cubre totalmente, de color naranja muy fuerte y llamativo; con una superficie lisa (Anexo A, Fig. 85 – 86).

Dispersión: En las cápsulas de *Maytenus verticillata*, se encuentra una importante característica en sus semillas, que es el arilo carnoso, de color naranja muy llamativo, y cuando se abren las valvas de la cápsula quedan expuestas de 1 – 3 semillas. A pesar de que las semillas de esta especie no poseen alas o penachos de pelos que les faciliten la dispersión por el viento, la dehiscencia de sus cápsulas junto con su arilo son adaptaciones que pueden dar resultado para la anemocoria como para la endozoocoria, ya que las semillas al quedar expuestas pueden atraer los diferentes grupos de aves que habitan en los cerros y así mismo ser liberadas y caer por acción del viento o por algún otro agente externo que cause movimiento. Sin embargo, teniendo en cuenta la que no se encuentran muchos individuos de esta especie y la ausencia de una estrategia mas eficiente para su dispersión, hace pensar que esta no esta siendo exitosa; esto sin tener en cuenta los factores externos (Como la intervención del hombre) que afectan la flora presente en estos relictos.

Chloranthaceae

12. *Hedyosmum bonplandianum* Kunth

Descripcion general: Arbusto de 5 m. que crece en el interior del bosque, con olor fuerte. Hojas simples, lustrosas, opuestas, borde dentado, lámina elíptica, base cuneada, ápice acuminado, glabra por la haz y por el envés, coriácea, con estipulas, pecíolos fusionados a las estipulas en la base formando una vaina envolvente en el tallo, suculentos, con un olor fuerte y acido; inflorescencia en panículas terminales.

Nombre común: Salvador

Frutos: Agrupados en panículas terminales de hasta 10 cm de largo (Anexo A, Fig. 87), en las cuales hay pequeños grupos organizados que poseen dos a cuatro frutos, ubicados dentro de una bráctea involucral, estructura parecida a un receptáculo de color verde, el cual se encuentra protegiendo los frutos (Anexo A, Fig. 88), quedando a la vista la parte apical de cada uno; globosos, algunos elípticos o irregulares, con una longitud que va desde 0.39 – 0.45 cm y desde 0.27 – 0.30 cm de ancho; verdes en estado de inmadurez y de color blanco lustroso o translucido en estado de madurez (Anexo A, Fig. 89 – 90), con una cicatriz de color pardo claro dejada por el cáliz, cada uno está provisto por una estipula involucral de modo que su pared carnosa debe su espesura en su mayor parte al receptáculo floral; del tipo bacóide, del subtipo bacáceo, es originado de un ovario ínfero, fruto con pericarpo de poco espesor, con un espacio central no dividido en septos, con una única semilla, que se encuentra envuelta en una pulpa delgada o pericarpo poco carnoso. Los frutos de *Hedyosmum* se pueden encontrar en la literatura como drupa; pero es preferible considerarlo como Bacáceo, según Barroso et al. (1999).

Semillas: Cada fruto se encuentra conteniendo una única semilla, elipsoide o péndula, con un abultamiento lateral, base de obtusa a aguda, de ápice cuspidado, de 0.29 – 0.33 cm de longitud, de 0.16 – 0.18 cm de ancho; beige; con una cicatriz apical dejada por el cáliz persistente en el fruto en su parte apical; con testa membranácea; de superficie lisa, sin ningún tipo de indumento o pubescencia que lo cubra.

Dispersión: Los frutos de esta especie pueden ser consumidos por aves silvestres, pues su olor fuertemente aromático, puede resultar muy llamativo además de su color que sobresale en medio del verde del follaje de los demás árboles. En este caso la estrategia de dispersión es la zoocoria, del tipo

endozoocoria, pues el tamaño de los frutos es muy pequeño, por esta razón son consumidos enteros y las semillas son eliminadas enteras.

Clusiaceae

13. *Chrysochlamys colombiana* (Cuatrec.) Cuatrec.

Descripción general. Árbol de 11 – 12 m. de largo aproximadamente; tallo acanalado, con cicatrices foliares, cubierto por un indumento cerúleo escaso. Hojas simples opuestas obovadas, de base atenuada, ápice de cuspidado a acuminado, margen entero, venación pinnada, glabra por la haz y el envés; inflorescencia terminal, flores blancas.

Nombre común: Chagualo

Frutos: Infrutescencias en racimos terminales, péndulos y densos (Anexo A, Fig. 91 – 92); frutos con una prominencia en el ápice que corresponde al cáliz y el estigma persistentes; con pedicelos con una longitud promedio de 1.46 cm; frutos elipsoides, de base truncada, ápice de ampliamente cuspidado a obtuso; de 2.79 – 4.59 cm de longitud, de 2.12 – 3.72 cm de ancho, un peso que va desde 8.65 – 12.86 g; verdes a rojizos en estado inmaduro, de color amarillo en estado de madurez, lisos (Anexo A, Fig. 94). Frutos simples, en cápsulas tubulosa, del subtipo septífraga, carnosas, pentalocular y pentacarpelar, con un exudado translucido que al oxidarse se torna en un color amarillo o naranja, con 4 – 6 líneas de dehiscencia longitudinales, la cuales se abren desde el ápice hacia la base como una flor dejando al descubierto las semillas que se ubican generalmente 1 por cada valva (Anexo A, Fig. 93); con un epicarpo muy carnoso y jugoso, con exocarpo muy delgado de consistencia membranácea, de color

amarillo, con un mesocarpo bien diferenciado del exocarpo que conforma aproximadamente el 80% del epicarpo, de color verde a pardo rojizo con el mimo exudado translucido que segrega todo el fruto, con un endocarpo difícilmente diferenciable del mesocarpo, con una estructura central “reple” modificada formando una cavidad para portar las semillas (Anexo A, Fig. 95 – 96).

Semillas: Cada fruto contiene de 4 – 6 semillas; ovadas, ventralmente cóncavas y dorsalmente convexas; con una longitud que va desde 0.98 – 1.22 cm y de 0.50 – 0.7 cm de ancho, con un peso que va desde 0.27 – 0.36 g; cubiertas totalmente por un arilo carnoso de color naranja fuerte muy llamativo de aproximadamente 0.015 cm de grosor (Anexo A, Fig. 97), acompañado de un hilo muy conspicuo que se prolonga en forma pungente hacia fuera de la semillas al igual que el arilo o algunas veces abultado y de consistencia semi-leñosa; cubierta por una testa de color de pardo claro a pardo oscuro o café; de consistencia cartilaginácea, lisa o sin ningún tipo de emergencias o marcas, además es brillante o lustrosa, algunas con una banda ondulada longitudinal que va desde la base hacia el ápice, ubicada en la parte ventral con un color mas oscuro que el rededor (Anexo A, Fig. 98).

Dispersión: Los frutos de esta especie según Ríos et al. (Anexo A, 2004), son consumidos por grupos de loros silvestres y otras aves; además también pueden ser consumidos por pequeños roedores, pues estos se alimentarían de su carnoso arilo. En este caso la estrategia de dispersión es la zoocoría, del tipo endozoocoria.

14. *Vismia mandurr* Hieron.

Descripción general: Árbol de 16 m., dominante en áreas de regeneración. Tallo cuadrangular con una yema terminal puntiaguda, hojas simples, opuestas, lámina

ovada, base aguda, ápice de agudo a acuminado, margen entero, glabra totalmente, con puntos glandulares, nervadura sobresaliente por el envés y muy poco notoria por la haz, discolor, con una línea interpeciolar muy pronunciada; inflorescencia terminal tirsoide, con un indumento arenoso en pedicelos y en el cáliz, flores pentámeras, dialipétalas.

Frutos: Organizados en tirsos terminales, con una longitud entre 10 – 15 cm, con un promedio de 23 frutos por tirso (Anexo A, Fig. 99 – 100); cáliz persistente de cinco lóbulos ovados; cubierto por un indumento arenoso, muy denso y áspero al tacto, de color café oscuro; estigma persistente. Frutos de forma ovada, globosos, con su ápice agudo y su base ampliamente obtusa, con una longitud que va desde 1.23 – 1.79 cm, de 0.76 – 1.23 cm de ancho; de color verde en estado de inmadurez, de color rojo intenso y brillante en estado de madurez; cubiertos totalmente por un indumento café arenoso en sus primeras etapas de desarrollo, posteriormente se desaparece y deja el fruto desprovisto de el, por lo tanto son lisos al madurar; frutos del tipo bacáceo, del subtipo campomanesoídio, carnosos e indehiscentes, con epicarpo carnoso y jugoso, con exocarpo muy delgado, de consistencia blanda, carnosa – membranácea, con mesocarpio carnoso de color amarillo claro, translucido, de consistencia fibrosa, jugoso, que se encuentra ocupando casi la totalidad del epicarpo aproximadamente el 95%, como una cavidad interna de tejido blando y pulposo, teniendo en su parte central 5 lóculos dispuestos radialmente (Anexo A, Fig. 101 – 102), donde se encuentran alojadas las semillas en un número muy variado.

Semillas: Numerosas inmersas en una pulpa pegajosa; de diversas formas, cilíndricas, algunas veces curvas o elípticas, de ápice truncado, de base de truncada a oblicua; de 0.19 – 0.26 cm de largo, de 0.098 – 0.17 cm de ancho; de color pardo oscuro a rojizo; de hilo y rafe inconspicuo; de testa lisa o con algunas

estrías muy poco conspicuas debido al tamaño de las diásporas; de consistencia cartácea a membranácea; con un exudado transparente.

Dispersión: Los frutos de esta especie según Ríos et al. (2004), son consumidos por murciélagos frugívoros y algunas especies de aves silvestres. Su tamaño no es muy grande, razón por la cual existe la posibilidad de que sean tragados enteros por las aves o su pulpa sea consumida en pequeñas porciones, por los murciélagos; de esta forma sus semillas serán engullidas sin ser estropeadas y así serán dispersadas. Por lo anterior el mecanismo de dispersión desarrollado por *Vismia mandurr* es la zoocoria, del tipo endozoocoria.

Cunoniaceae

15. *Weinmannia pubescens* Kunth.

Descripción general: Arbol de 6 m. de altura. Tallo cuadrangular, con cicatrices estipulares, acanalado, cubierto por una pubescencia de tricomas simples color pardo oscuro, estipulas foliosas, grandes, plegadas hacia atrás, caducas. Hojas opuestas, compuestas, imparipinnadas, foliolos opuestos, margen aserrado, lámina de elíptica a ovada, ápice de agudo a obtuso, base cuneada, glabra por la haz, pubescente por el envés, nerviación abierta, raquis alado. Inflorescencia terminal, en racimo.

Nombres comunes: Encenillo, encino

Frutos: Organizados en racimos terminales (Anexo A, Fig. 103 – 104); con pedicelos muy cortos, aparentemente sésiles; acompañados de dos pistilos persistentes; ovados, de base obtuso, de ápice acuminado; con una longitud que

va desde 0.18 – 0.48 cm y de 0.13 – 0.34 cm de ancho, el peso va desde 0.004 – 0.02 g ; café claro o pardo rojizo; con los ejes totalmente cubiertos por una densa pubescencia de pelos simples de color pardo oscuro, rojizo o dorado; frutos de tipo cápsular, del subtipo cápsula septicida, originados de un ovario súpero y bicarpelar, con dos valvas, secos, con una pared o epicarpo coriáceo, dehiscentes, con 2 líneas de dehiscencia longitudinales, una a cada lado, desde el ápice hacia la base del fruto, que se separan cuando el fruto madura por el punto de unión de los carpelo, siguiendo la línea ventral de sutura, el tubo seminífero permanece en el centro de la cápsula como una columna, la separación de las valvas se da desde el ápice hacia la base del fruto.

Semillas: Semillas no aladas, elipsoides, de 0.098 – 0.13 cm; pardas claras, cubiertas de pubescencia como pelos crema a pardo claro esparcidos por toda la superficie, cubierta seminal delgada, membranácea a coriácea, leve o ampliamente rugosa, sin estructuras como hilo, rafe o micrópilo visibles.

Dispersión: La estrategia de dispersión de esta especie es del tipo anemocoro, sin importar que las semillas no hayan desarrollado estructuras especiales que les permitan transportarse en medio de las corrientes de aire, sin embargo la morfología de su fruto, el tamaño mínimo de las semillas, su peso liviano y los pelos de los que están provistas les ayudan para poder ser transportadas después de caer por acción de cualquier factor externo (viento, agua, animales), sin embargo y a diferencia de las diásporas que si desarrollan estructuras como alas, plumas, etc, estas semillas caerán y germinaran muy cerca de la planta madre (Según Moreno (1996) a no mas de 3 m. de distancia), también pueden adherirse al pelaje o plumaje de los diferentes grupos de animales que habitan en la zona, esta seria la forma de llegar a caer a una distancia mayor que si solo el viento las transporta; por lo tanto se podría plantear que les semillas de *Weinmannia*

pubescens también han adoptado como estrategia de dispersión la zoocoria del tipo epizoocoria.

Ericaceae

16. *Macleania* sp.

Descripción general: Epífita leñosa muy ramificada, hojas simples, alternas, tallo muy estriado, con corteza que se desprende en tiras delgadas, lámina de ovada a lanceolada, ápice agudo, base aguda, nerviación abierta, con pocas venas secundarias, glabras totalmente, pecíolos muy estriados, enrollados sobre el mismo desde la base, aplanados desde la base y cortos. Inflorescencia terminal axilar en ripidio de eje recto, flores rojas, corola tubular, carnosa, estilo muy largo al igual que la corola, pistilos con una longitud hasta de la mitad del estilo, gamosépala, pedicelo con dos brácteas protectoras cubiertas de tricomas simples en el borde.

Frutos: Organizados en ripidios (Anexo A, Fig. 105); con estructuras florales persistentes en su parte apical o con las cicatrices dejadas por el cáliz pentámeros y el pistilo como se puede observar claramente (Anexo A, Fig. 106); con pedicelos con una longitud que va desde 1.45 – 2.58 cm, de verdes a amarillos; globosos, circulares, con una longitud que va desde 1.33 - 1.79 cm, de 1.41 – 1.99 cm de ancho; de color verde en estado inmaduro y rojo a morado en estado de madurez, de superficie lisa, lustrosa, sin ningún tipo de indumento; del tipo bacóide y del subtipo bacáceo, originados de un ovario ínfero, simples carnosos; con un olor agradable, de sabor dulce, epicarpo muy carnoso y jugoso, exocarpo delgado de consistencia membranácea – carnosa, tiene un mesocarpo carnoso que se encuentra ocupando aproximadamente el 90% del epicarpo, con un endocarpo de consistencia carnosa y con un grosor aproximado a 1cm, de color amarillo

translucido, de consistencia viscosa y adherente en el cual se encuentran inmersas las semillas, son bayas pentacarpelares, pentaloculares (Anexo A, Fig. 107 – 108).

Semillas: Con numerosas semillas que se encuentran inmersas en un mucílago dulce y de olor agradable, de forma elipsoide a tubular, muy pequeñas, con una longitud que va desde 0.25 – 0.36 cm y de 0.09 – 0.14 cm de ancho, con una endotesta de superficie reticulada, de consistencia carnosa, de color amarillo y de bordes naranja muy fuerte, al igual que las estrías dejadas en toda su superficie, con un hilo circular a ampliamente elíptico, visible al estereoscopio (Anexo A, Fig. 109 – 110 Semillas).

Dispersión: La estrategia de dispersión que ha adoptado esta especie es la zooecoria, del tipo endozooecoria, estos frutos se ajustan a las características expuestas por Armesto (1987); ya que se encuentran dentro de unas estructuras muy carnosas, jugosas y nutritivas, las cuales poseen una exocarpo de color llamativo y al igual que todas las semillas que son transportadas en el interior de los animales, pertenecen a frutos muy pequeños, adaptados al tamaño de los picos u hocicos de los diferentes grupos de animales que habitan en la zona, para así poder ser ingeridas enteras, son diásporas que deben ser capaces de soportar el paso por el sistema bucal, por el tracto digestivo; este modo de dispersión hará que estas semillas sean diseminadas a mayores distancias y generalmente por su tamaño tan pequeño serán expulsadas en grupos, lo que hará mas viable la germinación de una plántula.

Euphorbiaceae

17. *Euphorbia laurifolia* Juss. ex Lam.

Descripción general: Árbol de 5 m. de altura, tallo con cicatrices foliares, acanalado, pecíolos largos y aplanados, con abundante látex en tallos, hojas y frutos. Hojas simples, alternas rotadas, lámina oblanceolada, base atenuada, ápice agudo, borde liso, haz glabra, envés con una pubescencia suave y escasa agrupada en las venas, nerviación craspedodroma, nervio primario muy conspicuo, venas secundarias pocas notorias, pedicelos largos, con una yema terminal; con flores solitarias, axilares.

Nombre común: Lechero

Frutos: Solitarios (Anexo A, Fig. 111), con pedicelos verdes carnosos con una longitud de 0.6 – 0.9 cm, estiletes persistentes, bífidos, cortos de 0.2 – 0.3 cm (Anexo A, Fig. 112); con una bráctea ovada, ápice acuminado, de 0.5 – 0.7 cm de longitud (Anexo A, Fig. 113), ubicada en la base del pecíolo (Anexo A, Figura. 117); piramidales de 1.01 – 2.09cm de longitud, de 1.54 – 1.89 cm de ancho, de 1.2 – 2.6 g de peso; rojo, lustroso, liso; del tipo esquizocarpáceos, del subtipo coco o mericarpos (tricocos), con una columna central dura, coriácea y robusta; con látex en su exocarpo, epicarpo de aproximadamente 0.4 cm de grosor, de consistencia coriácea, duro, con una hendidura longitudinal, central en cada coco, mesocarpo blanco o verdoso, de consistencia membranácea, endocarpo verde translucido, con una apariencia de pelos, frutos triloculares, tricarpelares, con tres cavidades bien diferenciadas, donde se encuentran tres semillas una en cada una (Anexo A, Fig. 114), Según Barroso et al. (1999) para las Euphorbiaceae hay una

regla general que es el gineceo tricarpelar a excepción de los géneros ***Croton***, ***Hura*** y ***Alchornea***.

Semillas: Una semilla en cada coco, ubicada y adherida en la base de cada una, globosas, muy ampliamente obovadas, de base cuspidada, de ápice obtusa; de 0.6 – 0.9 cm de longitud, de 0.4 – 0.7 cm de ancho; de rojizas a berenjena con un veteado blanco en la base (Anexo A, Fig. 115), de superficie aterciopelada; con una hendidura lateral que va desde la base hacia el ápice, blanca; con una testa de consistencia carnosa, con una pequeña carúncula carnosa, blanquecina a verde, de 0.2 – 0.3 cm de longitud encontrada al lado del micrópilo (Anexo A, Fig. 116).

Dispersión: Para ***Euphorbia laurifolia*** se ha considerado que desarrolla dos síndromes de dispersión que son la autocoria y la anemocoria, al caer sus frutos son transportados por el viento y con el tiempo se desintegra el epicarpio, liberando las semillas, listas para germinar. Esta especie se encuentra rodeando la zona, ya que fue adoptada por la comunidad como cerca viva.

18. ***Hyeronima macrocarpa*** Mull. Arg

Descripción general: Árbol de 8 m. tallo terete, con estrías y cicatrices foliares, hojas alternas, simples, lámina de obovada a oblonga, ápice de cuspidado a obtuso, base aguda, margen entero, por la haz cubierta por una pubescencia escamosa áspera al tacto debido a los pequeños tricomas peltados o escamosos, por el envés provista de un indumento arenoso de color dorado que cubre principalmente las venas primaria y secundarias, venas principal muy conspicua por este lado de la lámina, venación trinervia, pecíolos aplanados; inflorescencia terminal y axilar en racimos.

Frutos: Organizados en racimos (Anexo A, Fig. 117), sin un cáliz persistente propiamente dicho pero con algunas salientes agudas irregulares de igual consistencia que el pedicelo, con pedúnculos muy cortos de 0.15 – 0.25 cm de longitud, de color amarillo (Anexo A, Fig. 118 – 119). Frutos de obovado a oblanceolados de ápice obtuso, al igual que la base; con una longitud que va desde los 0.92 – 1.14 cm y tienen de 0.71 – 0.88 cm de ancho, con un peso que va desde los 0.31 – 0.51 g, de color verde a amarillo en estado de inmadurez y de color morado o vinotinto lustroso en su madurez, liso; simples, carnosos, del tipo drupóides del subtipo drupa, con glándulas en su exocarpo las cuales secretan una especie de tinta morada, se originan de óvulos súperos, con una única semilla ubicada en una cavidad central, uniloculares, unicarpelares (Anexo A, Fig. 120 – 121), con un pericarpo lepidoto, pulpa carnosa y jugosa, endocarpo muy delgado, de consistencia membranácea, con un mesocarpo que conforma aproximadamente el 95% del epicarpo, con un endocarpo de consistencia leñosa, duro, de color amarillo claro, un poco manchado por los pigmentos de color morado o rojizo que segrega la carnosidad del resto del epicarpo.

Semilla: Con una única semilla, de forma obtrulada o triangulo – obovada, de ápices muy cuspidados o aristados, con una depresión fuerte desde la tercera parte de la semilla hacia su base, lo que hace su base muy pungente, con un ápice apiculado, de 0.89 – 1 cm de longitud, de 0.4 – 0.54 cm de ancho, con un peso promedio de 0.05 – 0.09 g; con la superficie muy reticulada o estriada, donde se forma algunas vesículas especialmente hacia la parte apicular, de consistencia coriácea a crustácea, de color amarillo, algunas veces un poco rojizas debido al color que le dan las glándulas del exocarpo (Anexo A, Fig. 122).

Dispersión: Al igual que todas las especies que han desarrollado un estrategia de dispersión del tipo zoocoria, del subtipo endozoocoria, esta se encuentra contenida en una cubierta llamativa, carnosa y posiblemente nutritiva, que atrae a

los diferentes grupos de animales que habitan en los cerros y como ya se ha mencionado anteriormente deben de ser capaces de soportar el paso por el sistema bucal, en este caso no es necesario, pues han adaptado su tamaño a los picos u hocicos, y lo han disminuido para que así el fruto sea ingerido entero y no tener que someterse a la trituración, además han desarrollado un endocarpo duro e impermeable que hace a las semillas capaces de soportar el tratamiento químico en el tracto digestivo.

19. *Phyllanthus salviifolius* Kunth.

Descripción general: Arbusto de 3 m., tallo cubierto por una pubescencia cobriza. Hojas simples, alternas, lámina lanceolada, ápice de agudo a cuspidado, base obtusa decurrente, borde entero, por la haz con poca pubescencia concentrada en la vena principal, cubierta por una pubescencia aterciopelada abundante por el envés color castaño claro, nerviación captodroma, dispuestas en un solo plano, con yemas axilares; inflorescencia en fascículos, con pedicelos muy largos, flores con 6 lóbulos, con tres estambres exertos.

Frutos: Organizados en fascículos (Anexo A, Fig. 123 – 124), con un cáliz persistente dialicepalo, de 5 lóbulos, de color verde claro a rojo, que se encuentra cubriendo totalmente el fruto, y el cual se secará y caerá cuando el fruto este maduro, estiletes persistente de color rojo, largos, como racimos, con pedicelos muy largos de 1.56 – 2.06 cm de longitud (Anexo A, Fig. 125 – 126). Frutos globosos, cilíndricas, con una longitud que va desde 0.63 – 0.98 cm, de 0.73 – 1.26 cm de ancho, verdes, lustrosos, lisos; con 6 líneas sobresalientes, con un orificio triangular en la parte central, observable al despojar el fruto del exocarpo de forma triangular en su parte central, (Anexo A, Fig. 127); frutos del tipo esquizocarpáceo, del subtipo cocos o mericarpo; con 6 cocos cada uno (Anexo A,

Figura. 135), y cada coco con una única semilla; epicarpo de 0.1 – 0.2 cm de grosor, con 6 carpelos, exocarpo de consistencia carnosa – fibrosa; mesocarpo que se encuentra ocupando aproximadamente el 50% de toda la porción del epicarpo, de consistencia coriacea – leñosa, verde claro, con unas pequeñas salientes las cuales muestran las divisiones de cada carpelo desde su parte exterior; endocarpo beige o café claro (Anexo A, Fig. 128 – 129), superficie lisa, de consistencia coriacea – crustácea;

Semillas: En este caso la unidad de dispersión esta representada por cada una de las cocas que se encuentran alojadas dentro del mesocarpo, piramidales; de 0.14 – 0.23 cm de ancho, de 0.24 – 0.32 cm de longitud, (Anexo A, Figura. 134); de beige a café claro, de superficie lisa, crustácea, sin carúncula (Anexo A, Fig. 130).

Dispersión: Al igual que en *Euphorbia laurifolia* en *Phyllanthus salviifolius* se han desarrollado frutos que se abren, adoptando como principal agente dispersor el viento, pues además de la dehiscencia tardía sus frutos portan diásporas de tamaño muy pequeño facilitando así el arrastre por corrientes de aire.

Lamiaceae

20. *Lepechinia betonicifolia* (Lam.) Epling

Descripción general. Arbusto de 2 m. de altura, muy aromática. Tallo cuadrangular, cubierto por un indumento café oscuro hacia su ápice. Hojas simples, opuestas, lámina de elíptica a avada, base cuneada, ápice agudo, margen aserrado, envés cubierto por una pubescencia grisácea y suave, haz

rugosa, con tricomas agrupados en la venación, pecíoladas, línea interpeciolar prominente. Inflorescencia terminal, paniculada.

Frutos: Globosos, agrupados en panículas terminales, de 6 – 12 cm de largo (Anexo A, Fig. 131), tienen un peso promedio de 0.79 g ordenados en numerosos verticilos que llevan de 10 – 40 frutos disminuyendo apicalmente, ejes parados y cubiertos por un indumento muy denso de color pardo claro; pedicelos muy cortos 0.2 – 0.8 cm de largo, teretes. Cada fruto consta de un cáliz persistente que se encuentra recubriendo a las semillas generalmente una por fruto o en ocasiones 2 semillas siendo una mucho más pequeña que la otra; con una longitud que va de 0.46 – 0.56 cm, de 0.28 – 0.35 cm de ancho, de color pardo claro a dorado, no bilabiado, pero sí dividido en 4 o 5 segmentos, campanulado, con lacinios profundos, con 8 – 10 aristas longitudinales principales, otras pocas que se ramifican como una venación secundaria en forma reticulada, de color pardo oscuro cubiertas por pelos o tricomas simples de color blanco translúcido muy conspicuos (Anexo A, Fig. 132). Estos frutos son del tipo antrocarpáceos y del subtipo carcerulídeo; secos, simples e indehiscentes; muy livianos, tienen pesos que van desde los 0.004 g – 0.006 g

Semillas: Cada fruto contiene una semilla generalmente, algunas veces pueden ser dos; elípticas, ampliamente elípticas u oblongas, de base redondeada, ápice redondeado a cuspidado algunas veces, diferenciadas notablemente de tamaño, siendo una más grande que la otra, de 0.07 – 0.14 cm de longitud, de 0.02 – 0.09 cm de ancho, su peso va desde 0.01 – 0.09 g; se encuentran sostenidas por un receptáculo, ornamentadas con un hilo como una cicatriz en su base, circular y de color crema; las diásporas son de color negro, algunas con pequeñas manchas irregulares de color blanco; de superficie lisas (Anexo A, Fig. 133).

Dispersión: Podríamos decir que el tipo de dispersión de esta especie es anemocora principalmente; a pesar de que sus núculas no presenten ninguna estructura accesoria o adaptación para hacer eficiente su diseminación, se debe tener en cuenta su cáliz persistente, la estructura de cada fruto, sus medidas y especialmente su peso, ya que el golpe del viento sobre sus frutos los cuales se encuentran adheridos débilmente a unas panículas terminales por medio de pedicelos muy cortos, los cuales garantizan la caída de las diásporas y así logren transportarse por este medio, aprovechando estas características. También podríamos decir que esta especie utilizaría los pelos que se encuentran rodeando el cáliz persistente para adherirse a pequeños animales (mamíferos o aves), lo cual permitiría la dispersión de sus pequeñas núculas. Finalmente y especulando un poco acerca de los tipos de dispersión a los cuales podría recurrir esta especie es posible la hidrocoria, pues sus caracteres le dan una alta capacidad de flotación; este como ultimo recurso en esta zona ya que son muy pocas las fuentes de agua utilizables para desarrollar este mecanismo.

Lauraceae

21. Nectandra sp.

Descripción general. Árbol de 6 m. de largo aproximadamente. Tallo provisto de lenticélas, hojas simples, alternas, de pedicelos cortos, lámina glabra por la haz y el envés, elíptica, de base atenuada, ápice cuspidado, con borde liso o entero, yemas envolventes; inflorescencia terminales y axilares, en panícula,

Nombres comunes: Aguacatillo

Frutos. Infrutescencias erectas, en panículas, axilares y terminales, con una longitud de 13 – 17 cm, de ejes color café o pardo claro (Anexo A, Fig. 134 – 135), cáliz fusionado, persistente leñoso y muy grueso, transformado en una cúpula campanulada, de superficie rugosa, de verde a café, con una longitud que va desde 2.11 – 3.74 cm. Frutos elipsoides, ápice obtuso, base ampliamente aguda, de 4.73 – 6.7 cm de largo, de 1.93 – 2.82 cm de ancho, con un peso que va desde 7.23 – 17.33 g de color verde claro en estado inmaduro, de superficie lisa; del tipo bacóide y del subtipo bacáceo; con un epicarpo poco carnoso (Anexo A, Fig. 137), de consistencia firme y endurecida, exocarpo muy delgado y fino, liso, de consistencia carnosa, mesocarpo carnoso de poca espesura, de aproximadamente 0.4cm, el endocarpo se encuentra en la pared interna del fruto, poco diferenciado (Anexo A, Fig. 136); originado de un ovario súpero, unicarpelar, unilocular, con una cavidad central donde se encuentra ubicada una única semilla.

Semillas: Una única semilla por fruto, elipsoide, base truncada a obtusa y ápice cuspidado; de 2.8 – 3.86 cm de longitud, de 1.76 – 2.19 cm de ancho; con una cicatriz en la parte apical de forma circular, de color rojo fuerte en su parte interna, de café claro a café oscuro; hilo circular muy conspicuo en la parte basal; cubierta por un endocarpo de consistencia papirácea, con una superficie corrugada o reticulada; posee una hendidura ventral más pronunciada en su parte media; con una línea dorsal igualmente reticulada que sobresale teniendo menos líneas o estrías; sin ningún tipo de indumento (Anexo A, Fig. 138 – 139).

Dispersión: Según las características que los frutos de esta especie han adoptado se puede decir que sus estrategias de dispersión pueden ser la barocoria y autocoria, por su tamaño y peso, son frutos que no desarrollan un epicarpo muy carnoso, además no poseen ningún tipo de mucílago o jugo que los haga atractivos para los animales, además sus semillas son muy grandes y pesadas, no poseen estructuras que las ayuden a adherirse al pelaje o plumaje de

los animales, por lo tanto es muy poco probable que desarrollen zooecia; sin embargo Ríos et al. (2004) presenta un reporte de *Nactandra lineatifolia* especie con características coprológicas similares a las de esta especie, con una diferencia notable en su tamaño, que es la característica que mas influye en la dispersión de sus diásporas. También existe la posibilidad de que el epicarpo sea consumido por los pequeños mamíferos que viven en los cerros y así sus semillas sean transportadas por estos grupos de animales.

22. *Persea mutisii* Kunth.

Descripción general. Este género al igual que *Beilshmedia* difieren de lo demás géneros de Lauraceae porque sus frutos no poseen las características sobresalientes y típicas de esta familia. Árbol de 16 m. de altura, tallo terete, con el olor característico, hojas simples, opuestas, lámina elíptica, base obtusa, margen entero, por la haz con pubescencia similar a la textura aterciopelada sobre el envés, venación reticulada, coriáceas, pedicelos aplanados; inflorescencia terminal en umbela compuesta o cima dicotomamente ramificada.

Frutos: Infrutescencia organizada en umbelas compuestas o cimas dicotomicamente ramificadas terminales, con pedicelos carnosos, con una longitud que va desde 0.53 – 1.9 cm (Anexo A, Fig. 140); con una depresión a modo de ombligo en la parte apical, donde se puede observar el pistilo persistente como un punzón de color café (Anexo A, Fig. 145); cáliz o hipanto acrescente, tépalos persistentes, con tres lóbulos carnosos, ovados, separados, dispuestos verticalmente, cubiertos por un denso indumento pardo rojizo, áspero al tacto (Anexo A, Fig. 141). Frutos globosos, circulares, con una longitud que va desde 1.15 – 1.62 cm y de ancho desde 1.16 – 1.46 cm, con un peso que va desde 1.31 – 2.25 g, verde oscuro; del tipo bacóide, del subtipo bacáceo; simples, con un

epicarpo poco carnoso, de consistencia firme y endurecida, de aproximadamente 0.3 cm de grosor, exocarpo papiráceo, muy adherido al mesocarpo que es una pulpa carnosa - fibrosa la cual conforma aproximadamente el 98% del epicarpo, endocarpo papiráceo (Anexo A, Fig. 142), convirtiéndose en una testa de la semilla.

Semillas: Con una única semilla ubicada en la parte central del fruto, ocupando una gran porción de el, esférica o circular, tienen una longitud que va desde 0.85 – 1.02 cm, de 1.02 – 1.08 cm de ancho, con un peso que va desde 0.61 – 0.65 g, de crema a amarillo claro, de consistencia membranácea a papirácea, lisa, sin ningún recubrimiento de tricomas o indumento; sin estructuras como el hilo, rafe, micrópilo visibles.

Dispersión: Aunque el epicarpo desarrollado por los frutos de *Persea mutisii* no es lo suficiente carnoso y las estructuras mismas no son muy llamativas, su tamaño es apropiado para ser dispersado por aves silvestres que tengan el pico lo suficientemente grande para digerir sus semillas enteras, pues como ya se dijo anteriormente estas ocupan un espacio muy amplio del fruto y su testa no es lo suficientemente fuerte para protegerlas de su paso por el aparato bucal (trituración). Podría especularse también que estas pueden ser transportadas por los pequeños mamíferos que habitan en la zona.

Loranthaceae

23. *Phoradendron trianae* Eichler

Descripción general: Hemiparásita. Tallo terete, muy estriado, de ramas amarillas, hojas simples opuestas, lámina de elíptica a oblanceolada, glabra

totalmente, coriácea, nervadura poco notoria, plinervia, pecíolos aplanados característica que los hace poco diferenciables (Anexo A, Fig. 143 – 144). Inflorescencia en espigas axilares, con brácteas en forma de anillo, de 1 – 5 espigas por axila, flores sésiles inmersas en el raquis.

Frutos: Infrutescencias organizadas en espigas axilares, erectas, de 3 – 7cm de longitud, con los ejes de color verde a amarillo, de 25 – 50 frutos por cada una; (Anexo A, Fig. 145) globoso, de elipsoides a ovados, de ápice obtuso y con una pequeña protuberancia formando una base cuspidada (Anexo A, Figura 151); de 0.39 – 0.63 cm de longitud, de 0.27 – 0.45 cm de ancho; de color verde a amarillo en estado de inmadurez, naranja fuerte en el ápice y blanco hacia la base en estado de madurez (Anexo A, Fig. 146). Frutos del tipo bacóide, del subtipo bacáceo, sésiles, los cuales se encuentran ubicados uno por uno dentro de una especie de cúpula, originados de un ovario ínfero, sin división de lóculos; unicarpelar, con una cicatriz en su parte apical de forma triangular rodeada de una aureola amarillo claro, detalles observables en la Figura 149, la cual muestra los segmentos dejados por el perigonio o un cáliz persistente, epicarpo carnoso, exocarpo liso, lustroso, de consistencia cartácea, de aproximadamente 0.1cm de grosor, el cual se puede observar en la Figura 152, el mesocarpo y el endocarpo están poco diferenciados, semilla envuelta en una sustancia mucilaginosa amarillo a verde claro, (Anexo A, Figura 153) el cual se encuentra ocupando casi toda la cavidad interna del fruto y rodeando la semilla (Anexo A, Fig. 147).

Semillas: Con una única semilla desplazada hacia la base del fruto, ovada, de ápice agudo a cuspidado, base obtusa, muy pequeñas, de 0.28 – 0.41cm de longitud, de 0.16 – 0.21 cm de ancho, rodeada por una sustancia muy pegajosa; de testa verde oscuro, pero muy lustrosa y llamativa, de consistencia de carnosa – fibrosa, superficie fibrosa, rodeada de fibras blancas o color hueso que van desde la base hacia el ápice, las cuales no son muy abundantes y bajo el mucílago dan

una apariencia de estrías longitudinales verde claro (Anexo A, Fig. 148); el hilo, micrópilo y rafe no son visibles.

Dispersión: *Phoradendron trianae* es una de las especies hamiparasitas que ha conquistado gran parte de las parcas altas de los árboles del bosque, gracias al mesocarpo que han desarrollado sus frutos, pues este mucílago muy pegajoso es el responsable de que sus semillas queden adheridas al sustrato donde germinan (en este caso las ramas de los árboles); adoptando un mecanismo de dispersión autocoro y barocoro. Además han desarrollado un exocarpo de colores muy llamativos, la altura en la que se encuentran y su tamaño son características muy apropiadas para establecer como estrategia de dispersión la zoocoria del tipo endozoocoria.

Melastomataceae

24. *Meriania splendens* Triana

Descripción general. Árbol de 17 m. de altura, tallo tetragono, hojas simples opuestas, con pedicelos acanalados con un indumento escaso, ápice acuminada, base cordada, margen dentado, venación acrodroma, haz glabra, envés con indumento cerúleo que se esparce entre el margen por segmentos; inflorescencia en panícula terminal, axilar, de flores de corola lila a rosada.

Frutos: Organizados en panículas terminales y axilares (Anexo A, Fig. 149); con un hipando globoso y campanulado, de ápice ondulado (Anexo A, Fig. 151), verde en estado de inmadurez, con una longitud que va desde 2.18 – 2.68 cm, desde 1.75 – 2.15 cm de ancho; grisáceo al madurar (Anexo A, Fig. 150). Frutos secos, simples, del tipo capsulidio o cápsula tubulosa del subtipo rompente, cápsulas con

6 valvas, con un epicarpio glabro totalmente, leñoso, con doce fibras gruesas y muy conspicuas, igualmente leñosas ubicadas longitudinalmente cubriendo las hendiduras por donde posiblemente se abrirá el epicarpio, las cuales se harán visibles cuando todo el tejido externo se degeneré; dividido en seis septos dentro de los cuales se encuentran las semillas, dehiscente, al madurar el exocarpo sufre un rompimiento transversal irregular, similar a una desintegración, posteriormente se abrirá longitudinalmente, las cápsulas están obstruidas apicalmente y solo hasta que el fruto se abra se liberan las semillas, las cuales se encuentran adheridas a un tubo seminífero bien definido (Anexo A, Fig. 152).

Semillas: Con un número muy variado de semillas por fruto y además en gran cantidad (Anexo A, Fig. 153), de linear triangular a ampliamente deltadas, de ápice agudo y base truncada; con una longitud que va de 0.09 – 0.13 cm, de 0.05 – 0.08 cm de ancho; de superficie ondulada y algunas se presentan retorcidas o atornilladas; algunas poseen una saliente mas notoria en la parte media que va desde el ápice hacia la base y no necesariamente llega hasta ella; de color café o pardo; con un pleurograma triangular de un color mas oscuro y poco conspicuo (Anexo A, Fig. 154); sin estructuras hilares visibles.

Dispersión: Esta especie ha desarrollado un tipo de fruto dehiscente, complementándolo con un gran número de semillas, las cuales son muy pequeñas, fácilmente dispersables por corrientes de aire lo que la hace de ***Meriania splendens*** una especie anemocora.

25. ***Tibouchina mollis*** (Bonpl.) Cogn

Descripción general: Arbusto de 2 m. de alto; tallo muy pubescente con tricomas simples de color pardo oscuro, cuadrangular. Hojas simples y opuestas, lámina de

elíptica ovada, base de aguda a obtusa, ápice agudo, borde entero, pubescentes, con tricomas ásperos al tacto, venación curvinervia, yema terminal cubierta por una pubescencia,. Inflorescencia terminal axilar, en cima dicotomamente ramificada, con brácteas de en la base del pedicelo, abundantes flores pequeñas en el ápice de las ramas, flores rotadas, pentámeras, corola morada, dialipétala, estambres amarillos.

Frutos: Organizados en cimas dicotomicamente ramificadas terminales y/o axilares, pedicelos con una longitud de 0.76 – 0.89 cm, cubiertos por una pubescencia muy densa de tricomas simples, pardo rojizo (Anexo A, Fig. 155). Frutos globosos, muy ampliamente ovados, de ápice truncado, de base obtusa; de color verde con veteado rojo o lila en estado de inmadurez, en su madurez se torna color café oscuro o rojizo; con una longitud de 0.63 – 0.89 cm, de 0.67 – 0.83 cm de ancho; epicarpo leñoso, cubierto totalmente por tricomas simples, largos y delgados, con unas salientes longitudinales poco conspicuas; del tipo cápsula tubulosa, del subtipo velatidio, con 5 valvas las cuales portan una capa de tricomas y un penacho de los mismos en su parte apical, glabras y con una superficie reticulada, de consistencia crustácea, con dehiscencia septífraga, a lo largo del tubo seminífero, dejando al descubierto las valvas y sus placentas pardo oscuro a negro (Anexo A, Fig. 156 – 160), donde se encuentran ubicadas un número muy variable de semillas; de mesocarpio diferenciable, hipando persistente globoso, con un tubo seminífero que se ensancha en su base y parte media y que divide las valvas.

Semillas: Al igual que *Meriania splendens*, *Tibouchina mollis* posee un número muy variado de semillas por fruto y además en gran cantidad (Anexo A, Fig. 161), de forma cocleariformes o triangulares, de 0.039 – 0.046 cm de longitud, de 0.032 – 0.041 cm de ancho; de color amarillo quemado a pardo rojizo, de base obtusa, de ápice agudo, con una mancha ventral en la parte central parda rojiza mas

oscura que el resto de la semilla; características difícilmente observables en campo o a simple vista (Anexo A, Fig. 162), siendo mucho mas pequeñas que las semillas de *Meriania splendens* se asemejan a granos de arena.

Dispersión: Debido al número de semillas que se producen dentro de un fruto, su tamaño, peso y además las adaptaciones que el mismo ha desarrollado, es fácilmente deducible que esta especie es anemocora, pues las características carpológicas ya mencionadas anteriormente son apropiadas para su dispersión dentro de corrientes de aire que transportaran no solo a las semillas, sino que además es posible transportar a sus frutos.

Meliaceae

26. *Cedrela montana* Moritz ex Turcz.

Descripción general: Árbol de 18 m. de largo. Hojas alternas, compuestas, paripinnadas, de 4 – 8 pares de folíolos generalmente opuestos o sub-opuestos, ápice acuminado, base de oblicua a obtusa, lámina de ovada a elíptica, coriácea, glabra por la haz y el envés, al igual que el tallo, borde entero, base del pecíolo engrosada, peciólulos cortos, biplanoconvexos, vena primaria muy conspicua, secundarias poco notorias, inflorescencia terminal en panícula, flores cortopedunculadas.

Frutos: Agrupados en panículas terminales, de 17 – 24 cm de longitud, con 5 - 10 frutos por infrutescencia (Anexo A, Fig. 163). Frutos obovoides, de 4.37 – 6.12 cm de longitud, de 2.85 – 2.81 cm de ancho, con un peso total entre 8.08 – 9.25 g, pardo rojizos a tinto (Anexo A, Fig. 164); de tipo capsular, del subtipo cápsula septífraga, leñosos, tardíamente dehiscentes, sin hendiduras o marcas

superficiales que puedan observarse, empiezan a abrirse de una forma irregular, desde el ápice hacia la base en 5 valvas las cuales quedan unidas en ella, dando una apariencia florecida, dejando a la vista en su parte central un tubo seminífero convertido en una columna leñosa, la cual en el ápice da una apariencia de estrella, esta dividida en 5 segmentos o ángulos (Anexo A, Fig. 165 – 168), los cuales son longitudinalmente cóncavos, en ellos se encuentran ubicadas las semillas en un número muy variado (de 6 – 14 semillas o más en cada uno), las cuales dejan cicatrices en la base de la columna al desprenderse. Las semillas se encuentran adheridas a este de la parte basal (núcleo seminífero) a la base de la parte distal de la columna leñosa del fruto (Anexo A, Fig. 169).

Semillas: Cada fruto contiene de 45 – 75 semillas por fruto, cantidad que se encuentran dividida en 5 cavidades (en las que esta dividido cada fruto); la forma al igual que en *Delostoma integrifolium* es variada, las semillas del interior son ovadas y las que están ubicadas hacia el exterior son de obovadas a espatuladas, de base oblicua, de ápice agudo, muy angostas y planas, organizadas una sobre la otra; de 3.81 – 4.24 cm de longitud, de 1.05 – 1.25 cm de ancho, con un peso muy liviano que va desde 0.008 – 0.012 g; pardo oscuro o rojizo (Anexo A, Fig. 170), además también reducen su tamaño de afuera hacia adentro, sin embargo la diferencia no es tan notoria en esta especie, en cuanto a las diásporas están provistas de un ala terminal membranácea, con algunas estrías longitudinales poco notorias (Anexo A, Fig. 171),

Dispersión: La estrategia de dispersión adoptada por *Cedrela montana* obedecen a la anemocoria o dispersión por el viento, ya que ha desarrollado dos alas laterales las cuales le permiten usar corrientes de aire, planear y flotar en el agua, disminuir la velocidad al caer y así tener la probabilidad de que otra corriente de aire la transporte, para dispersarse; esto para las especies que desarrollan este tipo de estructuras también son importantes factores como la

altura, la velocidad del viento y la densidad de la vegetación que los rodea. Las especies que son dispersadas por el viento, se encuentran en el ambiente separadas entre si, ya que son distribuidas y transportadas una por una, esto no solo hace que las plántulas crezcan lejos una de la otra, si no que además hace que estas crezcan lejos de la planta madre, así es poco probable que los individuos de la misma especie germinen cerca y compitan entre si por los recursos. También se podría considerar la hidrocoria como estrategia de dispersión pues como ya se dijo las dos alas que desarrollan las diásporas les facilita desplazarse por el agua.

27. *Guarea kunthiana* A. Juss.

Descripción general: Árbol de 15 m. de largo, tallo acanalado. Hojas alternas, compuestas, paripinnadas, de 2 – 6 foliolos opuestos, presentan una yema envuelta en la parte final del raquis, pecíolos largos cubierto por un indumento mas denso hacia el ápice; peciólulos cortos; haz glabra, venación central cubierta por un indumento café oscuro, envés con pubescencia amarilla a dorada, venación prominentes; con yemas terminales muy conspicuas, con un crecimiento intermitente. Inflorescencia axilar ramiflora o cauliflora.

Nombre común: Bambodo

Frutos: Organizados en infrutescencias axilares ramifloras (Anexo A, Fig. 172 – 173); con pedúnculos teretes, estriados, muy gruesos y leñosos, de 1.1 – 3.31 cm de largo. Frutos globosos, circulares, verdes a café; muy grandes y pesados, de 6.53 – 8.86 cm de longitud, de 6.7 – 10.44 cm de ancho, con un peso entre 192.8 – 482 g, sin ningún tipo de indumento, con una superficie rugosa y áspera al tacto, con estrías beige a café claro (Anexo A, Fig. 174 – 175); frutos simples axilares

consistencia semi-leñosa, aparentemente carnosos y fácilmente confundidos con bayas, tardíamente dehiscentes, con 6 hendiduras que van desde la base hacia el ápice, con 4 valvas; del tipo cápsulas loculicida, del subtipo cápsula propiamente dicha, originados de un ovario súpero, tetracarpelares, con cuatro lóculos, con un axudado transparente en su epicarpo, mesocarpo de color crema a amarillo claro, de 3 – 4 cm de grosor, y solo en cortes transversales se logra observar las dehiscencias, además desarrolla una columna central, la cual no esta muy bien definida, se logra observar en cortes transversales como una pared cóncava que separa las cuatro cavidades del fruto (Anexo A, Fig. 176 – 177).

Semillas: Con un promedio de 4 semillas por fruto, ubicada cada una dentro de una de las cavidades en las que se encuentra dividido el fruto, cubiertas por un endocarpo crustáceo, impermeable, transversalmente depresotrudado o ampliamente piramidales; de 3.26 – 4.53 cm de longitud, de 2.98 – 3.37 cm de ancho; de beige a amarillo claro; con una mitad de superficie sin ningún tipo de indumento (Anexo A, Fig. 179) y la segunda mitad con una superficie reticulada (Anexo A, Fig. 178), dando la apariencia de un diseño precolombino, con una endotesta lisa, coriácea, café a pardo claro y por su parte interna de rojo oscuro a vinotinto, lustroso.

Dispersión: *Guarea kunthiana* es una de las especies que debe encargarse de la dispersión de sus semillas, debido a su gran tamaño y peso son frutos difícilmente consumidos por algunos grupos de animales, además de su consistencia seca y leñosa, no poseen atractivos colores, sus diásporas no han desarrollado estructuras anexas para su transporte; por lo tanto se puede decir que son del tipo autocoras, específicamente barocoras, pues sus frutos caen por su propio peso, por acción de la gravedad y en este caso por las características del suelo (considerablemente inclinado) estos rodaran hasta una distancia determinada, no muy lejana y con el tiempo, dependiendo de las condiciones

externas la consistencia del tejido cambia, haciendo que este se abra o se descomponga y de esta forma liberara las semillas, las cuales quedan en ese espacio para su germinación o pueden ser transportadas por cualquier otro agente; el cual en este caso pasaría a ser un tipo de dispersor secundario. Este tipo de dispersión no resulta muy efectivo, pues las semillas generalmente germinaran cerca de la planta progenitora, lo que hace que exista mayor competencia por los recursos.

Mimosaceae

28. ***Mimosa quitensis*** Benth.

Descripción general: Arbusto de 2 – 3 m. de alto; tallo muy espinoso, estriado, cubierto por un indumento pardo claro. Hojas compuestas, opuestas, bipinnadas, raquis liso con glándulas prominentes, lámina foliar muy pequeña, de oblanceolada a lanceolada, base obtusa, ápice de agudo a obtuso, borde liso; inflorescencias axilares, en cabezuelas laxas con abundantes flores blancas, con estambres abundantes exertos y libres (Anexo A, Fig. 180 – 181).

Frutos: En ***Mimosa quitensis*** están organizados en cabezuelas axilares, con pedicelos globosos en su parte central, de 0.086 – 0.12 cm de longitud (Anexo A, Fig. 182 – 183). Frutos estrechamente rombicos, base oblicua, ápice agudo, lineares o ampliamente curvos, planos; de 2.86 – 4.93 cm de longitud, de 0.67 – 1.06 cm de ancho y de 0.1 - 0.2 cm de grosor; verde en estado de inmadurez mas oscuro hacia los bordes, muy claro hacia el entorno, leñoso y café en estado de madurez; cubierto por un indumento pardo oscuro, arenoso no muy denso (Anexo A, Fig. 184), áspero al tacto; del tipo legumbre, subtipo legumbre nucóide; tardíamente dehiscentes, de doble línea de dehiscencia longitudinal, abriéndose

de un lado primero que el otro, con una región seminífera convexa, de bordes ondulados, con epicarpo semi-carnoso, mesocarpo fibroso, de beige a verde muy claro, presentan dos valvas persistentes, (Anexo A, Fig. 185). Según Barroso et al. (1999), para el reconocimiento de los taxones pertenecientes al grupo de las Mimosoideae la morfología de los frutos y semillas es de gran importancia, además la presencia y forma del repleo es una característica determinante.

Semillas: De 5 – 9 semillas por cada fruto, de circulares a ampliamente elípticas, de base cuspidada, ápice obtuso, aplanadas, de 0.36 – 0.45 cm de longitud, de 0.32 – 0.41 cm de ancho, café oscuro o rojizo (Anexo A, Fig. 186); con una testa lisa, de superficie ampliamente ondulada o con una prominencia que va desde la base hacia el ápice, se alcanza a observar el hilo como una estructura simple, de forma oblonga o alongada; se presentan acompañadas de un largo funículo curvo o rizado, café claro, de carnosos a leñoso, fácilmente observable de 0.23 – 0.28 cm de longitud (Anexo A, Fig. 187), estructura que al desprenderse deja al descubierto el hilo; con un pleurograma rojizo o café claro, circular ubicado en su parte media.

Dispersión: A pesar de que las diásporas de *Mimosa quitensis* no han desarrollado estructuras como alas, plumas, entre otras, para ser dispersadas por el viento, sus frutos poseen una doble dehiscencia longitudinal que a pesar de ser tardía, en uno de sus estadios deja al descubierto las semillas, que pueden aprovechar su tamaño y peso, que son muy bajos, razones por las que pueden ser arrastradas por corrientes de aire, estas pueden no ser llevadas muy lejos, pero las pueden alejar de la planta madre; por lo tanto se puede decir que han desarrollado la autocoria; además es posible que al caer atraigan algunos grupos de aves que habitan en la zona, ya que portan un largo y carnoso funículo.

Monimiaceae

29. *Mollinedia* cf. *tomentosa* (Benth.) Tul.

Descripción general. Arbusto de 4 m. Tallo terete, cubierto por una pubescencia de tricomas color castaño. Hojas simples, opuestas, venación broquidodroma, lámina foliar por el envés cubierta por una pubescencia suave al tacto, por la haz esta cubierta por tricomas poco abundantes, sectorizados más hacia la vena media, base aguda, ápice acuminado, ovada, de margen dentado hacia el ápice, venación muy sobresalientes y subrayadas por el mismo indumento que recubre el tallo (Anexo A, Fig. 188). Inflorescencia terminal, cimosa compuesta.

Frutos. Organizados en infrutescencia terminales y axilares cimosas, múltiples, péndulas, colgando de pedicelos largos de 1.03 – 1.56 cm; formadas por varios frutículos, de 12 – 18 agrupados sobre estructura discoide o receptáculo, con los pedúnculos muy cortos o sésiles, con un estilo agudo persistente en el ápice del frutículo (Anexo A, Fig. 189 – 190). Frutículos elipsoides, de ápice obtuso, de base truncada; de 1.18 – 2.42 cm de largo, de 0.7 – 0.95 cm de ancho, de color verde en estado inmaduro y vinotinto a morado lustroso al madurar, liso, sin ningún indumento o pubescencia; del tipo drupóide, subtipo drupa; epicarpo poco carnoso, de 0.15 -0.23 cm de grosor, exocarpo de consistencia membranácea, mesocarpo verde ocupando aproximadamente el 98% del epicarpo, de consistencia carnosa, poco jugoso, endocarpo delgado, beige a café claro, coriáceo, unicarpelar, unilocular, con un espacio central donde se encuentra ubicada una única semilla (Anexo A, Fig. 191)

Semillas. Una sola semilla por fruto que se encuentra ocupando casi toda la cavidad del mismo, elipsoide, de base y ápice obtusos; de aproximadamente 0.98

- 1.23 cm de largo y 0.56 – 0.64 cm de ancho, de color café claro a rojizo, lustrosa, cubierta por pequeñas manchas café oscuro o negras de formas irregulares, ovoides, elipsoides y alargadas (Anexo A, Fig. 192); con una marca de color crema en la base, una hendidura alrededor del margen (Anexo A, Fig. 193), superficie lisa, testa de consistencia coriácea o cactácea.

Dispersión: Para *Mollinedia* cf. *tomentosa* se establece la zoocoria del tipo endozoocoria como principal mecanismo de dispersión, pues posee un color uva lustroso muy llamativo, además de un tamaño mediano, características que se ajustan a las planteadas por Armesto (1987), para las especies de este tipo.

30. *Siparuna echinata* (Kunth.) A. DC. 11

Descripción general: Árboles de 4 – 5 m. de alto, tallo terete, cubierto por una pubescencia aterciopelada verde, con tricomas estrellados, con un olor muy fuerte a limón. Hojas simples y opuestas, lámina de ovada a elíptica, ápice acuminado, base de aguda a obtusa, margen aserrado, venación reticulada, muy pubescente al igual que el tallo, venación muy conspicua, con yemas terminales como hojas envueltas en si mismas. Inflorescencia axilar, caulinar, en cimas umbeliformes o pleocacio, pedúnculos muy largos. De longitud, flores cortopedunculadas, cáliz persistente.

Frutos: Infrutescencias organizadas en cimas o pleocacios axilares o caulinares (Anexo A, Fig. 198 – 199). Frutos múltiples cupuliformes, globosos, circulares; de de 1.56 – 1.63 cm de longitud, de 1.63 – 1.79 cm de ancho; de color verde en estado de inmadurez y rosa fuerte a fucsia en estado de madurez; con seis lóbulos en el ápice que simulan un cáliz persistente, además posee una cicatriz circular con una punta, que se asemeja a un estilete persistente, cubiertos por varios

tricomas carnosos (Anexo A, Fig. 195); receptáculo ciconiforme, carnoso, con una consistencia porosa o esponjosa, además esta dividido en cuatro o cinco cavidades que simulan lóculos (Anexo A, Fig. 196 – 197); formando un pseudofruto, que encierra de cuatro a cinco frutículos, ubicados sobre un disco globoso irregular, el cual al madurar estos, se abren sin dehiscencias definidas o irregularmente, dejándolos expuestos. Los frutículos son ampliamente elipsoides, de base obtusa, ápice de obtuso a agudo, con una longitud que va desde 0.98 – 1.32 cm de longitud, desde 0.43 – 0.67 cm de ancho; algunos crema cubierto de manchas blancas y otros grises cubiertos con manchas negras; con dos líneas crema o amarillo claro que rodean la base en dirección hacia el ápice haciéndose mas delgadas sin llegar a unirse; lisos; con un exocarpo liso, blando, carnoso a membranáceo, mesocarpo indiferenciado, de endocarpo crustáceo; están cubiertos por una excrescencia carnosa o arilo, de origen estilar que se encuentra cubriendo la parte apical hasta un poco antes de la mitad y terminando en un alargamiento muy fino, de 0.36 – 0.85 cm de largo, de amarillo fuerte a naranja (Anexo A, Fig. 198 – 199). Según Barrosos, et all (1999) muchos autores denominan esta estructura como un superarilo, ampliando el concepto de arilo lo que hace que se creen dificultades para su interpretación; con frutículos tipo drupóide, del subtipo drupa.

Semillas: Una única semilla por fruto ocupando casi la totalidad del fruto en una única cavidad central, elípticas, aplanadas, con una longitud que va desde 0.73 – 1.04 cm, de 0.34 – 0.51 cm de ancho, grisáceas, [endotesta](#) reticulada.

Dispersión: Los frutos de *Siparuna echinata* están cubiertos por una excrescencia originada de los estilos florales, de un color naranja o amarillo fuerte, los cuales quedan expuestos después de que esta se abre, lo que hace que atraigan a los animales, además se desarrollan dentro de una cúpula carnosa, con

un olor a limón muy fuerte; por lo tanto se puede establecer que la estrategia de dispersión desarrollada por esta especie es la endozoocoria.

31. ***Siparuna lepidota*** (Kunth) A. DC. (# de Col. 72)

Descripción general: Arbusto de 6 m., crece en bosque secundario o maduro. Tallo cilíndrico, con un fuerte olor a cítrico, con abundantes lenticélas ásperas al tacto y una pubescencia color dorado. Hojas simples, opuestas, tomentosas, borde dentado, línea interpeciolar prominente, peciolo estriado (Fig. 200). Inflorescencia axilar en cimas, flores rojas, pedicelos estriados.

Frutos: Infrutescencias organizadas en cimas axilares (Anexo A, Fig. 201). Al igual que los frutos de ***Siparuna echinata*** los de ***Siparuna lepidota*** son frutos múltiples cupuliformes; globosos, de ampliamente elípticos a circulares; de 1.36 – 1.58 cm de longitud, de 1.23 – 1.49 cm de ancho; de color verde en estado de inmadurez y rojo opaco en estado de madurez; con 4 – 5 lóbulos apicales verdes a amarillos, o con una cicatriz o areola negruzca dejada por este, en la parte central una pequeña protuberancia con un punto negro dejada por el estilo en fruto simple; con pedicelos de 3 – 6 cm de longitud; con una superficie vesiculada o verrugosa, con una puntuación crema al igual que las vesículas (Anexo A, Fig. 202 – 204); receptáculo ciconiforme, carnoso, con una consistencia porosa o esponjosa, se divide en tres o cuatro cavidades que simulan lóculos; formando un pseudofruto, que encierra tres o cuatro frutículos por cada uno (Anexo A, Fig. 206 – 207), ubicados sobre un disco globoso irregular, el cual al madurar estos, se abren en tres o más dehiscencias indefinida o irregularmente (Anexo A, Fig. 205), dejando ver su parte apical, cubierta por una estructura accesoria. Los frutículos son de ampliamente elípticos a oblongos de ápice ampliamente agudo a obtuso, de base truncada; con una longitud que va desde 0.76 – 0.92 cm de longitud, de

0.38 – 0.52 cm de ancho; blanco grisáceo a amarillo crema, con una línea en su parte ventral longitudinal negra, con algunos puntos negro o crema, translucidos; con un superarilo carnoso, de origen estilar de color rojo lustroso muy llamativo, que cubre desde su base una la tercera parte de los mismos, con una longitud de 0.36 – 0.51 cm, no siendo este tan prolongado como en ***Siparuna echinata***; (Anexo A, Fig. 208 – 209) son el tipo drupóide, del subtipo drupa; de exocarpio liso, de consistencia blanda, membranácea, de endocarpio cartáceo o crustáceo. Los frutos de las dos especies de siparunas encontradas en este estudio son muy similares, por esta razón es importante tener en cuenta la superficie de las infrutescencias y el color del superarilo que los recubre, además de la organización de las infrutescencias; estas son algunas de las características más notables para separar los individuos de una especie y de otra.

Semillas: Una única semilla ubicada en una cavidad central por fruto ocupando casi su totalidad, aplanadas, elípticas, con una longitud que va desde 0.59 – 0.73 cm, de 0.34 – 0.48 cm de ancho; siendo algunas negras y otras beige o amarillo muy claro; [endotesta](#) reticulada.

Dispersión: ***Siparuna lepidota*** ha desarrollado características en sus frutos que la hacen muy atractiva para los diferentes grupos de animales que habitan las zonas donde esta se distribuye, un olor a limón fuerte, colores muy llamativo que sobresales entre el follaje del bosque y estructuras carnosas que aseguran su dispersión de tipo endozoocoria.

Moraceae

32. *Ficus macrosyce* Pittier (# de Col. 303)

Descripción general. Árbol de 16 m. Tallo con cicatrices. Hojas simples, alternas, glabras por la haz y el envés, lámina ovada, ápice agudo, base obtusa, borde liso, con abundante látex, estípula involucral muy prominente que va dejando cicatrices en la base del peciolo, inflorescencia terminal.

Frutos: Infrutescencia axilares, solitarias, polícarpa (Anexo A, Fig. 210), *Ficus macrosyce* es una especie, que al igual que muchas moráceas posee siconos piriformes, globosos, circulares; con una longitud que va desde 4.57 – 7.26 cm, de 4.12 – 6.75 cm de ancho, peso desde 33 – 114.8 g; un con una pequeña abertura apical (Anexo A, Fig. 211), con brácteas protectoras en la base de la infrutescencia de color pardo oscuro (Anexo A, Fig. 212); con una superficie lisa, de consistencia cartácea, de verde a amarillo quemado; de tejido carnoso, de consistencia algodonosa, de olor agradable, de amarillo a rosado fuerte y llamativo, un poco dulce, esta pulpa se origina del receptáculo floral, que poseen gran cantidad de látex; encierra pequeños y numerosos frutículos, ubicadas transversalmente en una cavidad hacia la parte central de la infrutescencia (Anexo A, Fig. 213 – 214); frutículos tubulares ondulados; con una longitud de 0.86 – 1.24 cm, de 0.11 – 0.15 cm de ancho; de blanco translucido a amarillo quemado; del tipo nucóide, del subtipo núcula (Anexo A, Fig. 215 – 216), con un estilo persistente (Anexo A, Fig. 217), cubiertas de un epicarpo carnoso, carnoso, liso, que contiene una única semilla desplazada hacia su ápice.

Semillas: Con un número muy variado y abundante de núculas o diásporas por sicono, Una única semilla por núcula, péndulas o elípticas, de ápice y base

obtusos; de 0.36 -0.43 cm de longitud, de 0.18 – 0.23 cm de ancho; de color crema; testa de consistencia blanda, lisa, con una hendidura longitudinal en su parte dorsal, acompañada por una estructura, alargada, delgada y carnosa en su base, de color amarillo claro a amarillo quemado, de 0.26 – 0.34 cm de longitud; relegadas al ápice del frutículo.

Dispersión: Como estrategia principal de dispersión para esta especie se plantea la autocoria, ya que sus infrutescencias poseen un peso y tamaño considerable y su caída se produce por acción de la gravedad, al caer estos ruedan por el cerro inclinado y alcanzan cortas distancias, donde su carnosidad es descompuesta o consumida por algunos animales que ahí habitan. Además se puede plantear que también ha desarrollado la zoocoria del tipo endozoocoria como otra opción de dispersión pues los siconos de *Ficus macrosyce*, presentan características en su carnosidad como olor agradable, colores llamativos, que resultan atractivos para los animales que viven en los cerros, las núculas en ella contenidas presentan tamaños muy pequeños, las cuales pueden ser consumidas enteras junto con sus semillas. Ríos et al. (2004), reporta 9 especies de *Ficus* las cuales poseen características muy similares en sus estructuras carpológicas a *Ficus macrosyce* las cuales son consumidas por aves y mamíferos silvestres.

Myrsinaceae

33. *Geissanthus* cf *serrulatus* Mez

Descripción general: Árbol de 5 m Tallo hueco, con estrías. Hojas simples y alternas; lámina de elíptica a obovada, base aguda, ápice agudo a cuspidado, con puntos negros por el envés, con una línea interpeciolar prominente, haz totalmente glabra, venación inconspicua, el envés cubierto por un indumento que resalta las

venas, tricomas lepidotos; inflorescencia axilar, en panícula. Flores blancas, cortopediceladas, muy pequeñas, pentámeras, con 5 estambres exertos.

Frutos: Infrutescencia terminal, agrupada en paniculadas con un peso promedio de 22.77 g; cortopedicelados de 0.15 – 1.24 cm de longitud, pedicelos teretes, de color pardo (Anexo A, Fig. 218); con cáliz persistente, basal, no acrescente, con 4 – 5 lóbulos (Anexo A, Fig. 220), con una pequeña protuberancia apical puntiaguda dejada por el pistilo persistente (Anexo A, Fig. 219). Frutos globosos, circulares, no comprimido, con dorso convexo; de 0.77 – 1.08 cm de longitud, de 0.88 – 1.28 cm de ancho, con un peso de 0.41 - 1.27 g; de verdes a amarillos en estado inmaduro y de color morado lustroso en estado de madurez; superficie muy lisa; simples del tipo drupóides, subtipo drupas, originados de un ovario súpero; monocarpelar, monolocular, carnosos, jugosos e indehiscentes, de exocarpo muy delgado de aproximadamente 0.1 – 0.3 cm de ancho, el mesocarpo conforma casi el 95% de epicarpio de color crema lleno de glándulas de forma circular que dan la apariencia de bolsas llenas un pigmento morado, el endocarpo es una capa color crema blanquecina de consistencia coriácea (Anexo A, Fig. 221 – 222).

Semillas: Cada fruto contiene una sola semilla que se encuentra ocupando aproximadamente el 60% de la porción total del fruto; globosa, circulares, con una longitud que va desde 0.46 – 0.56 cm y de 0.53 – 0.67 cm de ancho, con un peso desde 0.104 hasta los 0.105 g; de color amarillo crema; en la base se encuentra ubicado el hilo con una forma oblonga que sobresale de la superficie de la diáspora, con algunas estrías que sobresalen especialmente en su parte media, con una prominencia corta y puntiaguda en su ápice (Anexo A, Fig. 123); las diásporas se encuentran fijadas en una cavidad central circular; el tegumento o cubierta seminal en este caso se refiere a la endotesta, la cual es lisa, de una consistencia crustácea, muy delgada.

Dispersión: Cuando el fruto se encuentra en estado de madurez presenta un color morado lustroso del exocarpo, el cual resulta muy llamativo para las diferentes clases de animales que habitan en el cerro, especialmente aves, además contiene un mesocarpo jugoso que contiene la diáspora, el cual puede ser parte de la dieta de algún animal que al consumirlo, consume la semilla y así esta es dispersada. Por lo tanto se puede decir que el mecanismo de dispersión de esta especie es la zoocoria, en este caso del tipo endozoocoria.

Myrtaceae

34. *Myrcianthes* sp.

Descripción general: Árbol de 7 m. Tallo hacia el ápice glabro. Hojas simples y alternas, láminas glabras totalmente por haz y envés, elíptica, base atenuada, ápice acuminado a cuspidado, con olor agradable, pecíolos acanalado, nerviación broquidódroma, vena principal muy conspicua; flores solitarias, caulinares pequeñas, pentámeras.

Frutos: Organizados en una infrutescencia simple (Anexo A, Fig. 224), con pedicelos largos y semi-leñosos, glabros, de 1.23 – 2.81 cm de longitud, en su ápice posee un cáliz persistente de 5 lóbulos ampliamente ovados, de ápice cuspidado o agudo, con algunos pelos de vestigios florales (Anexo A, Fig. 225 – 226). Frutos de elípticos a ampliamente ovados, algunos son de forma irregular, de ápice truncado, de base obtusa a ampliamente cuspidada, con una longitud de 0.84 – 1.95 cm, de 0.48 – 1.15 cm de ancho, con un peso que va desde 0.18 – 1.15 g; verde en estado de inmadurez, de rojo a mora en estado de madurez; liso, lustroso; del tipo bacóide, del subtipo bacídio; originados de un ovario ínfero, poco carnosos; epicarpo de poca espesura, exocarpo de consistencia cartácea,

delgado, mesocarpo de consistencia fibrosa, de verde claro a amarillo crema, con el olor característico de las Myrtaceae, endocarpo de consistencia cartácea, fácilmente desprendible de la semilla y del mesocarpo; con una cavidad central donde se encuentra ubicada una única semilla (Anexo A, Fig. 227 – 228 cortes longitudinal y transversal del fruto).

Semillas: Una única semilla por fruto, globosa, elíptica a ovada, de 0.69 – 1.13 cm de longitud, de 0.46 – 0.65 cm de ancho; de superficie lisa, de textura semi-leñosa, acompañada de un hilo circular notorio en su parte basal, testa parda. Según Barroso et al. (1999) los embriones y en general la morfología interna de la semilla de las Myrtaceae constituyen una parte muy importante en la sistemática de los taxones.

Dispersión: Según Barroso et al. (1999), la dispersión de las Myrtaceae, esta a cargo de aves y mamíferos voladores y no voladores. Esta especie no posee un epicarpo muy succulento y carnoso, pero si posee colores llamativos y un olor característico muy atractivo para los animales, además por su tamaño son fácilmente ingeribles sin ser triturados; por lo tanto la principal estrategia de dispersión para esta especie es la zoocoria, del tipo endozoocoria.

35. *Myrcia* sp.

Descripción general: Árbol de aproximadamente 20 m. de alto (Anexo A, Fig. 229); con un follaje seco, poco abundante. Hojas simples, opuestas, lámina elíptica, de ápice acuminado, de base obtusa, totalmente glabra por la haz y el envés, coriácea, nervadura muy conspicua por el envés; de infrutescencia en panículas terminales.

Frutos: Organizadas en panículas terminales, con pedicelos de 0.33 – 0.54 cm de longitud, semi-leñosos, verdes; con una corona en su parte apical formada por un cáliz persistente (Anexo A, Fig. 230) de cuatro lóbulos truncados o irregulares e indiferenciables, reducidos a fragmentos, con un estilete puntiagudo persistente, verde con una punta café, de 0.26 – 0.31 cm de longitud (Anexo A, Fig. 231 – 232). Frutos globosos o circulares, de 0.83 – 1.16 cm de longitud, de 0.58 – 0.86 cm de ancho, con peso que va desde 0.18 – 0.46 g; verdes en estado de inmadurez de mora a rojo al madurar, lustrosos; glabro y liso; del tipo bacóide, del subtipo bacáceos, con un epicarpo carnoso, indehiscente, exocarpo muy delgado cartaceo; con mesocarpo carnoso – fibroso, de aproximadamente 0.2 cm de espesor, verde, con un endocarpo de verde claro a amarillo, jugoso, de consistencia blanda, con un sabor ácido, fácilmente oxidable, donde se encuentra inmersas unas pocas semillas (Anexo A, Fig. 233 – 234). Según Barroso et al. (1999), esta pulpa es de origen placentar; con lóculos reducidos a uno en la maduración.

Semillas: De 2 – 5 semillas por fruto, inmersas en una pulpa gelatinosa, de formas muy variadas, algunas piramidales, otras irregulares, de 0.63 – 0.86 cm de longitud, de 0.52 – 0.98 cm de ancho; con una línea longitudinal que llega hasta la parte central de la semilla, café oscuro, que se aclara progresivamente (Anexo A, Fig. 235); de testa dura, de consistencia de coriácea a membranácea, lisa, de color amarillo, con un hilo linear en la parte basal, (Anexo A, Fig. 236).

Dispersión: Como se dijo anteriormente para las Myrtaceae la estrategia de dispersión más común es la endozoocoria, pues las características respecto a la morfología del fruto en sus taxones es parecida. En *Myrcia sp.* se presenta un epicarpo de olor agradable, de colores llamativos, con un mesocarpo jugoso, de consistencia gelatinosa, con pocas semillas de tamaño pequeño, lo que la hacen

fácilmente consumible y además favorece las condiciones para que sus diásporas logren llegar a la germinación.

Papaveraceae

36. *Bocconia frutescens* L.

Descripción general: Arbusto de 6 m. de alto; con exudado color naranja en toda la planta, en menor cantidad o sin el en el fruto. Tallo terete, color amarillo a pardo claro, solo ramificado hacia el ápice, con abundantes cicatrices foliares, con un leve indumento. Hojas simples alternas a verticiladas, lámina oblanceolada, pinnada-lobada, ápice agudo, borde lobulado y margen dentado, base atenuada, glabra por la haz, cubierta por un indumento rojizo en el envés, pecíolos cubiertos por una pubescencia grisácea, venación palmeada (Fig. 237). Inflorescencia axilar en panícula.

Frutos: Organizados en panículas axilares, de aproximadamente 50cm de longitud, con pedicelos pardos - rojizos o amarillos, de 0.46 – 0.63 cm de longitud, al igual que el tallo y los pedicelos poseen un exudado naranja pero en una cantidad muy baja; fácilmente oxidable, en el ápice con un estigma persistente, bífido, carnoso al igual que el epicarpo. Frutos elipsoides, de ápice cuspidado y la base largamente cuspidada, desde 0.73 – 1.75 cm de longitud, de 0.38 – 0.62 cm de ancho, de 0.01 – 0.04 g de peso, verde en estado de inmadurez y de amarillo a naranja en estado de madurez; liso, glabro, opaco (Anexo A, Fig. 238); con en mismo exudado del resto de la planta pero en cantidades mínimas; del tipo cápsula tubulosa, subtipo cápsula septífraga, originados de un ovario súpero, bicarpelar, con un solo lóculo, con dehiscencia que rodea el fruto longitudinalmente, se abre desde el ápice hacia la base, en 2 valvas (Anexo A,

Fig. 241), de epicarpo carnosos; exocarpo de consistencia membranácea; mesocarpo carnosos - fibroso, amarillo claro; endocarpo de consistencia cartácea, café claro (Anexo A, Fig. 239 – 240); con una única semilla ubicada en una cavidad central.

Semillas: Con una semilla por fruto, elipsoides a tubulares, de base y ápice obtusos; de 0.63 – 0.94 cm de longitud, de 0.32 – 0.49 cm de ancho; negra, lustrosa; de superficie ondulada o corrugada, de testa ornamentada, de consistencia crustácea, acompañadas por un ariloide o arilodio, originado en este caso de la rafe y el funículo de consistencia carnosos, rojo brillante, que cubre la tercera parte de la semilla desde la base (Anexo A, Fig. 242). Al secarse su color es pardo, con algunas estrías poco notorias (Anexo A, Fig. 243 – 244).

Dispersión: De *Bocconia frutescens* se puede decir que ha desarrollado como estrategia de dispersión la zoocoria, del tipo endozoocoria, pues además de la gran infrutescencia colgando en el ápice del arbusto sobresaliente entre el follaje, el color, el tamaño y la consistencia del fruto resultan atractivos y fácilmente ingeribles para los diferentes grupos de animales que habitan en los cerros, especialmente para las aves, además sus semillas han desarrollado un ariloide carnosos, de un color brillante muy llamativo, las cuales quedan exhibidas al abrirse el fruto y poco después caen, por acción de la gravedad; lo que quiere decir que también es una especie autocora. Según Ríos et al. (2004) esta especie es consumida por una gran cantidad de aves silvestres

Polygalaceae

37. *Securidaca* cf. *purpurea* Linden & Planch

Descripción general: Liana leñosa, de tallo estriado, cubierto por una pubescencia de tricomas simples. Hojas simples, alternas, de lámina pequeña, oblonga, base obtusa, ápice obtuso, margen entero, nerviación broquidódroma, glabra por la haz y con poca pubescencia por el envés concentrada hacia las venas primarias; inflorescencia terminal, en racimos, flor zigomorfa pequeña de color lila o rosado, con pedicelos muy largos.

Frutos: Frutos agrupados en racimos terminales; con pedicelos teretes muy cortos que van desde 1.15 – 1.55 cm (Anexo A, Fig. 245). Frutos alados, de base oblicua de ápice truncado; verde con algunos visos lila en estado de inmadurez, este color cambia a café claro cuando esta listo para caer y dispersarse, su longitud total va desde 5.2 – 7.21 cm y desde 1.04 – 2.48 cm de ancho, son estructuras muy livianas, su peso en estado seco o maduro va desde 0.19 – 0.68 g; del tipo nucóide, subtipo sámaras, secos, indehiscentes, simples, originados de un ovario súpero, monocarpelar, con un ala membranácea unilateral que crece y da origen a una cavidad para albergar una única semilla desde su parte lateral media con una longitud que va desde 4.09 – 5.77 cm (Anexo A, Fig. 246 – 247). Según Barroso et al. (1999) los frutos de este género son polimorficos muchas veces dentro de la misma especie dependiendo de su estado de maduración, pueden tener formas diferentes, apareciendo, inclusive estructuras estériles no diferenciadas en ellos; característica que no se presenta en este caso.

Semillas: Con una única semilla contenida en cada fruto, con un epicarpio difícilmente diferenciado de la semilla, de forma circular o globosa, de color crema a amarillo, de textura lisa, con una longitud que va desde 1.44 – 1.77 cm, de 1.38 – 1.73 cm de ancho; con una testa de consistencia coriácea a membranácea (Anexo A, Fig. 248).

Dispersión: En este caso los frutos siempre van a ser dispersados por el viento junto con sus semillas ya que han desarrollado un ala para esta función, posteriormente la semilla es liberada al descomponerse el ala; por lo tanto la estrategia de dispersión desarrollada por esta especie es la anemocoria. En la mayoría de los casos los frutos alados son dispersados por el viento junto con las semillas, teniendo como excepción las cápsulas, las cuales se abren estando unidas a la planta madre y así se dispersan sus semillas.

Proteaceae

38. *Roupala pachypoda* Cuatrec.

Descripción general: Árbol de 7 m., de zonas abiertas o por fuera del bosque. Tallo y hojas con olor a salchicha. Tallo terete con cicatrices foliares. Hojas simples, alternas, lámina de elíptica a oblonga, glabra totalmente, margen aserrado irregularmente, pecíolos varían ampliamente de longitud, venación conspicua por el envés, poco notoria por la haz, base obtusa, ápice de cuspidado a apiculado. Inflorescencias axilares, en racimos.

Frutos: Simples, agrupados en racimos axilares; con pedicelo de 0.26 – 0.41 cm de longitud, leñosos, beige; con estilete puntiagudo persistente (Anexo A, Fig. 249). Frutos oblongos, de base y ápice cuspidados más o menos comprimidos lateralmente; con una longitud que va desde 1.11 – 2.01 cm y de 0.34 – 2.11 cm de ancho, con un peso que va desde 2.97 – 3.11 g; amarillo crema claro; del tipo folículo, originados de un ovario súpero, leñosos, de superficie verrugosa, de pericarpio seco, monocarpelar, monolocular, con dehiscencia en la región ventral, sobre el nervio medio, formando dos valvas al igual que en las legumbres, que se

abre al madurar por la separación de sus bordes carpelares dejando expuestas una o dos semillas aladas (Anexo A, Fig. 250).

Semillas: En cada fruto se encuentran una o dos semillas ubicadas en un espacio central amplio, de elípticas a ovadas, de ápice agudo o cuspidado, de base cuneada o truncada; con una longitud que va desde 2.16 – 2.67 cm, de 0.98 – 1.36 cm de ancho; café claro o beige, las diásporas tiene una testa que se expande en un ala periférica o marginal, esta ala se encuentra circundando el núcleo seminífero, de consistencia leñosa, de color mas claro que la parte central de la misma, ondulada hacia la periferia, con un pleurograma de forma triangular (Anexo A, Fig. 251).

Dispersión: Esta especie posee todas las características desarrolladas por una planta para ser dispersada por el viento, pues sus frutos se abren en dos valvas liberando las semillas que portan un ala periférica, la cual le ayuda a planear, a disminuir la velocidad de caída, dándole la opción de ser arrastrada por una nueva corriente de aire, además le ayuda para alcanzar mayores distancias y así colonizar nuevos espacios, germinado lejos de la planta madre; esta ala también le sirve para flotar, por lo tanto se puede decir que ha adoptado la hidrocoria como otra opción para su propagación.

Rosaceae

39. *Prunus integrifolia* (C. Presl) Walp.

Descripción general: Árbol de 12 m. Tallo con cicatrices foliares y un aroma a dulce, estriado con algunas lenticélas. Hojas alternas, simples, lámina glabra,

ovada, base atenuada, ápice cuspidado, borde liso, nerviación notoria por el envés, con estipulas imbricadas persistentes; inflorescencia axilar en racimos.

Frutos: En *Prunus integrifolia* los frutos están organizados en racimos axilares, con pedicelos verdes (Anexo A, Fig. 252), con una banda roja en un costado (Anexo A, Fig. 254 – 255), carnosos, de 0.33 – 0.54 cm de longitud, con un estilete de color negro, caduco en el ápice del fruto, que al caer deja una cicatriz rugosa, café (Anexo A, Fig. 256). Frutos obovados a elípticos, de ápice cuspidado a angostamente truncado, base oblicua; con una longitud que va desde 0.83 – 1.16 cm, de 0.58 – 0.86 cm de ancho, de 0.18 – 0.46 g de peso; verdes en estado de inmadurez, amarillo crema en estado maduro (Anexo A, Fig. 253), con una puntuación verde claro o crema; del tipo drupóide, del subtipo drupa, simples, con un carpelo libre, unilocular, originados de un ovario súpero, con un epicarpo poco carnoso, fácilmente oxidable; exocarpo liso, de consistencia carnosa, muy delgado; de mesocarpo carnoso, que conforma el 98% aproximadamente de epicarpo, de verde claro a amarillo, variando dependiendo del estadio; un endocarpo esclerificado y bien diferenciado, amarillo claro (Anexo A, Fig. 257 – 258), con dos semillas compartiendo una única cavidad central.

Semillas: Yuxtapuestas, acoplándose una a la forma de la otra, (Anexo A, Fig. 259) simulando un corazón humano, diferenciándose entre si en forma, color y tamaño, de 0.43 – 0.72 cm de longitud, de 0.38 – 0.54 cm de ancho, las de menor tamaño ovadas, de ápice obtuso, de base oblicua, siendo estas pardo rojizo a oscuro, las de un tamaño un poco mayor son convexas en su parte dorsal y cóncavas ventralmente, de ápice obtuso, de base aguda, de beige o amarillo claro (Anexo A, Fig. 260), testa lisa, de consistencia cartácea a carnosa, acompañadas de una carúncula carnosa, de pardo claro a oscuro (Anexo A, Fig. 261) de 0.2 – 0.3 cm de longitud.

Dispersión: Al igual que la mayoría de las especies presentadas en este estudio, *Prunus integrifolia* ha desarrollado la zoocoria como estrategia de dispersión, pues las características morfológicas del fruto se acomodan a esta, sin embargo las semillas aparentemente no han desarrollado una testa que sea capaz de soportar el paso por el sistema bucal y el tracto digestivo, entre otras condiciones adversas que se presentan en la endozoocoria; además por la cantidad reducida de semillas (en este caso 2), se disminuyen las probabilidades de que alguna sobreviva, llegando a un lugar con condiciones favorables, donde logre germinar y de origen a un nuevo individuo.

Rutaceae

40. *Zanthoxylum quinduense* Tul.

Descripción general: Árbol de 10 m. Tallo, muy aromático, con espinas, hojas alternas compuestas, imparipinnadas, de 5 – 15 foliolos opuestos, base atenuada, ápice cuspidado y en algunos foliolos obtuso, lámina de elíptica a obovada, peciólulos muy cortos y aplanados o sésiles, peciolo triangular, con espinas, borde liso, glabra por la haz y por el envés, provista de glándulas que se ven como una puntuación translúcida en toda la lámina. Inflorescencia terminal en panícula.

Frutos: En *Zanthoxylum quinduense* los frutos están organizados en una panícula terminal (Anexo A, Fig. 262), para esta especie se presentan los carpelos florales libres entre si o levemente unidos en su base por los estiletes florales; lo que da como resultado que en la fructificación frutos múltiples; generalmente cuatro y tres carpelos, muy pocos frutos de dos carpelos solamente o de dos carpelos mas uno atrofiado, infrutescencia con un corto pedicelo que va desde 0.35 – 0.51cm de longitud. Frutículos ovados, de ápice de cuspidado a acuminado,

de base obtusa; de 0.75 – 1.06 cm de longitud, de 0.59 – 0.73 cm de ancho, de 0.17 – 0.42 g de peso; verde oscuro con unas manchas reticuladas verde claro, en estado de inmadurez, café al madurar; con un olor a limón muy fuerte (Anexo A, Fig. 263); del tipo folículo; originados de un ovario súpero, cada frutículo con una única semilla ocupando casi la totalidad del fruto en una cavidad central, uniloculares (Anexo A, Fig. 263); con dehiscencia longitudinal que se abre al madurar el fruto desde el ápice hacia la base, quedando unidas las dos valvas en esta sección, con epicarpo poco carnoso, de consistencia semi-leñosa, exocarpo liso (Anexo A, Fig. 264 – 266). Según Barroso et al. (1999), dentro las Rutaceae existe una gran diversidad de tipos carpológicos, la cual depende de la formación de los carpelos, el número y fusión.

Semillas: Con una única semilla por fruto, acompañada de una sustancia similar a la miel muy pegajosa y poco abundante, quedan expuestas en el ápice al abrirse cada frutículo; de variadas formas, circulares, ampliamente elípticas u ovoides; con una longitud de 0.53 – 0.73 cm, de 0.49 – 0.69 cm de ancho; negro lustroso (Anexo A, Fig. 267); con una testa coriácea, reticulada o levemente estriada y con algunas hendiduras poco notorias debido a el tamaño de la semilla; en la parte ventral con una estructura membranácea recubriendo el hilo (Anexo A, Fig. 268), alargado o elíptico, de la cual se prenden las semillas a el epicarpio cuando este se abre; en su parte dorsal tiene una saliente muy delgada, similar a un filo que rodea la semilla de extremo a extremo del hilo (Anexo A, Fig. 269).

Dispersión: Se puede decir que esta especie ha desarrollado como estrategia de dispersión la zoocoria del tipo ectozoocoria o epizoocoria, pues sus frutículos al abrirse dejan expuestas las semillas, las cuales portan una sustancia pegajosa con la que pueden adherirse al pelaje o a las plumas de los animales, los que al limpiarse o rozarse con las ramas de los árboles dejan caer las diásporas en lugares alejados de la planta madre. Lo anterior sin descartar que estos frutos

poseen un olor llamativo, por lo cual también pueden ser consumidos. Además teniendo en cuenta que al abrirse los frutos no solo dejan las semillas expuestas para los animales sino también para factores externos como el viento, pues estas tienen un tamaño pequeño razón por la cual resultan fácilmente llevables por el viento.

Sapindaceae

41. *Allophylus mollis* (Kunth) Radlk

Descripción general. Árbol de 8 m. Tallo provisto de lenticélas, cubierto por un indumento arenoso hacia el ápice del tallo, de color pardo oscuro. Hojas alternas, compuestas trifoliadas, foliolos sésiles o con peciólulos cortos, lámina de elíptica a ovada o algunas veces cuneada, margen dentado-aserrado, base de aguda a atenuada, ápice obtuso y algunas veces truncado, venación abierta. Inflorescencia axilar en panícula.

Frutos. Organizados en ripidios terminales o axilares (Anexo A, Fig. 270), con cáliz persistente, café; con pedicelos cubiertos por un indumento de color café oscuro, muy cortos, tienen de 0.34 – 0.58 cm de longitud, de consistencia leñosa, al igual que el cáliz (Anexo A, Fig. 271 – 273). En esta especie se puede presentar algunas veces que se den dos frutos de una misma flor, cosa que puede deberse a que en la flor se fecunden de uno a tres pistilos libres, los cuales pueden dar origen a un fruto cada uno, estos frutos pueden desarrollarse de igual forma, por lo tanto los dos van a contener una única semilla o también puede suceder que solo se desarrolle uno o dos y crezca o se atrofién. Cada fruto solitario es globoso, de circular a ampliamente ovado, de ápice obtuso, de base obtusa a truncada; tiene un peso que puede ir de 0.492 – 1.012 g, de 0.32 – 1.35 cm de longitud, de 0.21 –

1.3 cm de ancho y cada *infrutescencia* de dos frutos tiene un peso que puede ir desde 0.96 – 1.75 g; verdes en estado de inmadurez y café en estado de madurez; del tipo drupóide, del subtipo drupa Originados de un ovario súpero (Anexo A, Fig. 274) con una única cavidad central donde se aloja una sola semilla, con dos carpelos levemente unidos en su base por los estiletes florales, de los cuales algunas veces no se desarrollan los dos; uniloculares, con un solo pireno, cada uno con uno o dos óvulos, de los que solo uno se convierte en semilla; con un epicarpo poco carnosos, exocarpo verde en estado de inmadurez, crema en estado maduro, de superficie un poco verrugosa, muy delgado, con mesocarpo pulposo de poca espesura, muy adherido al endocarpo, con pirenos de textura de crustácea a pétrea.

Semillas: Alojada en una cavidad central única, globosas u ovoides, con una base cuspidada y puntiaguda, con un ápice obtuso, de 0.74 – 0.93 cm de longitud, de 0.62 – 0.85 cm de ancho; con una pocas hendiduras que van desde la base hacia el ápice en degrade; sin hilo, rafe, micrópilo visibles; con una testa de color pardo, muy pilosa, de inserción de color pardo oscuro muy conspicua (Anexo A, Fig. 275), esta parte es de consistencia coriácea.

Dispersión: Ríos et al. (2004), reportan esta especie y nombra algunas aves silvestres y mamíferos como monos aulladores como los principales consumidores de *Allophylus mollis*. Esta especie desarrolla la endozoocoria, debido a las características que presentan sus frutos en su madurez, su color sobresale entre el follaje del bosque, el tamaño de los mismos que los hace ingeribles enteros, adema su endocarpo de consistencia crustácea a pétrea las protege de su camino desde que entran al aparato bucal hasta su salida del tracto digestivo.

Solanaceae

42. *Brugmansia* cf. *aurea* Lagerh.

Descripción general. Arbusto de 3 m. de altura; hojas alternas, pecioladas, pecíolo acanalado; lámina de elíptica a ovada, con margen ondulado, base asimétrica y ápice acuminado, con hojuelas ovadas relativamente grandes, de margen entero; haz glabra, envés glabro, con pelos estrellados hacia el margen primario. Flores solitarias, axilares, campanuladas, blancas, con peciólulos largos.

Nombre común: Borrachero

Frutos: Solitarios, axilares, péndulos, sostenidos por pedicelos suficientemente largos, de 8.69 – 13.86 cm de longitud, verdes, de consistencia leñosa, con estrías transversales café claro (Anexo A, Fig. 276). Frutos estrechamente elípticos o alargados, ápice cuspidado, de base obtusa, con una longitud que va desde 7.63 – 29.35 cm de longitud, de 3.84 – 5.37 cm de ancho, de 9.01 – 129.36 g de peso; de color verde oscuro en estado de inmadurez y de verde claro a amarillo cuando están maduros (Anexo A, Fig. 277); del tipo bacóide, del subtipo bacáceo; originados de un ovario súpero; con un epicarpio más coriáceo que carnoso, el cual al madurar el fruto se descompone y deja las semillas expuestas, únicamente rodeadas por el esqueleto del mesocarpo fibroso, simulando una malla; con un espacio central dividido en septos por una paredes carnosas de consistencia fuerte, con tres lóculos bien delimitados donde se encuentran un número muy variado y en gran cantidad de semillas organizadas transversalmente a lo largo de cada uno, con exocarpo de fibroso a carnoso, delgado, cubierto por una pubescencia suave, con mesocarpo de verde a amarillo dependiendo de su estadio, donde se encuentran organizadas una serie de glándulas (Anexo A, Fig.

278 – 281) que se observan como circunferencias con un espacio central verde oscuro y su rededor crema, endocarpio indiferenciado.

Semillas: En número muy variado por cada fruto, organizadas una sobre otra transversalmente y muy fuertemente adheridas a la cavidad central que divide por septos los lóculos; oblongas; de 1.16 – 1.63 cm de longitud, de 1.07 – 1.34 cm de ancho; con una prolongación reticulada en la base, de ápice truncada al igual que el ápice, de testa cartácea, de superficie reticulada, de crema a amarillo fuerte (Anexo A, Fig. 282 – 283).

Dispersión: La forma desarrollada por los frutos de esta especie para liberar sus semillas resulta muy llamativa, ya que estos no caen al suelo, por el contrario se descomponen aun suspendidos en el tallo, dejando una estructura fibrosa como una bolsa repleta de semillas, las cuales son las encargadas de atraer los diferentes animales para que las dispersen, principalmente por su color que sobresale entre el follaje del bosque. Ríos et al. (2004), reporta que *Brugmansia candida* es consumida por roedores, razón por la cual se podría plantear que *Brugmansia aurea* ha desarrollado la endozoocoria como una estrategia de dispersión, pues las características carpológicas de estas dos especies son muy similares ya que pertenecen al mismo género.

43. *Cestrum ochraceum* Francey

Descripción general: Arbusto de 3 m., hojas simples, tallo terete, glabro, con una hojuela lateral pequeña, cortopediceladas o sésiles, lámina foliar elíptica, ápice de acuminado a cuspidado, base de aguda a cuneada, margen entero, glabra por la haz y por el envés, nerviación abierta, nervio primario y secundarios sobresalientes por el envés. Inflorescencias axilares, cimosas, flores campanuladas, de pétalos blancos con líneas lila (Anexo A, Fig. 284).

Frutos: Organizados en cimas axilares (Anexo A, Fig. 285), aparentemente sésiles, pero con pedicelos muy cortos de 0.12 – 0.16 cm de longitud, de verde oscuro a café; con cáliz persistente, infundibuliforme, cubierto por una pubescencia inconspicua, aparentando una cúpula verde más oscura que el resto del fruto el cual se encuentra cubriéndolo casi en una tercera parte. Frutos obovados, de ápice y base obtusas, de 0.054 – 0.08 cm de longitud, de 0.5 – 0.8 cm de ancho, de 0.06 – 0.27 g de peso; verde en estado inmaduro y morado a negro en estado de madurez; con una superficie acanalada; del tipo bacóide, subtipo bacáceo, epicarpio de poca espesura, con un exocarpio muy delgado, de superficie lisa, de consistencia de coriácea a cartácea, con un mesocarpio, mucilaginoso, verde translucido, unicarpelar, con una cavidad central muy amplia y no dividida en lóculos (Anexo A, Fig. 286).

Semillas: Una sola por fruto, algunas veces dos, ocupando un espacio central e inmersa en una pulpa gelatinosa; acanalada longitudinalmente; elipsoide, de ápice cuspidado, de base obtusa a truncada; de 0.38 – 0.56 cm de longitud, de 0.32 – 0.54 cm de ancho; de color verde claro a pardo oscuro; con una hendidura curvada que va desde la base sin llegar al ápice dando la vuelta para llegar de nuevo a la base sin unirse; con algunas fibras de color crema o café claro cubriéndola desde la base hasta el ápice; de testa carnososa (Anexo A, Fig. 287 – 288).

Dispersión: Esta especie como la mayoría de las Solanaceae poseen un olor poco agradable, razón por la que se podría pensar que son poco atractivas, sin embargo han desarrollado semillas muy pequeñas inmersas en epicarpes carnosos y jugosos, de colores muy llamativos, razones suficientes para establecer que no solo *Cestrum ochraceum* ha desarrollado la endozoocoria como estrategia de dispersión sino la mayoría de especie pertenecientes a esta familia.

44. *Lochroma fuchsioides* Miers.

Descripción general: Arbusto de 3 m. de largo. Tallo terete, con algunas lenticelas, con cicatrices foliares y yemas axilares protectoras en forma deltoide con una pubescencia dorada suave. Hojas simples, alternas, lámina foliar de ovada a lanceolada, base atenuada, ápice de acuminado a cuspidado, glabras totalmente, borde liso, venación broquidódroma y poco notoria, con olor desagradable, con una hojuela lateral de ovoide a romboide, siendo esta mucho mas pequeña que la hoja principal, con predícelos largos y de diferentes longitudes, inflorescencias terminales, en umbela con mas de 10 flores en cada una, de color rojo, tubulares, con cáliz truncado (Anexo A, Fig. 289 – 290).

Frutos: Infrutescencia en cima penduladas, con pedúnculos largos, glabros y los pedicelos de 2.02 – 3.86 cm de longitud; con una cicatriz en su parte apical dejada por el pistilo, con cáliz persistente en la base de los frutos con tres lóbulos truncados y al igual que los pedicelos es liso y glabro totalmente (Anexo A, Fig. 291 – 293). Frutos globosos, ovados; de ápice y base obtusos; de 1.58 – 1.95 cm de longitud, de 1.06 – 1.45 cm de ancho; de color verde en estado de inmadurez, de color blanco con visos rojos a violeta en estado de madurez; con superficie lisa; del tipo bacóide, subtipo solanídio; con una cavidad central hecha de una pulpa carnosa y jugosa a la cual están reducidos los lóculos, donde se encuentran embebidas una gran cantidad de semillas en un número muy variado (Anexo A, Fig. 294 – 295).

Semillas: Muy numerosas, inmersas en una pulpa acuosa y carnosa de color amarillo claro o transparente que se oxida rápidamente y se torna de un color amarillo quemado, de formas muy variadas, algunas elipsoides, otras ovadas, circulares, otras de forma irregular, muy pequeñas, de 0.11 cm – 0.23 cm de

longitud, de 0.098 – 0.18 cm de ancho de color amarillo claro a quemado, con una testa blanda, lisa. Sin hilo, micropilo, rafe y estructuras similares inconspicuas (Anexo A, Fig. 296).

Dispersión: *lochroma fuchsioides* es una especie que ha desarrollado en sus frutos unos colores muy llamativos no solo en la madurez, sino en todos sus estadios, además de una pulpa carnosa y jugosa muy atractivos para los diferentes grupos de animales que habitan en los cerros, razones por las cuales se puede establecer que la estrategia de dispersión desarrollada por esta es la endozoocoria.

45. *Solanum hispidum* Pers.

Descripción general: Arbusto de 2 – 2.5 m. de alto; tallo con tricomas estrellados y espinosos. Hojas simples y alternas, lámina pedicelada, de ovada a elíptica, ápice agudo, base de oblicua a atenuada, margen ondulado, tricomas estrellados, pedicelos largos, con una hojuela obcordada, por cada nudo se desprenden 2 foliolos por un solo costado, venación abierta, haz y envés muy pubescentes. Inflorescencia terminal o axilar en panícula (Anexo A, Fig. 297 – 298).

Nombre común: Cufaco

Frutos: Organizados en panículas terminales o axilares (Anexo A, Fig. 299), con un cáliz persistente que cubre parte de la base del fruto, con 5 lóbulos deltoides y cuspidados y separados entre si, cubiertos al igual que el pedicelo por una pubescencia parda rojiza, de tricomas estrellados, con un aguijón en el ápice producto de un estilete caduco, pedicelos con una longitud que va desde 0.98 – 1.56 cm (Anexo A, Fig. 300). Frutos globosos, circulares; de ápice cuspidado y

base obtusa; con una longitud de 0.89 – 1.56 cm, de 0.69 – 0.97 cm de ancho, de 0.25 – 0.33 g de peso; verde oscuro en estado inmaduro, verde claro a amarillo crema en estado de madurez; son del tipo bacóide del subtipo de solanídio, originados de un ovario súpero, exocarpio liso con un mesocarpio de poco espesor, de igual color que la capa mas externa del fruto dependiendo de su estadio, con un endocarpio carnoso de consistencia blanda debido a que es muy jugoso; sin lóculos definidos (Anexo A, Fig. 301), al igual que la mayoría de los frutos de este tipo. Según Barroso et al. (1999) solanídio es un nombre propuesto por Hertel (1959) para clasificar los frutos de ***Solanum***.

Semillas: Cada fruto posee muchas semillas y su cantidad varia de uno a otro; de formas variadas desde ampliamente elípticas, ovoides a orbiculares, de base cuspidada a obtusa u oblicua, de ápice obtuso o agudo, planas; semillas muy pequeñas, de 0.18 – 0.26 cm de longitud, de 0.12 – 0.21 cm de ancho; lisa de color crema a rosa opaco, de testa blanda, membranácea.

Dispersión: Al igual que la mayoría de las Solanaceae ***Solanum hispidum*** ha desarrollado la endozoocoria como su principal estrategia de dispersión, pues sus frutos y semillas poseen características que ya se han desarrollado anteriormente como son: forma, olor, textura, tamaño, consistencia, las cuales resultan muy importantes y necesarias para ser atractivas, para los diferentes grupos de animales que las consumen. Además también se puede decir que son especies autocoras, ya que si no son consumidas por animales, en su madurez caen al suelo, donde el epicarpio de los frutos se descompone liberando las semillas, las que posteriormente germinaran.

Staphylaceae

46. *Turpinia occidentalis* (Sw.) G. Don

Descripción general. Árbol de aproximadamente 16 m. de altura, tallo acanalado, hojas opuestas compuestas imparipinnadas de 5 – 9 foliolos, pecíolos, yemas muy conspicuas, peciólulos cortos, lámina glabra por la haz y el envés, al igual que las demás estructuras de la planta, de margen aserrulado, de oblonga a redondeada, base aguda a obtusa al igual que el ápice, algunos foliolos son redondeados totalmente, venación areolada. Inflorescencia dicotomamente ramificada (Anexo A, Fig. 302).

Nombre común: Reitera

Frutos: Organizados en cimas dicotomamente ramificadas terminales, de 10 – 24 cm de largo; con pedicelos muy gruesos, leñosos de 2.25 – 2.87 cm de largo, de 1.04 – 1.46 cm de ancho, con un peso promedio por infrutescencia de 2.09 g (Anexo A, Fig. 303); con una corona en su base, café claro (Anexo A, Fig. 304), con tres estiletes persistentes en el ápice a modo de antenas, en una “esquina” cada uno. Frutos piramidales – globosos, de 0.91 – 2.13 cm de longitud, de 1.01 – 1.72 cm de ancho, de 0.54 – 2.34 g de peso; verde oscuro en estado de inmadurez, rojizo a uva desde el ápice con verde claro hacia la base en estado de madurez; del tipo drupóide, subtipo nuculanio, indehiscente, con tres hendiduras que al igual que los estiletes van desde las puntas hacia una depresión central en el ápice del fruto donde se unen; epicarpio carnoso, de poca espesura, de exocarpo liso, de papiráceo a carnoso, mesocarpo de carnoso a fibroso, verde oscuro casi negro, de aproximadamente 0.3 cm de grosor, endocarpo verde a café claro, de consistencia coriácea, muy adherido al mesocarpo (Anexo A, Fig. 305 – 306), con tres o cuatro hendiduras que van desde la base hacia el ápice, con una

cicatriz en la parte basal circular dejada por el tubo seminífero cada pireno con varias semillas.

Semillas: Tres por fruto, formando una estructura envuelta en un endocarpo coriáceo o pireno (Anexo A, Fig. 307), fácilmente confundible con la semilla, obovada, con una prolongación basal, base cuspidada, ápice obtuso o muy redondeada; de 0.67 – 1.03 cm de longitud, de 0.46 – 0.62 cm de ancho; con una cicatriz o hilo circular dejada por el tubo seminífero en la parte basal del pireno (Anexo A, Fig. 308); semillas piramidales, de crema a rosa pálido; con una testa blanda, lisa.

Dispersión: Según Ríos et al. (2004), *Turpinia occidentalis* es consumido por aves silvestres. Las características de este fruto favorecen la endozoocoria, el tamaño y especialmente el endocarpo que desarrollan el cual, constituye una buena armadura para la protección de sus diásporas, ya que estas no han madurado una testa que logre protegerlas totalmente de las adversidades que se presentan en el medio, especialmente en el sistema digestivo de los animales que se alimentan de estos frutos.

Styracaceae

47. *Styrax* cf. *cordatus* (Ruiz & Pav.) A. DC.

Descripción general. Arbol de 15 m. de largo en interior y borde del bosque. Tallo hacia el ápice cubierto por indumento arenoso. Hojas simples, alternas, pediceladas, pecíolo biplanoconvexo, lámina foliar glabra por la haz y cubierta por un indumento café cerúleo por el envés, ápice desde agudo a obtuso, base aguda,

margen entero. Inflorescencia terminal axilar. Flores pedunculadas, pentámeras, completas y perfectas, estambres amarillos (Anexo A, Fig. 309 – 310).

Frutos: Simples, agrupados en racimos terminales (Anexo A, Fig. 311); con cáliz persistente no acrescente que se encuentra ocupando una considerable porción del fruto y es de color verde un poco mas oscuro que el mismo, con cuatro lóbulos de forma ovoide; con pedicelos largos, leñosos, cubiertos por un indumento arenosos de amarillo a café claro, áspero al tacto; de 0.98 – 2.01 cm de longitud; con un estilete agudo persistente en el ápice. Frutos de oblongos a ovados, de base obtusa, ápice cuspidado, no comprimidos con dorso convexo, de 2.25 – 2.78 cm de longitud, de 1.15 – 1.34 cm de ancho, de 1.64 – 2.49 g de peso; de color verde claro opaco, en todos sus estadios; del tipo bacóide, del subtipo bacáceo; ovario súpero, epicarpio con una carnosidad muy delgada, exocarpo de consistencia cactácea, áspero al tacto, superficie vesiculada, de aproximadamente 0.1 – 0.2 cm de longitud, mesocarpo de color verde translucido, de consistencia carnosa y blanda, membranoso, con una longitud aproximada de 0.3 – 0.6 cm; un endocarpo color pardo a naranja oscuro, con una longitud aproximada de 0.2 – 0.3 cm de longitud (Anexo A, Fig. 312 – 313), tienen un solo pirenio con un espacio central amplio donde se encuentra una única semilla.

Semillas: Una por fruto ubicada en un espacio central amplio, de elíptica a obovada, de ápice y base obtusas o redondeadas; con una longitud que va desde 1.33 – 1.56 cm, y de 0.72 – 1 cm de ancho; de color amarillo o dorado; la cual se encuentra ocupando aproximadamente el 80% del fruto, con una testa de consistencia carnosa, de color pardo brillante, lleva de 4 – 8 fibras acanaladas que se originan en el hilo, a las cuales posiblemente se encuentra reducido el arilo, de color pardo oscuro y translucido se hallan recubriendo unas estrías longitudinales que van desde la base hasta el ápice de la diáspora como hendiduras poco pronunciadas de color crema; el hilo de forma circular muy

conspicuo e individualizado de color pardo se encuentra ubicado en la base de la misma (Anexo A, Fig. 314 – 315).

Dispersión: *Styrax cf cordatus* no es una especie que desarrolle bayas muy carnosas y jugosas, su color no sobresale entre el follaje, posee una única semilla relativamente grande, características no muy favorables para la zoocoria, sin embargo es posible que sea consumida por algunas aves silvestres de picos grandes, pues pertenecen a individuos altos y robusto que generalmente se encuentran en las cimas de los cerros, con muchas infrutescencias visibles. Sus frutos no son dehiscentes, no son de gran tamaño, ni con un peso considerable, no tiene semillas aladas; sin embargo puede desarrollar la autocoria, por acción de cualquier factor externo, en este caso el viento, caer al suelo, rodar a cierta distancia y llegar a la descomposición total del epicarpio, momento en que se liberaran sus semillas; donde pueden intervenir algunos mamíferos o insectos para de esta forma complementar su dispersión con un tipo de dispersión secundaria.

Symplocaceae

48. *Symplocos quindiuensis* Brand.

Descripción general. Árbol de 11 – 12 m. de largo. Tallo terete, estriado hacia la base de la rama y liso hacia el ápice, con algunas lenticélas. Hojas simples, alternas, lámina obovada, ápice de agudo a acuminado, base de atenuada a aguda, margen aserrado, venación abierta, poco notoria por la haz, vena principal conspicua por el envés, con una yema apical como hoja enrollada. Inflorescencia axilar, terminal, fasciculada con 2 o 3 flores o flores solitarias (Anexo A, Fig. 316).

Frutos: Agrupados en fascículos o cimas erectas (Anexo A, Fig. 317); con cáliz persistente en una depresión apical como una cúspide en el ápice del fruto, de cuatro lóbulos uno superponiendo al otro muy ampliamente ovados y cuspidados, como se alcanza a apreciar en la Figura 320; con predícelos muy cortos, leñosos, de verde oscuro a negro, de 0.16 – 0.23 cm de longitud. Frutos elipsoides, de ápice y base obtusas; de 2.34 – 3.32 cm de longitud y de 1.36 – 2.19 cm de ancho, de 2.75 – 7.17 g de peso; color verde en estado inmaduro y de color uva al madurar, con la superficie lisa; simples; del tipo drupóide del subtipo nuculano; originado de un ovario ínfero, de epicarpio muy delgado de aproximadamente 0.6cm en su parte mas amplia; de exocarpio de aproximadamente 0.1 cm de espesor, membranáceo, lustroso, mesocarpio ocupando cerca del 50% del epicarpio, fibroso, verde oscuro, muy adherido al endocarpio, con un espesor aproximado a 0.3 cm, óseo o crustáceo, pardo a rojizo, muy duro, lo cual dificulto realizar los cortes del fruto (Anexo A, Fig. 318 – 319); con un solo pirenio libre, el cual se encuentra conteniendo a una única semilla.

Semillas: Una sola por fruto, elipsoide u ovoide, de 0.83 – 1.46 cm de longitud, de 0.48 – 0.72 cm de ancho; diáspora de color café y algunas rojizas; con cuspidada en la base y el ápice, siendo en el ápice mas prolongado, puntiagudo y conspicuo y en la base aureolado, con algunas fibras no muy abundantes de color crema a café cubriéndolo longitudinalmente, con algunos surcos o estrías en su superficie de color pardo oscuro, que van desde la base hacia el ápice, y de aproximadamente 0.2 cm de grosor, con testa de consistencia dura, semi-leñosa; en la base se encuentra el hilo circular en la cúspide apical; cubierta seminal muy delgada y fibrosa (Anexo A, Fig. 321). La mayoría de las semillas tienen un orificio llegando a la base, cicatriz dejada probablemente por algunos insectos

Dispersión: Es un fruto poco carnosos, pero con un color uva muy llamativo al madurar, sus colores son lustrosos en ambos estadios, lo cual lo hace atractivo en

todos sus estadios, para diferentes clases de animales, como pueden ser aves y mamíferos. Cabe anotar que en los recorridos por el bosque se encontraron grandes despensas de semillas de *Symplocos quindiuensis*, junto a diásporas de otras especies como *Geissanthus* cf *serrulatus* Por lo tanto se puede decir que el mecanismo de dispersión de esta especie zoocoria del tipo endozoocoria.

Verbenaceae

49. *Aegiphila bogotensis* (Spreng) Moldenke

Descripción general. Árbol de 10 m. de altura aproximadamente. Tallo con abundantes lenticelas, terete y se hace cuadrangular hacia el ápice de las ramas. Hojas simples opuestas o subopuestas, lámina obovada, base atenuada, ápice de obtuso a cuspidado, glabra por la haz, pubescente por el envés, margen liso nerviación reticulada, sobresaliente, pecíolos largos y pubescentes, con yemas terminales muy pubescentes de textura aterciopelada. Inflorescencia axilar, en panícula. Flores blancas o crema, hipocrateriformes, con cáliz gamosépalo, muy pubescentes, cortopediceladas.

Frutos: Organizados en panículas terminales, pendulas, de 9.36 – 11.23 cm de largo y muy tupidas (Anexo A, Fig. 322), con pedicelos cortos, leñosos, cubiertos de un indumento café claro, con cáliz persistente, compuesto de tres a cinco lóbulos ovado triangulares y cubiertos por el mismo indumento que se encuentra recubriendo los pedicelos, el cual es mas abundante en su parte externa (Anexo A, Fig. 323); con una cicatriz circular, café claro, dejada por un estilo persistente, donde se forma una pequeña depresión con algunas hendiduras superficiales a su alrededor, cubiertos de una pubescencia no muy densa de pelos simples. Frutos ovados a esféricos y globosos, base emarginada, ápice cuspidado, de 1.15 – 1.78

cm de longitud, de 0.87 – 1.18 cm de ancho, 0.95 – 1.61 g de peso; verdes a amarillos en su etapa de maduración, y morados en la madurez; superficie lisa (Anexo A, Fig. 324 – 325); simples, dísticos, originados de un ovario súpero, del tipo drupóide, subtipo nuculanio, exocarpo cartáceo o membranáceo, con un mesocarpo carnosos delgado, de amarillo claro a fuerte, tetracarpelares, con cuatro lóculos donde se encuentra ubicada una semilla por cada uno (Anexo A, Fig. 326 – 327); indehiscentes; con 4 semillas, protegidas por una estructura externa blanda.

Semillas. Las 4 semillas se encuentran separadas y protegidas por un epicarpo carnosos delgado. La unidad de dispersión es de elipsoide a ovoide o levemente piramidales, de base aguda, ápice emarginado; de 0.64 – 0.8 cm de longitud, de 0.24 – 0.34 cm de ancho, con un peso que va desde 0.44 – 0.45 g; testa, amarillo fuerte, densamente cubierta por una carnosidad muy pegada y fibrosa, marcadamente estriada o reticulada (Anexo A, Fig. 328 – 330).

Dispersión. Aunque los frutos carnosos de *Aegiphila bogotensis* no presentan una amplia sustancia jugosas, su color amarillo que contrasta con la matriz verde de la vegetación, las hace muy vistosas para algunas aves, que con un buen número de frutos podrían obtener una buena cantidad de alimento. Teniendo en cuenta el pequeño tamaño de estos frutos, el consumo de estos conlleva al consumo de los pirenos sin ser sometidos a trituración, lo que a su vez permitirá la dispersión de las semillas.

50. *Duranta* cf. *sprucei* Briq.

Descripción general: Arbusto espinoso de 5 m. Tallos jóvenes cuadrangulares con algunas espinas, muy pubescente. Hojas simples, opuestas, lámina de elíptica

a ovada, ápice de agudo a acuminado, base aguda, margen entero, envés cubierto por una pubescencia castaña con tricomas simples, venación muy notoria, la haz con menos pubescencia y los tricomas se encuentra agrupados en las venas; inflorescencia axilar en dicasios (Anexo A, Fig. 331).

Nombre común: Totocal

Frutos: Organizados en dicasios axilares, péndulos, de 20 – 36 cm de longitud con 50 frutos opuestos o subopuestos por cada uno aproximadamente (Anexo A, Fig. 332); con pedúnculos muy delgados, pardos, cortos, leñosos, cubiertos de una pubescencia, de tricomas simples, armados además con espinas en las ramas apicales; circulares o globosos, cubiertos totalmente por un cáliz persistente con algunas ondulaciones que se desvanecen del ápice hacia la base, formando un ápice caudado, con un grosor de 0.26 – 0.34 cm, compuesto por 5 prolongaciones delgadas que se fusionan formando una estructura subcilíndrica, de consistencia coriácea, con algunos tricomas especialmente agrupados hacia el ápice y la base; con pedicelos de 0.36 – 0.59 cm de longitud, cubiertos al igual que los pedúnculos por una pubescencia muy densa; con un estilo persistente en el ápice, visible al despojar el fruto del cáliz (Anexo A, Fig. 333 – 334). Frutos ovoides a esféricos, base y ápice redondeados; 0.93 – 1.46 cm de ancho, de 1.1 – 1.58 cm de longitud, de 0.46 – 0.83 g de peso; verde claro inmaduros, amarillos al madurar; simples, del tipo drupóide, del subtipo nuculanio, poco carnosos, compuestos por una delgada capa coriácea, indehiscentes, con cinco hendiduras longitudinales; superficie lisa, glabra, exocarpo amarillo, de aproximadamente 0.2cm de grosor, mesocarpo amarillo, translucido, membranáceo, muy adherido al endocarpo, endocarpo café claro, de consistencia coriácea a ósea (Anexo A, Fig. 335 – 336).

Semillas. Cada fruto tiene de 3 - 4, protegidas cada una por una estructura externa coriácea, formando una unidad de dispersión, o pireno. Diásporas de formas variadas, ovoides, triangulares, elipsoides, algunas irregulares; base truncada, obtusa o aguda, ápice agudo a anchamente apiculado; de 0,49 – 0.72 cm de longitud, 0,43 – 0.51 cm de ancho; superficie amarilla a pardo claro, glabra, ornamentada, con delgadas fibras reticulares que van en distintas direcciones, alternando con protuberancias poco conspicuas, además presentan algunas manchas lineares generalmente de un color pardo oscuro a negrusco; la base se caracteriza por presentar una superficie bastante fisurada (Anexo A, Fig. 337 – 339).

Dispersión. Es posible que los frutos de *Duranta sprucei* sean parte de la dieta del algún animal, sin embargo sus características no son las más adecuadas para este fin, ya que a grandes rasgos, se podrían mencionar que el fruto de esta especie se reduce a una delgada capa de color amarillo de textura coriácea, que no presenta mayores atractivos además de su color y aparentemente no contiene sustancias nutritivas. Así, se podría pensar que los pirenos tengan algunas sustancias ricas en energía, que podrían ser parte de la dieta de algunas aves granívoras, como tórtolas y torcazas. O simplemente la dispersión de esta especie se da por la caída de sus frutos por acción de la gravedad.

5.2 CLAVES DICOTOMICAS

5.2.1. Clave dicotómica para la identificación de frutos

1. Frutos secos.....	2
1'. Frutos carnosos.....	18
2. Frutos con una a dos semillas o unidades de dispersión.....	3
2'. Frutos con más de dos semillas o unidades de dispersión.....	10

3. Frutos alados.....	4
3'. Frutos no alados.....	5
4. Frutos con un ala lateral membranacea, con más de 5 cm de longitud, en la inmadurez entre verde y violeta.....	<i>Securidaca cf purpurea</i>
4'. Frutos con dos alas laterales con una longitud menor a 0.5 cm, romboides, de color café.....	<i>Alnus acuminata</i>
5. Frutos sin dehiscencia, constan de un cáliz persistente, recubierto por tricomas simples alargados de color dorado.....	<i>Lepechinia betonicifolia</i>
5'. Frutos dehiscentes.....	6
6. Frutos con una línea de dehiscencia.....	7
6'. Frutos con dos líneas de dehiscencias.....	8
7. Frutos simples, que se abren desde el ápice hacia la base por la región ventral, de color café claro, con un estilete puntiagudo persistente en la parte apical, oblongos, longitud mayor a 1 cm y menor a 2.5 cm; cortopedicelados.....	<i>Roupala pachypoda</i>
7'. Frutos múltiples, verdes con manchas reticuladas crema, negros al secar, formados por dos a cuatro frutículos ovados de ápices cuspidados, raras veces con uno atrofiado, longitud menor a 1.5 cm.....	<i>Zanthoxylum quinduense</i>
8. Frutos recubiertos por tricomas cortos y delgados, pardo oscuro o rojizo.....	<i>Weinmannia pubescens</i>
8'. Frutos glabros o sin ningún tipo de indumento.....	9
9. Frutos verdes, que se abre en dos valvas ligeramente quilladas, sin exudado, con un punto apical de origen pistilar y expuestas dos semillas.....	<i>Maytenus verticillata</i>
9'. Frutos amarillo crema, que se abren en dos valvas elípticas, con un exudado de color amarillo, acompañados en su ápice por un estigma persistente bífido....	<i>Bocconia frutescens</i>
10. Frutos sin líneas de dehiscencia.....	11
10'. Frutos con dos o más líneas de dehiscencias.....	12
11. Frutos en fascículos, verdes con una longitud y longitud menor a 1 cm, circulares, globosos, cáliz rojizo que lo recubre totalmente.....	<i>Phyllanthus salviifolius</i>

11'. Frutos solitarios, rojizos en su madurez, con una longitud menor a 2.5 cm, piramidales, con un estilete persistente bifido.....	<i>Euphorbia laurifolia</i>
12. Frutos con dos dehiscencias, cubiertos por algún tipo de indumento o pubescencia.....	13
12'. Frutos con tres o más dehiscencias.....	14
13. Frutos amarillo claro a dorado, cubiertos por tricomas simples muy finos, dorados, que causan escozor, que se abren desde el ápice, longitud de hasta de 2.7 cm, de 2 – 4 semillas por cada uno.....	<i>Brunellia tomentosa</i>
13'. Frutos verdes a café oscuro, cubiertos por un indumento escaso, arenoso, se abre ventralmente antes que por el dorso, con una longitud hasta de 5 cm, porta hasta 9 semillas.....	<i>Mimosa quitensis</i>
14. Fruto que se abre longitudinal, tardía e irregularmente, longitud mayor a 6 cm.....	<i>Guarea kunthiana</i>
14'. Frutos sin ninguna línea de dehiscencia o con otro tipo de dehiscencia.....	15
15. Frutos, de ovario súpero, sin estructura accesoria.....	16
15'. Frutos de ovario ínfero, con cáliz apical persistente.....	17
16. Frutos marrón rojizo, con 5 líneas de dehiscencia bien definidas, se abre desde el ápice hacia la base formando un florecimiento, dejando expuestas las semillas, con mas de 4cm de longitud.....	<i>Cedrela montana</i>
16'. Frutos verdes y café al madurar, con dehiscencia tardía, separándose en varias valvas que caen dejando expuestas las semillas adheridas al repleo leñoso, con una longitud mayor a 8 cm.....	<i>Delostoma integrifolium</i>
17. Frutos café oscuro, cubiertos totalmente por tricomas simples pardos, hasta 0.9 cm, con dehiscencia septífraga que se abre en 5 valvas.....	<i>Tibouchina mollis</i>
17'. Frutos grisáceos, glabros totalmente, de hasta 2.7 cm, se rompe transversa e irregularmente y después se rompe longitudinalmente en 6 valvas.....	<i>Meriania splendens</i>
18. Frutos múltiples.....	19
18'. Frutos simples.....	23
19. Frutos compuestos por frutículos libres.....	20

19'. Frutos compuestos por frutículos encerrados en un receptáculo carnosos.....	21
20. Frutículos morados y lustrosos, con mas de 10 frutículos sobre un receptáculo leñoso, discoide, sésiles, elipsoides, de hasta 2.5 cm de largo.....	<i>Mollinedia</i> cf. <i>tomentosa</i>
20'. Frutículos crema a pardo; puede presentarse 1 fruto solitario, algunas veces dos o tres frutículos unidos por el receptáculo floral, globosos o ampliamente ovados, de hasta de 1.5 cm de longitud.....	<i>Allophylus mollis</i>
21. Infrutescencia que encierra hasta 6 frutículos cada uno dentro de una cavidad semejantes a un loculo, en una estructura carnosos y porosa, con un olor fuerte a cítrico, rosa o rojo, de hasta 2 cm de longitud.....	22
21'. Sicono piriformes, con abundantes frutículos reunidos en una cavidad central y envueltos en un tejido carnosos o algodonoso, olor dulce verde a amarillo quemado, de hasta 8 cm de longitud.....	<i>Ficus macrosyce</i>
22. Estructura fucsia en su madurez, con 6 lóbulos apicales pertenecientes al cáliz, cubierta por varios tricomas carnosos, con una longitud hasta de 1.5 cm, que se abre irregularmente dejando descubiertos los frutículos, con 4 – 5 por cada uno, cubierto por un arilo de origen pistilar amarillo fuerte o naranja.....	<i>Siparuna echinata</i>
22'. Estructura rojo opaco en su madurez, de 4 - 5 lóbulos apicales, algunas veces indiferenciados pertenecientes al cáliz, superficie vesiculada o verrugosa, con una puntuación crema al igual que las vesículas, longitud hasta de 1 cm, se abre irregularmente descubriendo los frutículos, con 3 – 4 por cada uno, cubierto por un arilo de origen pistilar rojo, pedicelos hasta de 6cm de longitud.....	<i>Siparuna lepidota</i>
23. Frutos poco carnosos.....	24
23'. Frutos muy carnosos.....	40
24. Frutos del subtipo nuculanio.....	25
24'. Frutos de otro subtipotipo.....	31
25. Frutos con una semilla o unidad de dispersión (pirenos).....	26
25'. Frutos con dos o más semillas o unidades de dispersión (pirenos).....	28
26. Frutos agrupados en densas espigas curvadas terminales, globosos, verdes a rojos, cubiertos parcialmente por el cáliz.....	<i>Cordia resinosa</i>

26´. Frutos agrupados en cimas.....	27
27. Cimas escorpioides dicotomamente ramificadas, piramidales-globosos, verdes con ápice rojizo a mora, con una longitud de 1 – 2.3cm, con cicatriz circular basal, con tres estiletes persistentes en cada esquina.....	<i>Turpinia occidentalis</i>
27´. Cimas erectas, elipsoides, verde inmaduro y de uva lustroso al madurar, hasta de 3.5cm de longitud, cáliz formando un ápice coroniforme de 4 lóbulos.....	<i>Symplocos quindiuensis</i>
28. Frutos en cimas terminales o subterminales, longitud menor a 1 cm.....	29
28´. Frutos en dicasios o panículas, longitud mayor a 1 cm.....	30
29. Frutos en cimas escorpioides ramificadas de más de 15 cm de longitud, verdes, de hasta 0.9cm de longitud, cáliz persistente, con tricomas simples conformando una pubescencia pardo oscuro.....	<i>Tournefortia scabrida</i>
29´. Frutos en cimas simples menores a 10 cm, blancos, longitud menor a 1 cm, cáliz persistente cubierto por una pubescencia grisácea al igual que los pedicelos.....	<i>Tournefortia fuliginosa.</i>
30. Frutos en dicasios axilares espinosos y muy pubescentes, de hasta de 36 cm, cubiertos totalmente por un cáliz que forma un ápice caudado cubierto de un indumento pardo, amarillos, esféricos, lisos, de hasta 1.6 cm de largo, de 3 – 4 semillas por fruto.....	<i>Duranta sprucei</i>
30´. Frutos en panículas terminales hasta 12 cm de largo, cáliz persistente con 3 - 5 lóbulos ovado triangulares cubiertos por un indumento, dísticos, globosos, lisos, de amarillo a morados al madurar, hasta de 2 cm de longitud, 4 semillas.....	<i>Aegiphila bogotensis</i>
31. Frutos con una a dos semillas.....	33
31´. Frutos con número variado y abundante de semillas.....	32
32. Frutos verdes, estrechamente elípticos, hasta 30 cm de longitud, con una pubescencia suave y escasa, trilobular.....	<i>Brugmansia aurea</i>
32´. Frutos verdes con vetas lila, globosos tubulares, algunas veces curvados, de hasta 7cm de longitud, cubiertos por tricomas carnosos cortos o delgados muy suaves y abundantes en estado de inmadurez, uniloculares.....	<i>Cleome arborea</i>

33. Frutos protegidos por una bráctea involucral, hasta de 0.5cm, blancos, con una cicatriz apical dejada por el cáliz.....	<i>Hedyosmum bonplandianum</i>
33'. Frutos sin este tipo de estructuras.....	34
34. Frutos con cáliz basal persistente.....	37
34'. Frutos sin cáliz basal.....	35
35. Frutos con cáliz o estructuras persistentes apicales, de ovario infero.....	36
35'. Frutos con cicatriz apical dejada por el estilete caduco, ovario supero, de hasta 1.2 cm de longitud.....	<i>Prunus integrifolia</i>
36. Fruto rojo opaco a vinotinto, cáliz de 5 foliolos, poco jugoso y poco carnoso, ápice truncado, desde 0.8 – 2cm de largo.....	<i>Myrcianthes sp.</i>
36'. Frutos morados lustroso, cáliz con 4 – 5 foliolos irregulares, con un penacho apical dejado por la corola, jugoso, con pigmentos morados, ápice cuspidado, de hasta 1cm de largo.....	<i>Viburnum lehmannii</i>
37. Frutos con cáliz infundibuliforme o como cúpula campanulada.....	38
37'. Frutos cáliz de sépalos libres o no campanulados.....	39
38. Frutos verdes, elipsoides, liso, hasta de 7 cm; con cáliz verde a café, leñoso, de superficie rugosa, sin indumento, de 1 – 2.5 cm de largo.....	<i>Nectandra sp</i>
38'. Frutos verde claro con vetas verde oscuro, ovados, hasta de 0.8cm de longitud, cáliz verde claro, con pubescencia inconspicua, con pedicelos muy cortos de hasta 0.08 cm, aparentemente sésiles.....	<i>Cestrum ochraceum</i>
39. Frutos verdes oscuro, circulares globosos, hasta 1.7cm de longitud, con cáliz trilobulado o hipando acrescente; 3 tépalos persistentes, cubiertos por un denso indumento pardo rojizo, áspero al tacto.....	<i>Persea mutisii</i>
39'. Frutos verde claro, de obovados a ampliamente obovados, hasta de 2.8cm de largo; cáliz persistente no acrescente, de 4 lóbulos; todas las estructuras cubiertas por un indumento arenoso café claro.....	<i>Styrax cf cordatus</i>
40. Frutos con 6 semillas o menos.....	41
40'. Frutos con alto número y muy variado de semillas.....	45
41. Frutos con más de tres semillas.....	42

- 41'. Frutos con una sola semilla, monolocular, monocarpelar, sin líneas de dehiscencia, sin exudado.....43
42. Frutos verdes a rojizos inmaduros y amarillo crema maduros, elipsoides, cáliz persistente, con 5 lóbulos apicales, pentacarpelar y pentalocular, con 5 líneas de dehiscencia longitudinales, exudado translucido que se oxida y se torna amarillo o naranja, longitud de hasta 4.59 cm.....*Chrysochlamys colombiana*
- 42'. Frutos verdes a vinotinto, globosos, circulares, una corona apical formada de cuatro lóbulos, estilete puntiagudo, unilocular, indehiscentes, sin exudados, de hasta 1.2cm de longitud.....*Myrcia* sp.
43. Frutos con cáliz basal persistente no acrescente, 4 – 5 lóbulos, con una depresión apical y una protuberancia puntiaguda dejada por el pistilo persistente, hasta de 1.1 cm de longitud, globosos, morado lustroso.....*Geissanthus* cf *serrulathus*
- 43'. Frutos con cáliz apical persistente o sin esta estructura, hasta de 1.14 cm de longitud, amarillos en estado de inmadurez.....44
44. Frutos elipsoides a ovados, sésiles, originados de un ovario ínfero, de hasta 0.7cm de longitud, entre amarillo y naranja, blanco en la base, en su madurez; cicatriz apical de forma triangular rodeada de una aureola amarillo claro, dejados por el perigonio o un cáliz persistente..... *Phoradendron trianae*
- 44'. Frutos obovado a oblanceolado, con pedúnculo de hasta 0.25 cm de longitud, originados de un ovario supero, hasta de 1.2 cm de longitud, morado lustroso en la madurez, sin cáliz persistente propiamente dicho con algunas salientes agudas irregulares de igual consistencia que el pedicelo.....*Hyeronima macrocarpa*
45. Frutos pentaloculares.....47
- 45'. Frutos con lóculos reducido a uno (tipo solanidio).....46
46. Frutos con cáliz persistente de tres lóbulos truncados, glabros totalmente, ovados de hasta 2 cm de longitud, blancos con visos rojos o violeta.....*Iochroma fuchsioides*
- 46'. Frutos con cáliz persistente de cinco lóbulos, cubiertos por tricomas pardo simples muy abundantes, con una punta apical dejada por un estilete caduco, circulares, globosos, de hasta 1.6 cm de longitud, verde claro a amarillo..... *Solanum hispidum*

47. Frutos sin cáliz basal persistente.....	48
47'. Frutos con cáliz basal persistente, pentalobulado, con un indumento arenoso.....	49
48. Frutos con cicatriz apical dejada por estructuras florales, originado de un ovario ínfero, rojos o mora maduros, globosos, circulares, de hasta 1.8cm de longitud.....	<i>Macleania sp.</i>
48'. Frutos con cinco hendiduras longitudinales, originado de un ovario supero, verde a amarillo claro, elípticos a ovados, de hasta de 17cm.....	<i>Vasconcellea cundinamarcensis</i>
49. Frutos globosos, transversalmente elípticos, verde a amarillo claro, hasta de 1.7cm de longitud, cáliz vesiculado, estigma persistente distigmo.....	<i>Saurauia tomentosa</i>
49'. Frutos ovados, rojo intenso brillante, hasta de 1.8cm de longitud, con pistilo de hasta 0.85 cm de longitud y algunos estambres persistentes.....	<i>Vismia mandurr</i>

5.2.2. Clave dicotómica para la identificación de semillas

1. Semillas con estructuras accesorias como ala, arilo, carúncula o algún tipo de sustancia o excrescencia gelatinosa o carnosa.....	2
1'. Semillas sin ninguna estructura o excrescencia accesoria.....	15
2. Semillas aladas.....	3
2'. Semillas con otro tipo de estructura accesoria diferente a un ala.....	5
3. Semillas con un ala.....	4
3'. Semillas con dos alas laterales (hasta 5.1 cm de ancho, doradas, glabras; hasta de 2.3 cm de longitud, diferenciándose notoriamente en tamaño unas de otras, el cuerpo de las semilla sobresale de las alas, siendo pardo oscuro, glabras, de hilo linear).....	<i>Delostoma integrifolium</i>
4. Semillas con un ala terminal membranácea, espatulada, de hasta 4.3 cm de longitud, estriada longitudinalmente, diferenciándose en tamaño y forma algunas veces.....	<i>Cedrela montana</i>

- 4'. Semillas con un ala periferica o marginal, elípticas a ovadas, longitud hasta de 2.7 cm, café claro o beige, ondulada hacia la periferia, pleurograma triangular.....***Roupala pachypoda***
5. Semillas cubiertas por una sustancia gelatinosa.....6
- 5'. Semillas con arilo, ariloide, carúncula o funículo.....9
6. Semillas con una superficie ondulada, vesiculada o ampollosa.....7
- 6'. Semillas con una superficie fibrosa o reticulada, con hilo basal circular a ampliamente elíptico.....8
7. Semillas de superficie vesiculada o ampollosa, elípticas o tubulares, hasta de 0.27 cm de longitud, blanquecinas o castañas y pardo rojizo al secarse, testa carnosa a papirácea.....***Saurauia tomentosa***
- 7'. Semillas elipsoide, verde o pardo oscuro la mayoría, cubierta seminal irregular, escabrosa o tuberculada, con bordes ondulares, de hasta 1.4 cm de longitud...***Vasconcella cundinamarcensis***
8. Semillas elipsoides a tubulares, amarillas de bordes naranja muy fuerte, con venas verde o naranja fuerte, de hasta 0.4 cm de longitud.....***Macleania sp.***
- 8'. Semillas ovadas, verde oscuro, rodeadas pocas fibras blancas o hueso, de hasta 0.45 cm de longitud.....***Phoradendron trianae***
9. Semillas con funículo rizado o liso muy conspicuo y carnoso.....10
- 9'. Semillas con arilo carnoso o carúncula.....11
10. Semillas circulares a ampliamente elípticas, lisas, superficie ampliamente ondulada, de 0.36 – 0.45 cm de largo, (hilo oblongo, pleurograma circular).....***Mimosa quitensis***
- 10'. Semillas elípticas, cubiertas por tricomas simples, levemente corrugada o estriada, desde 0.28 cm hasta 0.51 cm de largo (siendo esta variable entre unas y otras)....***Brunellia tomentosa***
11. Semillas con un arilo carnoso amarillo, naranja o rojo.....12
- 11'. Semillas con carúncula carnosa.....14
12. Semillas con arilo rojo, que cubre la tercera parte, negras lustrosas y al secarse pardo, superficie levemente ondulada, hasta de 0.95 cm de longitud.....***Bocconia frutescens***

12'. Semillas cubiertas totalmente por el arilo, de color diferente a negro, de superficie lisa, de longitud no mayor a 1.3 cm.....	13
13. Semillas elipsoides, globosas, de 0.51 – 0.7 cm de longitud, hilo elíptico o triangular.....	<i>Maytenus verticillata</i>
13'. Semillas ovadas, ventralmente cóncava y dorsalmente convexa, hilo ovalado, de 0.98 – 1.25 cm de largo, (pardas, con una banda longitudinal, ventral pardo oscuro, sobresaliendo del resto).....	<i>Chrysochlamys colombiana</i>
14. Semillas globosas, muy ampliamente obovadas, de hasta 0.9 cm de longitud, aterciopelada; una hendidura lateral blanca, testa carnosa, carúncula carnosa blanquecina a verde.....	<i>Euphorbia laurifolia</i>
14'. Semillas yuxtapuestas, ovadas o convexas, hasta de 0.72 cm de longitud, lisas, cartácea a carnosa, beige o amarillo claro, carúncula carnosa, de pardo claro a oscuro... <i>Prunus integrifolia</i>	
15. Semillas con una longitud menor a 1 cm.....	25
15'. Semillas con una longitud de 1 cm o más.....	16
16. Semillas propiamente dichas.....	19
16'. Pirenos.....	17
17. Pirenos de elípticos a ovados.....	18
17'. Pireno ovados, (de hasta 1.01 cm de longitud, con una prolongación basal, ápice redondeado, cicatriz o hilo basal circular, verde).....	<i>Turpinia occidentales</i>
18. Pireno de hasta 1.56 cm de longitud, de amarillo o dorado, con 4 – 8 fibras que cubren, estrías longitudinales desde la base hasta el ápice, hilo circular pardo que se encuentra en la base.....	<i>Styrax cf. cordatus</i>
18'. Pirenos de hasta 1.46 cm de longitud, café o rojizas, con pocas fibras crema a café cubriéndolo longitudinalmente, surcos o estrías pardo oscuro, consistencia dura, semi-leñosa, el hilo circular apical.....	<i>Symplocos quindiuensis</i>
19. Semillas con superficie lisa.....	26
19'. Semillas con otro tipo de superficie.....	20
20. Semillas con más de 1.5 cm de longitud, sin ningún tipo de indumento.....	21

20'. Semillas con 1.5cm de longitud o menos.....	23
21. Semillas con una longitud no mayor a 3.9 cm, elipsoides u oblongas, de consistencia membranacea, carnosa o semileñosa, totalmente reticuladas o con ondulaciones.....	22
21'. Semillas de 4.56 cm de longitud, transversalmente depresotrutado o ampliamente piramidales, endocarpo crustáceo, la mitad de superficie lisa y la segunda mitad con una superficie reticulada, dando la apariencia de un diseño precolombino.....	<i>Guarea kunthiana</i>
22. Semillas de 3.9cm de longitud, hilo basal circular muy conspicuo, rojo fuerte en su parte interna, parda externamente, hendidura ventral, con una línea dorsal.....	<i>Nectandra sp.</i>
22'. Semillas de 1.64cm de longitud, sin hilo visible, crema a amarillo fuerte, testa cartacea, reticulada, sin hendiduras.....	<i>Brugmansia aurea</i>
23. Semillas elipsoides, pardo claro, con manchas irregulares café oscuro o negruscas, longitud no menor a 0.98 cm, de ápice agudo.....	<i>Mollinedia cf. tomentosa</i>
23'. Semilla ampliamente ovada, obtrulada o triangulo – obovadas, beige, amarillas o pardas sin ningún tipo de manchas, longitud desde 0.8 cm, ápice cuspidado, puntiagudo o apiculado.....	24
24. Semillas de dorso abombado, hasta de 1.32 cm de longitud, 6 hendiduras longitudinales no muy pronunciadas junto a una hendidura ventral, central que se sierra hacia el centro y se abre en los extremos, superficie membranacea.....	<i>Viburnum lehmannii</i>
24'. Semillas base muy pungente, hasta de 1.05cm de longitud, superficie muy reticulada o vesículas, coriacea a crustacea.....	<i>Hyeronima macrocarpa</i>
25. Semillas globosas, elípticas a ovadas, de 0.69 – 1.13cm de longitud, parda, textura semi-leñosa, acompañada de un hilo basal circular.....	<i>Myrcianthes sp.</i>
25'. Semillas esféricas o circulares, con una longitud hasta de 1.02cm, crema a amarillo claro, membranacea a papiracea, sin hilo visible.....	<i>Persea mutisii</i>
26. Semilla propiamente dicha.....	30
26'. Pirenos.....	27
27. Pirenos con una longitud menor a 0.5 cm de longitud.....	28
27'. Pirenos con una longitud entre 0.5 – 1 cm de longitud.....	31

28. Pirenos circulares, globosos, (hendiduras o cicatrices reticuladas que sobresalen por el color café claro o habano, con protuberancias apicales en forma estrellada, de hasta 0.45cm, cubierta ósea).....	<i>Cordia cf resinosa</i>
28'. Pirenos no circulares o globosos.....	29
29. Pirenos ampliamente obovadas o de forma irregular, hasta 0.23 cm de longitud, de beige a crema oscuro, consistencia ósea, con una hendidura en su parte dorsal notoria y profunda; (hilo basal, circular a ampliamente elíptico).....	<i>Tournefortia fuliginosa</i>
29'. Pirenos piramidales, de hasta 0.32 cm de longitud, de beige a café claro, crustácea, sin hendiduras o salientes.....	<i>Phyllanthus salviifolius</i>
30. Pirenos ovoides, triangulares, elipsoides, algunas irregulares amarilla o pardo claro, con delgadas fibras reticulares, algunas protuberancias poco conspicuas manchas lineares pardo oscuro a negrusco.....	<i>Duranta sprucei</i>
30'. Pirenos de elípticas a ovadas, de verde a amarillo, ventralmente cóncava y convexa dorsalmente, superficie irregular y escabrosa, sin manchas, (hilo transversalmente oblongo o ampliamente obovado pardo a amarillo).....	<i>Tournefortia scabrada</i>
31. Semillas con una longitud menor a 0.5 cm.....	32
31'. Semillas con una longitud entre 0.5 – 1 cm.....	41
32. Semillas con hilo beige, (circular, negras lustrosas, con una diferencia de longitud notoria entre una y otra semilla en un mismo fruto, hasta de 0.14 cm de longitud).....	<i>Lepechinia betonicifolia</i>
32'. Semillas sin hilo o micrópilo visible.....	33
33. Semillas café, rojizas o beige.....	34
33'. Semillas de color diferente.....	37
34. Semillas nunca circulares.....	35
34'. Semillas cilíndricas, (algunas veces elípticas o curvas, de hasta 0.26 cm de largo, lisas, con estrías poco notorias, con exudado transparente pegajoso).....	<i>Vismia mandurr</i>
35. Semillas elípticas o lineares triangulares.....	36
35'. Semillas cocleariformes.....	38

36. Semillas pardas, retorcidas o atornilladas, sin indumento, con un pleurograma triangular poco notorio, más oscuro que el resto de la semilla.....*Meriania splendens*
- 36'. Semillas crema o pardo claro, cubiertas por tricomas simples, levemente corrugadas, sin pleurograma.....*Weinmannia pubescens*
37. Semillas cocleariformes triangulares, de hasta 0.05 cm de longitud, sin recubrimientos, con una mancha ventral oscura poco notoria a simple vista, lisas.....*Tibouchina mollis*
- 37'. Semillas cocleariformes circulares, de hasta 0.47 cm de longitud, arilo fibroso, levemente rugosa.....*Cleome arborea*
38. Semillas circulares, elípticas, ovoides a orbiculares.....39
- 38'. Semillas alargadas, tubulares.....40
39. Semillas crema a rosa opaco, hasta de 0.26 cm de longitud, lisas, de testa membranacea, blanda.....*Solanum hispidum*
- 39'. Semillas amarillo claro a quemado, hasta 0.23 cm de longitud, testa blanda, lisa.....*Ioichroma fuchsioides*
40. Semillas crema, de hasta 0.43 cm de longitud, testa blanda, lisa, hendidura longitudinal en su parte dorsal, (acompañada por un funículo basal alargado delgado y carnoso, de color amarillo claro a amarillo quemado, de hasta 0.34 cm de longitud).....*Ficus macrosyce*
- 40'. Semillas amarillo crema, de hasta 0.33 cm de longitud, testa membranacea, superficie lisa con una cicatriz apical dejada por el cáliz.....*Hedyosmum bonplandianum*
41. Semillas globosas, circulares.....42
- 41'. Semillas elipsoides, ovoides, tubulares.....43
42. Semillas color pardo, de 0.7 – 0.95 cm de longitud, base cuspidada y puntiaguda de consistencia coriacea en esta parte; muy pilosa, con algunas hendiduras longitudinales.....*Allophylus mollis*
- 42'. Semillas amarillo crema, de hasta 0.56cm de longitud, base circular, de consistencia crustacea, estriada en la parte media especialmente, hilo con una forma oblonga.....*Geissanthus cf serrulatus*
43. Semillas lisas, sin indumento.....45
- 43'. Semillas con superficie fibrosa.....44

44. Semillas elipsoides, acanaladas longitudinalmente, de hasta 0.56 cm de longitud; verde claro a pardo oscuro, (hendidura curvada, fibras longitudinales de color crema o café claro; de testa carnosa).....*Cestrum ochraceum*
- 44'. Semillas elipsoides a ovoides o levemente piramidales, hasta de 0.8 cm de longitud, amarillo fuerte, marcadamente estriada o reticulada.....*Aegiphila bogotensis*
45. Semillas globosas elipsoides a ampliamente elipsoides u ovoides.....46
- 45'. Semillas aplanadas o estrechamente elípticas.....47
46. Semillas piramidales o irregulares, amarillo, de hasta 0.86 cm de longitud, sin ningún tipo de indumento o excrescencia, testa de coriácea a membranácea, lisa, hilo linear en la parte basal.....*Myrcia sp.*
- 46'. Semillas circulares, ampliamente elípticas u ovoides, negras lustrosas, hasta 0.73 cm de longitud, cubierta por una sustancia pegajosa, testa coriácea, reticulada o levemente estriada, hilo alargado o elíptico, crema, con una estructura membranácea recubriéndolo.....*Zanthoxylum quinduense*
47. Semillas negras y otras beige o amarillo muy claro, hasta de 0.73 cm.....*Siparuna lepidota*
- 47'. Semillas grisáceas, de hasta 1.04 cm de longitud.....*Siparuna echinata*

5.3 CATEGORÍAS, TIPOS Y SUBTIPOS DE FRUTOS

Se presenta en la Tabla 1 una síntesis con las categorías, tipos y subtipos de frutos encontrados en las especies del Cerro Hispala, siguiendo la clasificación propuesta por Barroso *et al.* (1999).

Dentro de las 50 especies estudiadas se encontraron dos grandes categorías de frutos: Frutos simples y frutos múltiples, siendo los frutos simples mucho más comunes que los compuestos, ésta última representada tan sólo por seis especies. Se agruparon en 10 tipos y 18 subtipos (Tabla 1). El tipo de fruto más

frecuente es el Bacóide en 16 especies; le sigue el tipo Drupóide con 13 especies, luego la cápsula tubulosa en 5 especies y el resto de tipos en tres o menos especies (Figura 4). Dentro de los subtipos estudiados predominó el subtipo Bacáceo en 10 especies, seguido por el subtipo Nuculanio en 7 especies, el subtipo Drupa se halló en 6 especies, el resto de los subtipos se hallaron en 4 o menos especies (Figura 4).

Tabla 1. Categorías, Tipos y Subtipos de frutos de las especies del Cerro Hispala.

Especie	Categoría	Tipo de fruto	Subtipo de Fruto
<i>Saurauia tomentosa</i>	Simple	Bacóide	Bacáceo
<i>Alnus acuminata</i>	Simple	Nucóide	Sámaras
<i>Delostoma integrifolium</i>	Simple	Cápsula tubulosa	Cápsula septífraga
<i>Cordia</i> cf. <i>resinosa</i>	Simple	Drupóide	Nuculanio
<i>Tournefortia scabrida</i>	Simple	Drupóide	Nuculanio
<i>Tournefortia fuliginosa</i>	Simple	Drupóide	Nuculanio
<i>Brunellia tomentosa</i>	Simple	Foliculo	Polifolicular
<i>Cleome arborea</i>	Simple	Cápsula tubulosa	Silicua o Silícula
<i>Viburnum lehmannii</i>	Simple	Drupóide	Drupa
<i>Vasconcellea cundinamarcensis</i>	Simple	Bacóide	Melanidio
<i>Maytenus verticillata</i>	Simple	Cápsula loculicida	Propiamente dicha
<i>Hedyosmum bonplandianum</i>	Simple	Bacóide	Bacáceo
<i>Chrysochlamys colombiana</i>	Simple	Cápsula tubulosa	Cápsula septífraga
<i>Vismia mandurr</i>	Simple	Bacóide	Campomanesoíidio
<i>Weinmannia pubescens</i>	Simple	Cápsula	Cápsula septicida

<i>Macleania</i> sp.	Simple	Bacóide	Bacáceo
<i>Euphorbia laurifolia</i>	Simple	Esquizocarpáceos	Coco (tricocos) o Mericarpos
<i>Hyeronima macrocarpa</i>	Simple	Drupóide	Drupa
<i>Phyllanthus salviifolius</i>	Simple	Esquizocarpáceo	Cocos o Mericarpo
<i>Lepechinia betonicifolia</i>	Simple	Antrocarpáceos	Carcerulídio
<i>Nectandra</i> sp.	Simple	Bacóide	Bacáceo
<i>Persea mutisii</i>	Simple	Bacóide	Bacáceo
<i>Phoradendron trianae</i>	Simple	Bacóide	Bacáceo
<i>Meriania splendens</i>	Simple	Cápsula tubulosa	Cápsula rompente
<i>Tibouchina mollis</i>	Simple	Cápsula tubulosa	Velatidio
<i>Cedrela montana</i>	Simple	Cápsula tubulosa	Cápsula septífraga
<i>Guarea kunthiana</i>	Simple	Cápsula loculicida	Propiamente dicha
<i>Mimosa quitensis</i>	Simple	Legumbre	Legumbre nucóide
<i>Mollinedia</i> cf. <i>tomentosa</i>	Multiples	Drupóide	Drupa
<i>Siparuna echinata</i>	Multiples	Drupóide	Drupa
<i>Siparuna lepidota</i>	Multiples	Drupóide	Drupa
<i>Ficus macrosyce</i>	Multiples	Nucóide	Núcula
<i>Geissanthus</i> cf. <i>serrulatus</i>	Simple	Drupóide	Drupa
<i>Myrcianthes</i> sp.	Simple	Bacóide	Bacídio
<i>Myrcia</i> sp.	Simple	Bacóide	Bacáceo
<i>Bocconia frutescens</i>	Simple	Cápsula tubulosa	Cápsula septífraga
<i>Securidaca</i> cf. <i>purpurea</i>	Simple	Nucóide	Sámaras
<i>Roupala pachypoda</i>	Simple	Folículo	Monofolicular
<i>Prunus integrifolia</i>	Simple	Drupóide	Drupa
<i>Zanthoxylum quinduense</i>	Multiples	Folículo	Polifolicular

<i>Allophylus mollis</i>	Múltiples	Drupóide	Drupa
<i>Brugmansia</i> cf. <i>aurea</i>	Simple	Bacóide	Bacáceo
<i>Cestrum ochraceum</i>	Simple	Bacóide	Bacáceo
<i>Lochroma fuchsioides</i>	Simple	Bacóide	Solanídio
<i>Solanum hispidum</i>	Simple	Bacóide	Solanídio
<i>Turpinia occidentalis</i>	Simple	Drupóide	Nuculanio
<i>Styrax</i> cf. <i>cordatus</i>	Simple	Bacóide	Bacáceo
<i>Symplocos quindiuensis</i>	Simple	Drupóide	Nuculanio
<i>Aegiphila bogotensis</i>	Simple	Drupoide	Nuculanio
<i>Duranta sprucei</i>	Simple	Drupoide	Nuculanio

5.3.1 Frutos Múltiple: Los frutos múltiples son originados de la transformación de un gineceo apocárpico de una flor, donde cada carpelo es transformado en un frutículo. En el estudio se encontraron siete especies pertenecientes a esta categoría, distribuidas en tres tipos.

5.3.1.1 Frutos Múltiples Libres: Este tipo de fruto múltiple se caracteriza por presentar sus frutículos libres entre sí. En el estudio se encontraron dos especies, con este tipo de fruto, con cinco, cuatro y tres folículos como frutículos. La familia Sapindaceae con la especie *Allophylus mollis*, del subtipo drupáceo y Rutaceae con *Zanthoxylum quinduense* del subtipo polifolicular o plurifolicular.

5.3.1.2 Frutos Múltiples Cupuliformes: Con un número variable de frutículos asentados sobre un receptáculo urceolado o campanulado. En el estudio se presentaron tres especies con este tipo pertenecientes dos a la familia Monimiaceae que son *Siparuna echinata*, *Siparuna lepidota*, con frutículos drupáceos y una a la familia Moraceae que es *Ficus macrosyce* con frutículos del subtipo núcula.

5.3.1.3 Frutos Múltiples Estrobiliformes: Este tipo de fruto múltiple se caracteriza por presentar sus frutículos agrupados en una estructura central cónica. Este tipo solo se encontró en *Mollinedia* cf. *tomentosa* donde los frutículos corresponden a pequeñas drupas.

5.3.2 Frutos Simples: Frutos originados del desarrollo del gineceo monómero de una única flor o de un gineceo sincárpico, paracárpico o lisicárpico. Pueden ser secos o carnosos, dehiscentes o indehiscentes, monospermos o polispermos. En este estudio se encontraron 47 especies de esta categoría, dentro de la que se encontraron 10 tipos y 18 subtipos de frutos.

5.3.2.1 Folículo: Frutos originados generalmente de un gineceo superovárico, monocarpelar con una o más semillas, abriéndose en su maduración por la separación de los bordes carpelares. Es encontrado frecuentemente haciendo parte de los frutos múltiples. En este estudio se encontró este tipo en *Brunellia tomentosa*, *Zanthoxylum quinduense* del subtipo polifolicular y en *Roupala pachypoda* del subtipo Monofolicular (Fig. 5).

5.3.2.2 Cápsula septicida: Se origina de un ovario súpero o ínfero, formado de dos o más carpelos, caracterizado como un sincarpo, en el cual la unión de los carpelos no se encuentra completamente formada. Se considera como una forma incompleta de esquizocarpia. Se encontró una especie perteneciente a este tipo, del subtipo Cápsula septicida (Fig. 5) *Weinmannia pubescens*.

5.3.2.3 Esquizocarpáceo: Frutos formados de dos o más carpelos, originados de un ovario súpero o ínfero, con placentación axial que se divide al madurar, en tantas unidades de dispersión, como los carpelos que los componen. En este

estudio se encontró un subtipo que es: Cocos ó Mericarpos, perteneciente a las especie *Phyllanthus salviifolius* y *Euphorbia laurifolia* (Fig. 5).

5.3.2.4 Leguminoides: Este tipo de fruto presenta características muy variadas, las cuales serán explicadas para el único de los subtipos encontrados. En el estudio se presentó una especie perteneciente a este tipo que fue *Mimosa quitensis*, del subtipo Legumbre nucóide (Fig. 5)

5.3.2.5 Cápsula loculicida: Fruto dehiscente con características muy variadas. En este estudio se encontraron dos especies pertenecientes a este tipo que son: *Maytenus verticillata* y *Guarea kunthiana* del subtipo Propiamente dicho (Fig. 5).

5.3.2.6 Cápsula tubulosa: Fruto originado de un ovario súpero o ínfero, con dos o más carpelos, los cuales se unen a una estructura central que divide el fruto formando una especie de urna para cada semilla. De este tipo se encontraron cuatro subtipos (Fig. 5), en *Cleome arborea* con el subtipo Silicua o Silicula. *Delostoma integrifolium*, *Chrysochlamys colombiana*, *Cedrela montana*, *Bocconia frutescens* pertenecientes al subtipo Cápsula Septífraga, y las dos especies de Melastomataceae, desarrollándose una Cápsula rompente en *Meriania splendens* y Velatidio en *Tibouchina mollis*

5.3.2.7 Antrocarpaceos: Frutos caracterizados por la formación de unidades de dispersión tipo núcula, producto de la división longitudinal o transversal de los carpelos. En el estudio se encontró solo una especie que desarrollara este tipo de fruto del subtipo Carcerulídeo que fue *Lepechinia betonicifolia* (Fig. 5).

5.3.2.8 Nucoides: Tipo de fruto monospermo, indehiscente, originado de 1 o 2 carpelos, con pericarpo seco de consistencia leñosa o membranácea. Este tipo de

fruto se encontró en 3 *Alnus acuminata*, *Securidaca* cf. *purpurea*, del subtipo Sámaras y *Ficus macrosyce* del subtipo Núcula (Fig. 5); especies pertenecientes a 3 familias

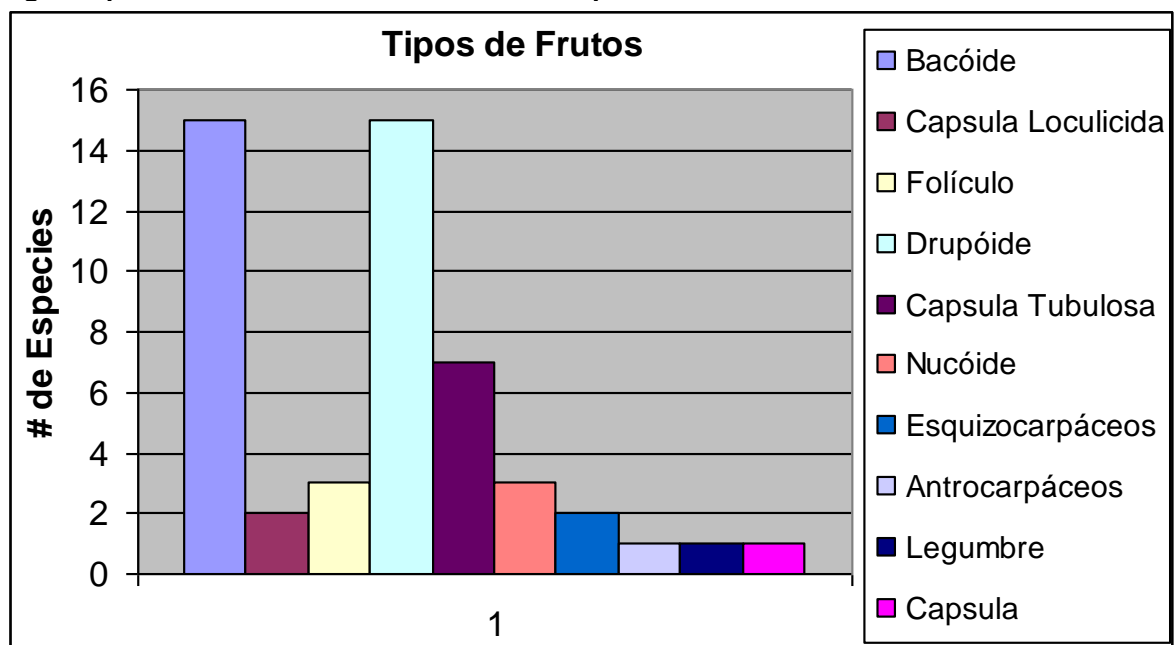
5.3.2.9 Drupoides: Tipo de fruto originado de un ovario súpero o ínfero, constituido por dos o más carpelos, con endocarpo, mesocarpo y epicarpo diferenciados. El epicarpo generalmente es membranoso, el mesocarpo carnoso y el endocarpo leñoso, el cual en el caso de las especies encontradas forma pirenos oligospermos o polispermos. Este tipo de fruto fue hallado en catorce especies. En el estudio se encontraron 2 de los tres subtipos mencionados por Barroso *et al.* (1999). Nuculanio en *Cordia* cf. *resinosa*, *Tournefortia scabrida*, *Tournefortia fuliginosa*, *Turpinia occidentalis*, *Symplocos quindiuensis*, *Aegiphila bogotensis*, *Duranta sprucei*. Del subtipo drupa en *Viburnum lehmannii*, *Hyeronima macrocarpa*, *Mollinedia* cf. *tomentosa*, *Geissanthus* cf. *Serrulatus*, *Prunus integrifolia*, *Allophylus mollis* (Fig. 5).

5.3.2.10 Bacoïdes: Subtipo de frutos caracterizados por ser indehiscentes, carnosos, con endocarpo poco diferenciado, nunca leñoso y comúnmente con numerosas semillas. En el trabajo se encontraron 5 subtipos de frutos agrupados dentro del tipo Bacóide en 16 especies (Fig. 5). En Bacáceo se tienen *Saurauia tomentosa*, *Hedyosmum bonplandianum*, *Macleania* sp., *Nectandra* sp., *Persea mutisii*, *Phoradendron trianae*, *Myrcia* sp., *Brugmansia* cf. *aurea*, *Cestrum ochraceum*, *Styrax* cf. *cordatus*. En Melanidio *Vasconcellea cundinamarcensis*. En Campomanesoïdio *Vismia mandurr*. En Bacídio *Myrcianthes* sp. En Solanídio *Lochroma fuchsoides*, *Jaltomata viridiflora*, *Solanum hispidum*.

Las especies presentadas en este estudio desarrollaron en su mayoría frutos del subtipo Bacáceo, en 10 especies, seguido por el drupáceo y el nuculanio en 8 y 7

especies respectivamente; mientras que los frutos de los subtipos silicua, melanídeo, campomanesoídeo, cápsula septicida, carcerulídeo, cápsula rompente, velatidio, legumbre nucóide, núcula, bacídeo y monofolicular; solo se presentaron en una especie cada uno; estado que puede observarse claramente en la Figura 5.

Fig. 4. Tipos de frutos estudiados del cerro Hispala

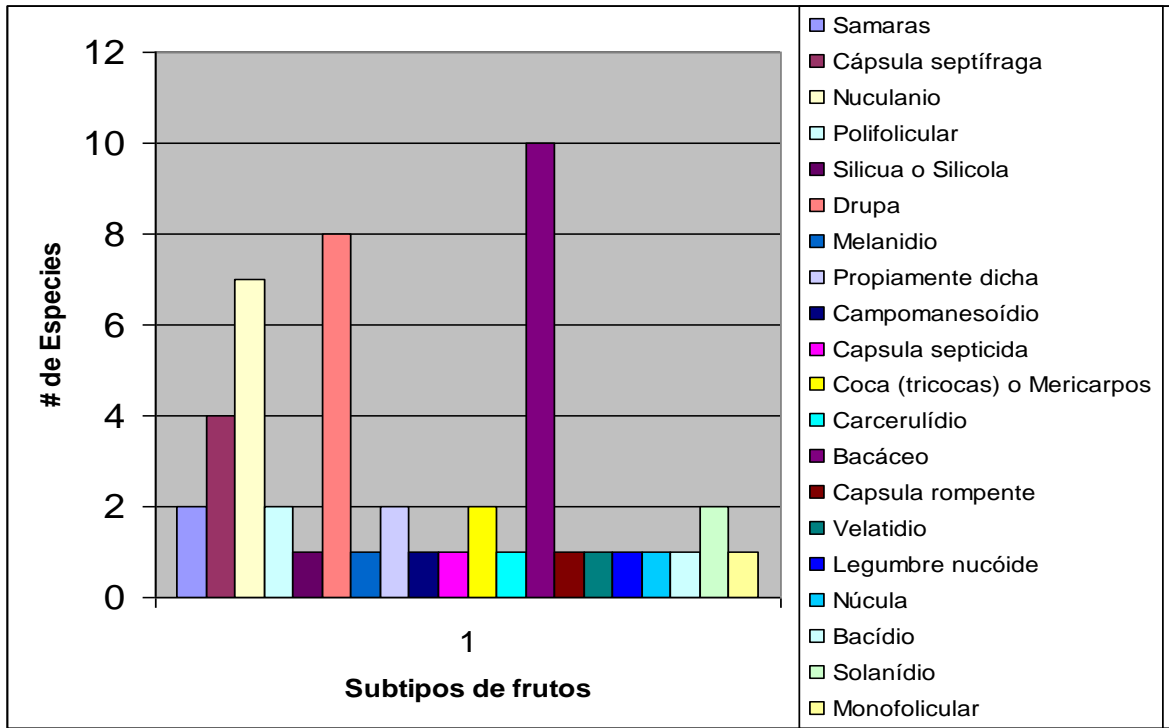


En este estudio se presentaron 25 especies distribuidas en 10 familias, algunas de las cuales comparten además del tipo, el subtipo de fruto, este y caracteres como cáliz persistente, tamaño, forma, número de líneas de dehiscencia, entre otros son muy útiles para la separación y reconocimiento de las diferentes familias y géneros. Por ejemplo se encontraron tres especies pertenecientes a la familia Boraginaceae que son: *Tournefortia fuliginosa*, *Tournefortia scabrida*, *Cordia* cf. *resinosa*, las cuales pertenecen al tipo drupóide, subtipo nuculanio; Así mismo se encontró que *Persea mutisii* y *Nectandra* sp. especies pertenecientes a la familia Lauraceae, desarrollaron frutos del subtipo Bacáceo; en Monimiaceae se

presentan tres especies que desarrollan frutos múltiples, del subtipo drupóide característica propia de la familia, diferenciándose entre géneros por la forma en que se presente, en ***Siparuna lepidota*** y ***Siparuna echinata***, se presentan frutículos envueltos en un receptáculo floral carnoso, mientras que en ***Mollinedia*** cf. ***tomentosa*** se presentan frutículos libres sobre un receptáculo discoide leñoso y abierto; de la misma forma para Verbenaceae se encontraron dos especies del subtipo nuculanio, que son ***Aegiphila bogotensis*** y ***Duranta sprucei*** en la familia Myrtaceae las dos especies encontradas comparten el tipo de fruto, mas no el subtipo, desarrollándose en ***Myrcianthes*** bacidios y en ***Myrcia*** Bacáceos; así mismo en la familia Melastomataceae se encuentran ***Meriania splendens*** desarrollando cápsulas rompentes y ***Tibouchina mollis*** desarrolla velatidios; los cuales pertenecen al mismo subtipo que es cápsula tubulosa.

A diferencia de las familias anteriores para Clusiaceae se encontró que ***Chrysochlamys colombiana*** desarrolla frutos del tipo cápsula tubulosa, mientras que ***Vismia mandurr*** desarrolla frutos del tipo bacóide, de esta forma las especies pertenecientes a la familia Meliaceae tiene frutos de diferentes tipos; en ***Cedrela montana*** se desarrollan frutos del tipo cápsula tubulosa, mientras que en ***Guarea kunthiana*** se presentan frutos del tipo cápsula loculicida. Se tienen frutos que se desarrollan en determinados grupos con características tan similares que se proponen nombres específicos para ellos; como los pertenecientes a la familia Solanaceae; según Barroso et al. (1999) en Hertel (1959) se propone Solanídio como un nombre para clasificar los frutos de ***Solanum***; esto no significa que solo los frutos de este género puedan nombrarse de esta forma. En este caso se presentaron dos especies con este subtipo de fruto que son ***Lochroma fuchsioides*** y ***Solanum hispidum***.

Figura 5. Subtipos de frutos del cerro Hispala



5.4. DISPERSIÓN DE FRUTOS Y SEMILLAS

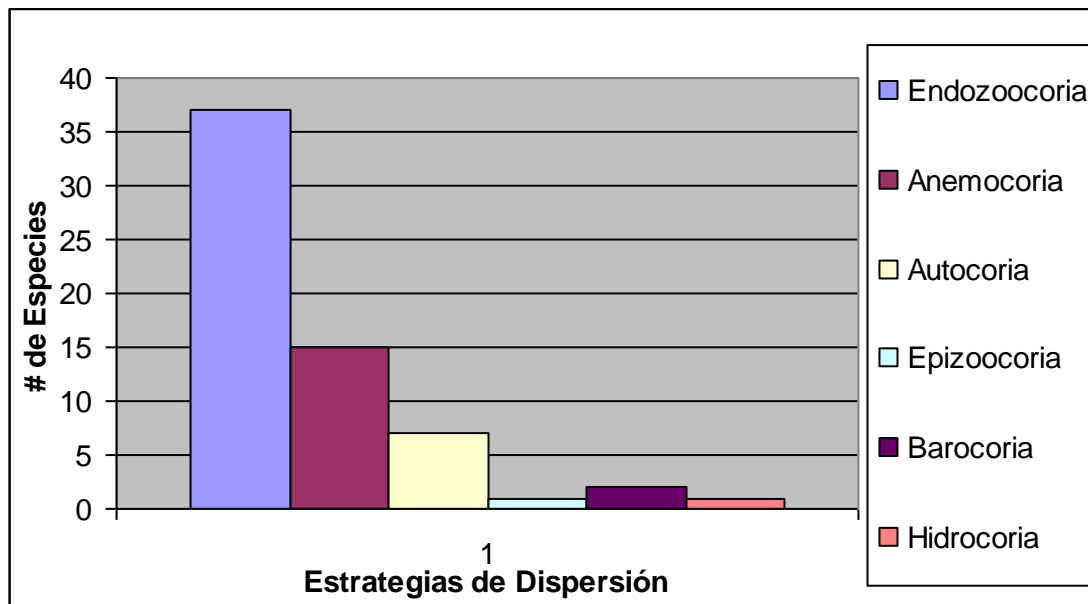
Para la zona se reconoce la presencia de varios tipos de dispersión, teniendo en cuenta las características de las especies estudiadas y del medio donde se desarrollan; el mecanismo más representativo, fue la dispersión por animales o zoocoría, tipo de dispersión que comprende cuatro subtipos que son: la ectozoocoria o epizoocoria, la endozoocoria, mirmecocoria y la sinzoocoria; se debe tener en cuenta que esta calificación se obtuvo directamente de las características de las estructuras carpológicas o de algunos datos encontrados en los antecedentes y teniendo en cuenta que además fueron muy pocas las estructuras encontradas con cicatrices y vestigios de que algún animal las estuviera consumiendo.

Como puede observarse en la Figura 6, la anemocoria o dispersión por el viento fue el mecanismo contemplado como el más representativo después de la zoocoria, siguiente en importancia como mecanismo adoptado por las especies de la zona fue la autocoria o dispersión por mecanismos propios de las estructuras carpológicas o simplemente por la caída de los frutos, también se contemplaron la barocoria, que implica la caída vertical de la diáspora por su propio peso; sin embargo esta es poco clara debido a que todas las diásporas están sujetas a esta, además muchas especies de las cuales no se había estudiado su mecanismo de dispersión resultaron incluidas dentro de ella, y la hidrocoria, o dispersión por agua la cual se estableció como un posible mecanismo de dispersión para algunas pocas especies, en el planteamiento de la investigación, ya que existen en los cerros pequeños riachuelos y además un pequeño canal construido por la comunidad que habita en la vereda el cual transporta agua, más no representa una fuente de agua significativa, dentro de la zona de muestreo.

Dentro de la zoocoria, se han tenido en cuenta algunos subtipos de dispersión de acuerdo con Sánchez, et al. (1991) que son: Epizoocoria, que es cuando las estructuras son transportadas externamente, adheridas a plumas, piel o pelo, dentro del cual se encuentran los frutos o semillas que han desarrollado cubiertas como algún tipo de indumento adherente y/o arilos; la endozoocoria, que es cuando las diásporas son transportadas en el tracto digestivo del animal sin ser digeridas y son expulsadas por defecación y/o regurgitación, dentro de este grupo se encuentran los frutos globosos carnosos y de un tamaño pequeño con relación al animal para así poder ser consumido entero y lograr que las semillas no sean afectadas en su estructura para su posterior germinación; existen casos específicos como la mirmecocoria, que constituye un tipo de epizoocoria, donde las hormigas resultan un grupo importante de dispersores y recolectores, llevándolas a sus nidos donde se alimentan de una estructura accesoria llamada elaiosoma, estructura especial para atraerlas (Moreno, 1996); finalmente se

contempla la sinzoocoria, que se refiere a las diásporas que son colectadas por alguna especie y transportadas para ser almacenadas con un fin definido para ellos, caso del cual podemos citar un ejemplo dado en el bosque, ya que se encontraron en varias ocasiones “bancos de semillas” naturales compuestos por varias especies de semillas dentro de las que se encontraron ***Symplocos quindiuensis*** y ***Geissanthus* cf. *serrulatus***, siempre bajo árboles en áreas no muy pobladas.

Fig. 6. Tipos de dispersión encontrados en las especies estudiadas



Sin embargo los únicos subtipos tenidos en cuenta en este estudio fueron la endozoocoria y en una especie la epizoocoria, debido a que es necesario realizar estudios más profundos y específicos para determinar que especies desarrollan la mirmecocoria y la sinzoocoria.

Es importante aclarar que dentro de la Figura 6 se incluyen especies que desarrollan una o dos estrategias de dispersión, como lo son: ***Brugmansia* cf.**

aurea, *Zanthoxylum quinduense*, *Ficus macrocyce*, *Mimosa quitensis*, *Nectandra* sp., *Phyllanthus salviifolius*, *Euphorbia laurifolia*, *Maytenus verticillata*, *Vasconcellea cundinamarcensis*, *Cleome arborea* y *Brunellia tomentosa*; por lo tanto si se hace la sumatoria se encontrara que el resultado es mayor al número de especies descritas, pues las especies se repiten dependiendo de los tipos de dispersión que tomen.

Como puede observarse en la Figura 6 la mayor parte de las especies encontradas en este estudio desarrollaron la zoocoria como principal estrategia de dispersión, dentro de esta se presentan diferentes mecanismos de adaptación en frutos y semillas; por ejemplo los frutos globosos carnosos (bayas y/o drupas), los frutos cubiertos por algún tipo de indumento adherente, semillas ariladas, con carúncula, con apéndices en forma de ganchos, o cubiertas de sustancias pegajosas, algunas que no presentan ningún tipo de tejido o apéndice especializado para su adhesión, simplemente utilizan factores externos como el barro para este fin.

En la zona se encontraron 30 especies que desarrollaron únicamente este mecanismo y son: *Saurauia tomentosa*, *Cordia* cf. *resinosa*, *Tournefortia scabrida*, *Tournefortia fuliginosa*, *Viburnum lehmannii*, *Hedyosmum bonplandianum*, *Chrysochlamys colombiana*, *Vismia mandurr*, *Macleania* sp., *Hyeronima macrocarpa*, *Persea mutisii*, *Phoradendron trianae*, *Bunchosia armeniaca*, *Mollinedia* cf. *tomentosa*, *Siparuna echinata*, *Siparuna lepidota*, *Geissanthus* cf. *serrulatus*, *Myrcianthes* sp., *Myrcia* sp., *Bocconia frutescens*, *Prunus integrifolia*, *Allophylus mollis*, *Cestrum ochraceum*, *Lochroma fuchsioides*.

Se encontró que la segunda estrategia de dispersión corresponde a los frutos que presentaron adaptaciones para su propagación por el viento, característica que

puede observarse en la Figura 6; ya sea por su tamaño o por desarrollar una determinada morfología, estando representada por 16 especies de diferentes familias entre las que se encontraron: ***Alnus acuminata***, ***Delostoma integrifolium***, ***Brunellia tomentosa***, ***Cleome arborea***, ***Maytenus verticillata***, ***Weinmannia pubescens***, ***Euphorbia laurifolia***, ***Lepechinia betonicifolia***, ***Meriania splendens***, ***Tibouchina mollis***, ***Cedrela montana***, ***Mimosa quitensis***, ***Securidaca* cf. *purpurea***, ***Roupala pachypoda*** y ***Zanthoxylum quinduense***.

La autocoria, se encontró representada en especies de varias familias, dentro de las cuales están Caricaceae, con ***Vasconcellea cundinamarcensis***, dentro de la familia Lauraceae, se encontró en ***Nectandra* sp.**, dentro de la familia ***Euphorbiaceae*** en las especies ***Euphorbia laurifolia*** y ***Phyllanthus salviifolius***, en la familia ***Mimosaceae*** en ***Mimosa quitensis***, en la familia ***Moraceae*** en ***Ficus macrocyce***, y en ***Solanaceae*** se presentó en ***Brugmansia* cf. *aurea***. Estos individuos presentaron mecanismos autónomos de la planta como, caída del fruto, deposición o proyección de la diáspora o una dehiscencia o rompimiento del exocarpo lo cual facilita una apertura, como consecuencia la expulsión de las semillas.

Se presentaron algunas especies que desarrollaron estrategias de dispersión poco comunes como son: la barocoria y la hidrocoria.

La barocoria según Moreno (1996) es una categoría donde se ubican las especies con semillas grandes y pesadas. Sin embargo, esta es una categoría poco clara; pues se ha comprobado que muchas especies se consideraban barócoras debido a que no se conocía el mecanismo de dispersión. En este trabajo se encuentra representada por dos especies ***Nectandra* sp.** y ***Guarea kunthiana***.

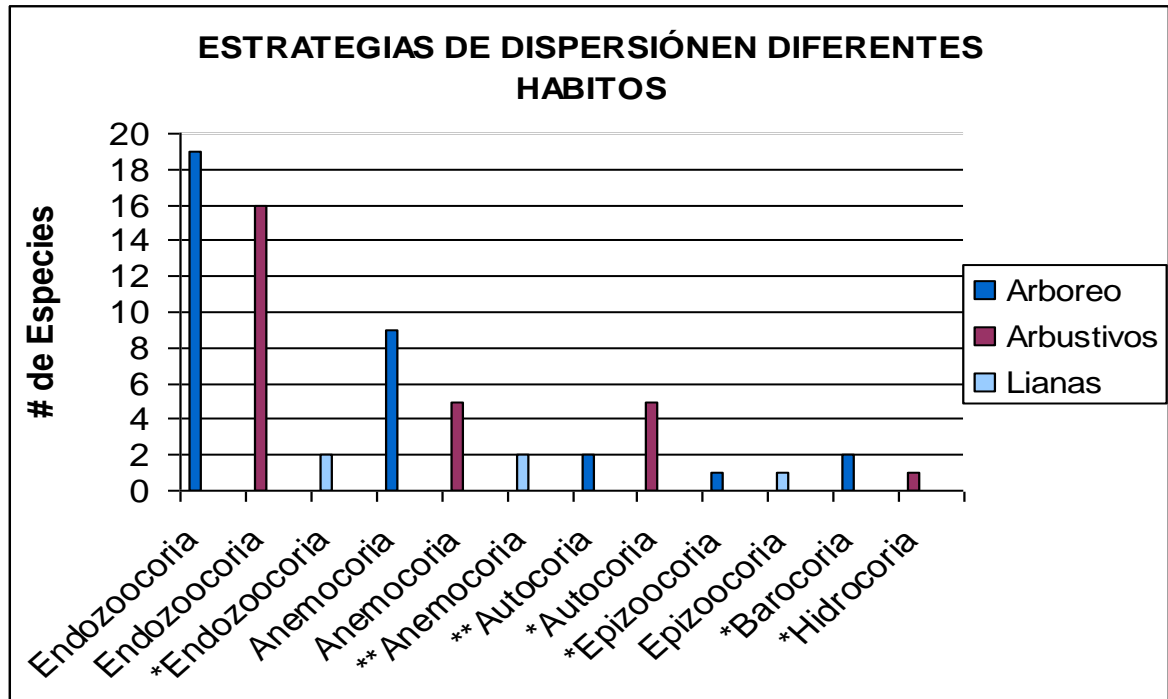
La hidrocoria, en este caso transporte por corrientes de agua dulce, solo tuvo un representante; pues los individuos encontrados de ***Cleome arborea*** estaban ubicados en las pocas charcas formadas por escapes de agua que vienen de los conductos hechos por la comunidad para proveerse de este recurso; según Moreno, (1996) las plantas acuáticas o que viven en las orillas deben mantener un peso específico bajo (ser livianas) que las ayude a flotar; siendo esta la característica más importante para poder ser transportadas por el agua, si son pesadas deben incrementar su superficie para poder flotar, desarrollar pelos o algunas veces ganchos que las ayuden a anclarse y mantenerse en el mismo sitio.

Se encontraron algunas especies que podrían desarrollar dos tipos de dispersión, lo que haría que se complementaran una con la otra, pues puede ser que cada una por separado no resulte muy eficiente; dentro de este grupo se encuentran: ***Brunellia tomentosa*** que comparte la anemocoria y epizoocoria; ***Cleome arborea*** que comparte la anemocoria e hidrocoria; ***Vasconcellea cundinamarcensis*** con Endozoocoria y autocoria junto a ***Phyllanthus salviifolius***, ***Ficus macrosyce***, ***Brugmansia aurea***; por su parte ***Maytenus verticillata*** comparte la endozoocoria y anemocoria junto a ***Zanthoxylum quinduense***; ***Euphorbia laurifolia*** y ***Mimosa quitensis*** comparten la anemocoria y autocoria, ***Nectandra* sp.** desarrolla la barocoria y autocoria. Danserau y Lems (1957), citados por Sánchez et al. (1991) dicen que la intervención de los agentes externos en la dispersión puede darse en conjunto o individualmente y que cada tipo de diseminación produce diferentes modificaciones en las diásporas, las cuales pueden ser efectivas para otros varios métodos de dispersión. Para este estudio se presentaron 11 especies para las que se establecen dos tipos de dispersión.

Según Armesto (1987), las estructuras utilizadas para la dispersión están relacionadas directamente con el tipo de estrato o hábito de las especies y con el

tipo de bosque donde se desarrollan; en este estudio se reconocieron cuatro hábitos de crecimiento donde lianas y/o hemiparásitas se reunieron en un mismo grupo, las cuales siempre fueron leñosas, el estrato Arbóreo (individuos con alturas mayores a 5 m) y el Arbustivo (hasta 5 m de alto), encontrándose algunas diferencia entre las estrategias de dispersión desarrolladas por los diferentes estratos; las cuales pueden apreciarse en la Figura 7.

Fig. 7. Tipo de dispersión para los hábitos Arbóreo, Arbustivo y Lianas de las especies estudiadas en el cerro Hispala.



*Donde una de las especies que posee presenta dos estrategia de dispersión.

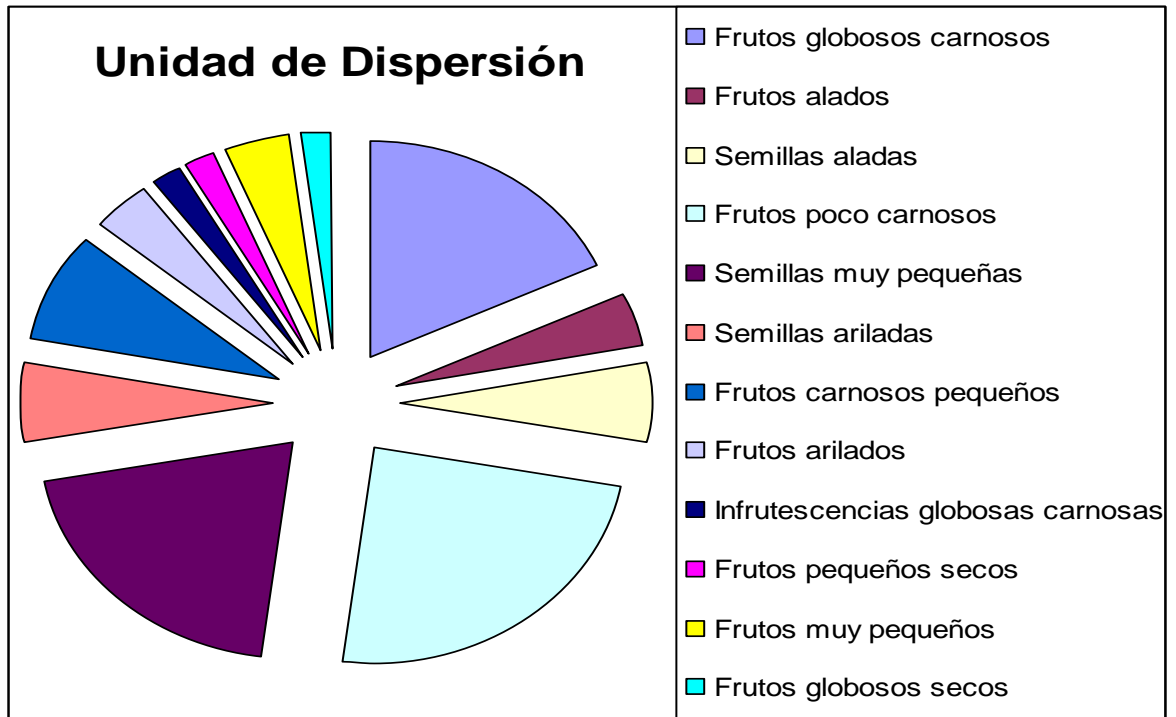
**Donde todas las especies que posee presenta dos estrategias de dispersión.

Podemos observar en la Figura que para los individuos que pertenecen al estrato arbóreo predomina la endozoocoria como estrategia de dispersión, pues en la mayoría de las especies se presentan frutos y semillas con colores llamativos, cubiertas (epicarpos) y arilos carnosos y jugosos, características muy atractivas

para los animales; dentro de este tipo están especies que pueden ser ornitocoras, mamalocoras y la mirmecocoras. Esta característica en este caso resulta aplicable tanto al estrato arbóreo como al arbustivo. Sin embargo es notoria la diferencia en cuanto a la anemocoria y la autocoria, pues en el estrato arbóreo se presenta un porcentaje mayor que en el arbustivo de especies que han desarrollado estructuras para ser diseminadas por el viento, que poseen una dehiscencia o que simplemente tienen un tamaño lo suficientemente pequeño para poder ser dispersadas por corrientes de aire. En el mismo estrato se encontró que la autocoria y la barocoria se presentan en igual porcentaje, dos especies por cada una que son **Nectandra sp.** la cual además de autocora es barocora y **Ficus macrosyce** que también es endozoocora; mientras **Guarea kunthiana** solo presenta la barocoria. En el estrato arbustivo se presenta un porcentaje menor que en el estrato arbóreo de especies anemocoras, pero en igual porcentaje de especies autocoras. Es posible establecer que **Phoradendron trianae** haya desarrollado la epizoocoria debido a que sus semillas se encuentran embebidas en una sustancia mucilaginosa muy pegajosa, al igual que **Saurauia tomentosa**, estructura que puede hacer que estas se adhieran al pelaje o plumaje de los animales.

Como ya se dijo anteriormente, se incluyeron las lianas y las hemiparásitas dentro de un mismo grupo, por tener solo dos especies cada una; dentro de este grupo se presentó la endozoocoria y la anemocoria en igual porcentaje, aclarando que para **Securidaca cf. purpurea** perteneciente al grupo de las lianas el único tipo de dispersión fue la anemocoria, pues ambas desarrollan frutos alados; mientras que las hemiparásitas desarrollaron la zoocoria, del tipo endozoocoria para la dos únicas especies que fueron **Macleania sp.** y **Phoradendron trianae**, que además desarrollo la epizoocoria.

Fig. 8. Tipos de diásporas presentes en las especies estudiadas del cerro Hispala



Las unidades dispersantes son las estructuras que transportaran a las semillas las cuales posteriormente darán origen a nuevos individuos, razón por la cual son las unidades que se modifican o adaptan al medio para asegurar su diseminación y en donde son mas relevantes y notorios los accesorios especializados para este fin (Figura 8). En este estudio los diferentes mecanismos de dispersión y las diversas adaptaciones de las estructuras carpológicas, muestran que la mayoría de las especies presentaron adaptaciones para su diseminación por animales, un importante número de especies son dispersadas por el viento y en porcentajes muy bajos se encuentran las especies dispersadas por mecanismos relacionados con la autocoria, la epizocoria y la hidrocoria; lo anterior se ajusta a los tipos de unidades de dispersión encontradas en las especies estudiadas (Tabla 2), ya que los frutos globosos carnosos, frutos poco carnosos, semillas muy pequeñas y frutos carnosos pequeños fueron las unidades de dispersión más comunes,

seguidos por semillas aladas, ariladas y frutos muy pequeños, estado fácilmente observable en la Figura 8. Estos resultados demuestran y reafirman que la zoocoria y la anemocoria son las estrategias de dispersión más comunes entre las especies estudiadas.

Tabla 2. Tipo de unidad dispersante por especie.

Unidad dispersante	Especie
Frutos globosos carnosos	<i>Saurauia tomentosa</i>
Frutos alados	<i>Alnus acuminata</i>
Semillas bialadas	<i>Delostoma integrifolium</i>
Frutos globosos poco carnosos	<i>Cordia</i> cf. <i>resinosa</i>
Frutos globosos poco carnosos	<i>Tournefortia scabrida</i>
Frutos globosos poco carnosos	<i>Tournefortia fuliginosa</i>
Semillas muy pequeñas	<i>Brunellia tomentosa</i>
Semillas muy pequeñas	<i>Cleome arborea</i>
Frutos carnosos pequeños	<i>Viburnum lehmannii</i>
Frutos globosos carnosos	<i>Vasconcellea cundinamarcensis</i>
Semillas ariladas	<i>Maytenus verticillata</i>
Frutos carnosos pequeños	<i>Hedyosmum bonplandianum</i>
Semillas ariladas	<i>Chrysochlamys colombiana</i>
Frutos globosos carnosos	<i>Vismia mandurr</i>
Semillas muy pequeñas	<i>Weinmannia pubescens</i>
Frutos globosos carnosos	<i>Macleania</i> sp.
Semillas muy pequeñas	<i>Euphorbia laurifolia</i>
Frutos globosos carnosos	<i>Hyeronima macrocarpa</i>
Semillas muy pequeñas	<i>Phyllanthus salviifolius</i>
Semillas muy pequeñas	<i>Lepechinia betonicifolia</i>
Frutos globosos poco carnosos	<i>Nectandra</i> sp.

Frutos globosos poco carnosos	<i>Persea mutisii</i>
Frutos globosos muy pequeños	<i>Phoradendron trianae</i>
Semillas muy pequeñas	<i>Meriania splendens</i>
Semillas muy pequeñas	<i>Tibouchina mollis</i>
Semillas aladas	<i>Cedrela montana</i>
Frutos globosos secos	<i>Guarea kunthiana</i>
Semillas muy pequeñas	<i>Mimosa quitensis</i>
Frutos globosos poco carnosos	<i>Mollinedia</i> cf. <i>tomentosa</i>
Frutos arilados	<i>Siparuna echinata</i>
Frutos arilados	<i>Siparuna lepidota</i>
Infrutescencias globosas carnosas	<i>Ficus macrosyce</i>
Frutos carnosos pequeños	<i>Geissanthus</i> cf. <i>serrulatus</i>
Frutos carnosos pequeños	<i>Myrcianthes</i> sp.
Frutos globosos carnosos	<i>Myrcia</i> sp.
Semillas ariladas	<i>Bocconia frutescens</i>
Frutos alados	<i>Securidaca</i> cf. <i>purpurea</i>
Semillas aladas	<i>Roupala pachypoda</i>
Frutos globosos pequeños	<i>Prunus integrifolia</i>
Frutos pequeños secos	<i>Zanthoxylum quinduense</i>
Frutos globosos poco carnosos	<i>Allophylus mollis</i>
Semillas muy pequeñas	<i>Brugmansia</i> cf. <i>aurea</i>
Frutos muy pequeños	<i>Cestrum ochraceum</i>
Frutos globosos carnosos	<i>Lochroma fuchsioides</i>
Frutos globosos carnosos	<i>Solanum hispidum</i>
Frutos globosos poco carnosos	<i>Turpinia occidentalis</i>
Frutos poco carnosos	<i>Styrax</i> cf. <i>cordatus</i>
Frutos poco carnosos	<i>Symplocos quindiuensis</i>

Frutos carnosos pequeños	<i>Aegiphila bogotensis</i>
Frutos globosos poco carnosos	<i>Duranta sprucei</i>

Como ya se ha dicho anteriormente la estrategia de dispersión más utilizada por las especies en el cerro es la endozoocoria, resultado de la abundancia en unidades de dispersión como frutos poco carnosos, carnosos o carnosos pequeños y semillas pequeñas o muy pequeñas, siendo estos más atractivos para los diferentes grupos de animales.

6. DISCUSIÓN

6.1 FLORISTICA

El cerro Hispala y la zona que lo rodea están sometidos a una gran presión antrópica, especialmente la ganadería extensiva y la extracción de madera, sin embargo en este estudio se encontró que aun se conservan parte de la vegetación original dominante para las zonas Andina y Subandina reportada por Rangel, et al. (1995); que incluye especies como: *Weinmania pubescens*, *Hedyosmum bonplandianum*, *Saurauia brachybotrys*, *Prunus integrifolia*; algunas especies pertenecientes a *Miconia*, *Brunellia*, *Persea*, *Clusia*, *Macleania*, para la segunda; mientras que para la primera se reportan: *Alnus acuminata*, *Cedrella montana* y algunas especies de *Styrax*

6.2 MORFOLOGIA

En este estudio se tuvieron en cuenta varios caracteres entre los que tenemos peso, longitud, ancho, forma, consistencia, utilizados para realizar la descripción externa de los frutos y de las semillas; existiendo entre ellos diferencias marcadas que los hacen más o menos imprescindibles en la separación de los diferentes tipos y subtipos, los que permiten agrupar las especies estudiadas. Convirtiendo estos órganos en un elemento importante para la taxonomía vegetal.

6.2.1 Agrupación: El primer carácter tenido en cuenta para la clasificación de los frutos en categorías fue la forma como se presentaron agrupados, dentro de las especies pertenecientes a la zona se encontraron frutos solitarios, en pares, de tres o cuatro o en gran número y muy variados, dentro de las infrutescencia o frutos múltiples se encontraron organizadas en tres formas libres, múltiples copuliformes y estrobiliformes; los cuales según Barroso et al. (1999), son propios

específicamente de familias como ***Monimiaceae***, ***Rosaceae***, ***Moraceae***, ***Anonaceae***, ***Rutaceae***, concordando esta información con los resultados obtenidos en este estudio; pues las familias en las que se encontró esta categoría fueron ***Moraceae***, ***Rutaceae***, ***Monimiaceae*** y ***Sapindaceae***, convirtiéndose en un carácter significativo, lo que hace posible la separación de algunos taxones en un nivel general como las familias más fácilmente; pues cuando los frutos son simples o solitarios este no es un carácter de mayor importancia para la separación de los taxones. Sin embargo el manejo de esta categoría puede resultar complicado si no se tienen claros los conceptos y si la observación no es bien detallada, pues los frutos múltiples de las Siparunas son fácilmente confundibles con frutos simples del tipo cápsular o con drupas.

6.2.2 Polimorfismos: Según Moreno (1996), Algunas especies forman dos o más tipos de semillas, que pueden variar en su tamaño, forma, estructura interna o respuesta fisiológica. Esta capacidad incrementa la flexibilidad de adaptación de una especie a un entorno muy cambiante. Esta característica es común encontrarla dentro algunas especies de Asteraceae, Leguminosas, Crucíferas; lo cual permite a las semillas usar dos mecanismos de dispersión. Estrategia que habla de una forma evolutiva superior a la de otros grupos de plantas. Por ejemplo las diferencias de tamaños dentro de una especie pueden significar un alto grado de latencia o un tiempo de germinación menor; respuesta que permite que la especie se disperse no solo en el espacio sino también en el tiempo, cosa que es muy importante en la ecología de la misma.

En algunas especies se encontraron diferencias morfológicas notorias como el tamaño en las semillas respecto a su ubicación en el fruto, por ejemplo en ***Cedrela montana*** y ***Delostoma integrifolium***, se presentaron disminuyendo su tamaño al acercarse más al tubo seminífero, mientras las más pequeñas tendrán menos posibilidad de ser liberadas y/o dispersadas, Moreno (1996) plantea que diversos

autores han demostrado que en algunas especies las semillas mas pequeñas presentan un alto grado de latencia, mientras que las semillas de mayor tamaño son capaces de germinar en dos días; en el caso de estas dos especies se podría plantear que las semillas mucho mas grandes ubicadas hacia la parte mas externa del fruto (cercanas a la valvas), serán las primeras en ser dispersadas y posiblemente recorrerán una mayor distancia por portar un ala mucho mas grande; mientras que las mas pequeñas tardaran mucho en ser liberadas y algunas veces es posible que queden atrapadas entre las valvas de los frutos.

Esta diferenciación se hace mas notoria en estas especies que en ***Lepechinia betonicifolia*** y ***Prunus integrifolia***, portando cada fruto dos semillas generalmente, estando una mas desarrollada que la otra, por lo tanto una de las dos no solo ocupa más espacio, sino que además tiene mayores posibilidades de dispersarse y germinar; no obstante esta característica podría dificultar estrategias de dispersión como la endozoocoria ya que las semillas mas pequeñas son mas fácilmente ingeribles y tendrían mas posibilidades de ser expulsadas del organismo que las consumi6 enteras o sin mayores da6os para poder germinar; sin embargo estas semillas mucho mas pequeñas podrían ser 6vulos no fecundados o no desarrollados, lo que significa que no darían origen a una plántula .

En ***Vasconcellea cundinamarcensis*** existe una diferencia en cuanto al color que presentan las semillas, siendo unas café o pardo rojizo, mientras que las otras adoptan un color verde claro o crema. Según Niembro (1988) Esto se debe a que después de la polinización no todos los 6vulos son fecundados para formar un cigoto, se tienen como consecuencia que las semillas fértiles adoptan un color rojizo que sobresale entre el epicarpio; mientras que las semillas no fértiles adoptan un color verde claro y opaco; esto tiene como consecuencia que las

semillas rojizas y fértiles sean consumidas en mayor proporción que las no fértiles por los animales dispersores.

6.2.3. Caracteres o estructuras accesorias relacionadas con la dispersión: En la zona se encontraron frutos y semillas que han desarrollado estructuras accesorias, colores, formas, tamaños, carnosidades entre otras características principalmente para ser dispersadas por animales.

Según Armesto, (1987) la modalidad de dispersión predominante reflejaría, las adaptaciones de las especies a la zona y a los posibles dispersores que en ella habiten, y por otra parte los estrechos vínculos entre la flora de diferentes zonas. Por ejemplo las especies capaces de ser dispersadas por el agua, alcanzan mayores distancias que las dispersadas por el viento o por algunos animales; siendo estas las posibles razones para no encontrar un número significativo de especies hidrocoras en la zona. La hidrocoria fue una estrategia de dispersión contemplada únicamente para *Cleome arborea* pues los individuos que se encontraron de esta especie fueron pocos y siempre estuvieron a las orillas de los pequeños riachuelos, lo que hace pensar que posiblemente este es uno de sus medios de propagación; sin embargo es necesario realizar un estudio más preciso para determinar en realidad que otras especies han desarrollado esta forma de dispersión y cuales son las estructuras propias para ello, pues las semillas de esta especie no presentan ninguna que prevalezca.

Uno de los caracteres que sobresale en las especies estudiadas es el cáliz persistente, adoptando formas y tamaños variables y convirtiéndose así en una estructura propia de cada fruto, resultando una de las estructuras más importantes para la separación de los diferentes tipos y subtipos de frutos y además de los taxones. La posición es importante, ya que en el estudio se encontraron especies con el cáliz basal y otras pocas con el apical, donde la diferencia de los lóbulos

que los conforman es tan marcada que facilita la separación de las diferentes entidades, además esto nos da una información acerca de la posición del ovario, importante para la clasificación de algunos grupos.

Según Plazas (2003) estas estructuras se convierten en una característica significativa para el reconocimiento de algunos grupos en mayor nivel, permitiendo separarlos dentro de la clave mas fácilmente; sin embargo en este estudio se encontró que muchos de los frutos de diferentes especies caen al suelo desprendiéndose de el, cosa que haría un poco difícil el manejo de la clave, y en consecuencia la identificación del taxón, en las ocasiones en que los frutos no sean colectados directamente de la planta madre, sino colectados del suelo. Esta estructura posee una forma muy conspicua en el caso de las Boraginaceae encontradas en el estudio y fácilmente separadas entre si por el número de lóbulos y la forma en que se presentan.

En las Lauraceae por ejemplo se tienen dos formas de cáliz, uno cupuliforme, totalmente glabro y leñoso el cual pertenece a ***Nectandra sp.*** mientras que ***Persea mutisii*** presenta un cáliz dialipétalo, carnoso y pubescente. La utilización del cáliz es fundamental para la separación de varios grupos taxonómico (clave para frutos).

En algunas especies además de existir cáliz, existe corola persistente, pistilos y estambres; sin embargo son estructuras que no se tienen en cuenta para la clasificación, ya que estos durante el desarrollo del fruto se secan y sufren cambios drásticos, los cuales varían en gran escala dentro de una misma especie.

Otra estructura importante no muy común dentro de las especies presentadas en el estudio son las prolongaciones alares, tanto en frutos como en semillas; en los frutos de ***Alnus acuminata*** se presentan dos alas laterales, para su dispersión por

el viento, complementándose con la dehiscencia de infrutescencia la cual se abre en su madurez y deja libres los frutículos, los cuales son arrastrados por las corrientes de aire, en **Securidaca** cf. **purpurea**, se presenta un fruto que porta un ala membranacea unilateral, la cual porta la semilla y se desintegra con el tiempo para dejarla libre y que así esta germine. Las prolongaciones alares en las semillas se desarrollaron en **Delostoma integrifolium**, **Cedrela montana**, y **Roupala pachypoda**; característica importante además para la separación de los diferentes taxones y muy útil para la elaboración de claves.

En **Maytenus verticillata** y **Chrysochlamys colombiana** se desarrollan arilos carnosos de color naranja lustroso que se encuentran cubriendo totalmente la semilla el cual resulta muy llamativo para los diferentes grupos de aves y otros animales que habitan en el cerro, especialmente al abrirse los frutos, dejando ver las semillas; en cambio **Bocconia frutescens** se presenta un arilo carnoso, de color rojo fuerte, lustroso el cual solo esta cubriendo la parte basal de la semillas. Mientras que en **Euphorbia laurifolia** y **Prunus integrifolia** se presenta a diferencia de las especies anteriores una pequeña carúncula de consistencia carnosa, la cual no es muy conspicua, y no se diferencia en su color del resto de la semilla.

Niembro (1988) cita a Sporne, (1974) y dice que: Debido a que el arilo es una envoltura extra que rodea la cubierta seminal se le ha considerado como un tercer tegumento; a Corner (1953) y Eames (1961) cuya presencia indica desde el punto de vista evolutivo un estado primitivo; y a van der Pijl (1969) Fahn y Werker (1972); relacionado con la dispersión por aves y mamíferos. Las semillas ariladas son mas abundantes en especies de regiones tropicales y subtropicales que en regiones frías y templadas. En las estructuras carpológicas es común encontrar diversos tipos de excrescencias o coberturas de diferentes formas, tamaños, colores y consistencias, estas reciben el nombre de arilo, ariloide, carúncula o

estrofíolo, mas comúnmente encontradas en las especies de las regiones tropicales y subtropicales que en las especies pertenecientes a regiones templadas y frías, (Niembro, 1988); en el estudio se encontraron varias especies que portaban este tipo de estructuras de siendo estas mas comunes en las semillas que en los frutos.

En este trabajo también se encontraron algunas especies como ***Siparuna echinata*** y ***Siparuna lepidota***, en las que los frutículos son los que desarrollan unas estructuras análogas al arilo; en este caso son de origen floral, específicamente del pistilo, igualmente carnoso y de colores muy llamativos amarillo lustroso para la primera y rojo lustroso para la segunda especie, cubriendo toda su parte media. En términos generales estas excrescencias son objeto de confusión en la literatura botánica, motivo por el cual Niembro, (1988) propone utilizar el nombre genérico de arilo para denominarlas colectivamente.

El uso de los caracteres forma y tamaño, es de gran importancia para realizar una descripción y separar especies dentro de una clave para identificación, sin embargo, es necesario la utilización de tablas de formas y de instrumentos como calibradores para lograr exactitud en las descripciones, además tener en cuenta los diferentes estados de desarrollo en que se puedan encontrar las estructuras; para así hacer estos caracteres mas confiables y útiles en la elaboración de claves, las cuales tienen como fin agrupar y separar especies. Es importante por lo tanto especificar tamaños usando una escala numérica en mm o cm y una tabla de adaptación para formas de frutos y/o semillas como la presentada por Sánchez et al. (1991), herramientas utilizadas en este trabajo.

Desde el punto de vista evolutivo el tamaño de las semillas es tema de controversia, Niembro (1988) reporta que Eames (1961) considera que tanto las semillas muy pequeñas como las de gran tamaño son primitivas y que Corner

(1976) y Takhtajan (1980) afirman que las semillas de las plantas primitivas se caracterizan por presentar un tamaño intermedio (5 – 10 mm de longitud) y a partir de estas se han derivado tanto las grandes como las pequeñas. Moreno (1996) dice que conforme se hace más compleja la estructura de una comunidad, se incrementa el tamaño de las semillas.

En la zona se encontraron estrategias de dispersión variadas, y se establece la posibilidad de que algunas especies desarrollen mas de una; sin embargo sin importar el tipo de fruto que se presente, el porcentaje de diásporas pequeñas que desarrollan las especies que habitan la zona es mucho mayor al de diásporas grandes, siendo este del 18% , dentro de las que se encuentra ***Symplocos quindiuensis***, ***Styrax*** cf. ***cordatus***, ***Roupala pachypoda***, ***Securidaca*** cf. ***purpurea***, ***Mollinedia*** cf. ***tomentosa***, ***Guarea kunthiana***, ***Cedrela montana***, ***Delostoma integrifolium***, ***Nectandra*** sp. esto considerando pequeñas a las unidades de dispersión que miden menos de 2 cm Se podría decir que estas especies se han adaptado a las características del medio en el que se encuentran; sin poner en discusión que característica pertenece a una especie más o menos evolucionada.

La consistencia y la dehiscencia, son características muy importantes no solo a la hora de realizar una separación de tipo y subtipo del fruto, además es determinante en el momento de señalar el tipo de dispersión que adoptan las especies, esto se ve reflejado en los estudio realizador por Barroso et al. (1999), entre otros.

En cuanto a la consistencia de los frutos podemos encontrar dos estados que en este estudio al igual que en la mayoría permiten separar dos categorías: Frutos secos y frutos carnosos, siendo una de las primeras premisas utilizadas para la separación de los grupos estudiados, sin embargo a menudo es difícil la utilización

de este carácter, pues algunas veces se presentan frutos con epicarpos membranáceos algo jugosos, lo que tiende a confundir estas estructuras entre carnosas, poco carnosas y secas. En el presente estudio esta característica fue muy común ya que en especies como ***Duranta sprucei***, ***Symplocos quindiuensis***, ***Styrax*** cf. ***cordatus***, ***Turpinia occidentales***, ***Cestrum ochraceum***, ***Brugmansia*** cf. ***aurea***, ***Allophylus mollis***, ***Prunus integrifolia***, ***Mollinedia*** cf. ***tomentosa***, ***Persea mutisii*** y ***Cordia resinosa*** el epicarpio resulta poco carnoso y jugoso, resultando difícil de determinar esta característica.

Según Plazas, (2003) la dehiscencia es un carácter que contiene mucha información, en aquellas especies que la tienen, sin embargo en aquellas indehiscientes, se limita exclusivamente a negar la presencia del carácter, sin dar muchos elementos que permitan la separación o agrupación de especies. En el presente trabajo se encontraron varias especies dehiscentes con diferentes patrones de dehiscencia que permiten a su vez generar subgrupos de especies, tal es el caso de ***Cedrela montana***, ***Tibouchina mollis***, ***Meriania splendens***, ***Chrysochlamys colombiana***, ***Delostoma integrifolium***, ***Cleome arborea***, las cuales son del tipo cápsula tubulosa debido a su dehiscencia, que va generalmente desde el ápice del fruto o algunas veces resulta irregular o loculicida; de igual forma cada una pertenece a un subtipo, donde se individualiza aún más, teniendo en cuenta otros caracteres.

También se encontraron algunas infrutescencias o frutos múltiples dehiscentes como en el caso de ***Alnus acuminata***, en esta especie se abren las cavidades donde se encuentran los frutículos dejándolos libres; mientras que en ***Siparuna lepidota*** y ***Siparuna echinata***, donde su infrutescencia se abre de una forma irregular desde su ápice dejando los frutículos expuestos. Sin embargo es un carácter difícilmente manejable ya que en varias de las especies estudiadas la dehiscencia se da cuando los frutos están muy maduros o se presenta tardía,

razón por la que resulta complicado su tratamiento en la clave como en ***Bocconia frutescens***, ***Zanthoxylum quinduense***, ***Brunellia tomentosa***.

Dentro de los caracteres utilizados el color es uno de los más conspicuos y fáciles de observar, pero su uso presenta varios problemas, pues se trata de un carácter muy variable, lo que genera una gran cantidad de colores. Adicionalmente, el color establecido en la descripción de un fruto esta totalmente sesgado por la apreciación del autor, pues al igual que la forma y el tamaño es muy subjetivo. Para este trabajo se planteo manejar una tabla de colores, sin embargo resulto difícil de conseguir además haría muy dispendioso el manejo de las claves, ya que cada una requeriría una donde se asigne un número a cada color, además este siempre variara de acuerdo al estadio en que el fruto se encuentre, por lo tanto la dificultad para establecer qué color de los varios encontrados durante el proceso de maduración es el adecuado para caracterizar las estructuras. Al igual que Plazas (2003), en este trabajo se plantea reducir al máximo su uso en la clave, y se anexan fotos a color que ilustran las descripciones.

En cuanto a la superficie e indumento que pueden llegar a presentar los frutos y las semillas y su uso en claves y descripciones, puede resultar complicado, si se tiene en cuenta el aumento y el detalle con que se observen los frutos; esto se hace más evidente al estudiar frutos que varían desde menos de 1 mm y hasta frutos de 3 o 4 cm de diámetro de diámetro como se presenta especialmente en los cáliz de las Boraginaceae descritas para este trabajo, mientras que en ***Persea mutisii*** se presenta un cáliz cubierto totalmente en ***Nectandra sp*** se presenta un fruto y un cáliz totalmente glabros, al igual que en las dos especies de Lauraceae, ***Aegiphila bogotensis***, ***Vismia mandurr***, ***Saurauia tomentosa*** en ***Weinmannia pubescens***, ***Lepechinia betonicifolia***, ***Tibouchina mollis***, ***Solanum hispidum*** y ***Brunellia tomentosa***, donde este persiste en sus semillas; a diferencia de ***Cleome arborea*** donde se presentan de una forma más conspicua y carnosa a

medida que el fruto va superando cada estadio, en las superficies también se presentan diferentes hendiduras, estrías o vesículas, las cuales permiten diferenciar una especie de otra dentro de un mismo género como sucede con ***Siparuna lepidota*** y ***Siparuna echinata***, pues en la primera la superficie de la infrutescencia esta cubierta por tricomas carnosos muy conspicuo, mientras que en la segunda se presenta una superficie vesiculada y punteada de un color negrusco, convirtiéndose en un carácter importante para su separación. Mientras que en otras especies se presentan estrías poco notorias como en ***Bocconia frutescens***, o más notorias como las que se presentan en las alas de ***Securidaca cf purpurea***.

Se encontró que la mayoría de las especies presentan una superficie totalmente lisa como en ***Macleania sp***, ***Hedyosmum bonplandianum***, ***Maytenus verticillata***, ***Viburnum lehmannii***, ***Delostoma integrifolium*** y las especies presentadas para Euphorbiaceae, siendo así un carácter prescindible e inservible para la separación de las mismas, o con la presencia de varios surcos longitudinales que dividen la superficie de ***Vasconcellea cundinamarcensis***, en lóculos, entre otros. Así pues es evidente que el uso de los diferentes ornamentos que existen en la superficie de algunos frutos resulta adecuado para separar algunas especies, pero no para generar grandes grupos, por lo cual su utilización se restringe a los últimos pasos de la clave dicotómica.

A diferencia de los ornamentos encontrados en la superficie de los frutos, el indumento no depende tanto del detalle con el que se observe el fruto, ya que resulta generalmente bastante fácil distinguir entre frutos glabros y con algún tipo de indumento de consistencia arenosa, pilosos o escamosos, como por ejemplo en ***Styrax*** cf. ***cordatus***. En drupas se presenta un endocarpio lignificado que envuelve a las semillas y que se asemeja a una exotesta.

6.3 MECANISMOS DE DISPERSION

De los cuatro mecanismos de dispersión propuestos al inicio del estudio, no se considera la hidrocoria como un mecanismo relevante, debido a que en la zona no se encuentra una fuente de agua representativa o abundante, lo cual reduce las posibilidades de que las especies en esta área adopten como elemento para su dispersión el agua, sin embargo existen en el cerro riachos, donde se encontraron siempre los pocos individuos de *Cleome arborea*, razón por la cual la hidrocoria fue contemplada como una opción de dispersión para esta.

Según los reportes dados por Sánchez, et al. (1991) la anemocoria es mas frecuente en habitas secos que en húmedos y es el segundo en importancia después de la zoocoria, también dice que la anemocoria en los bosques húmedos es mas frecuente en los árboles del estrato superior, lianas y epifitas que para formas de vida presentes en el estrato bajo, en donde predomina la zoocoria. Dentro de las especies estudiadas en el presente trabajo se encontró que la endozoocoria fue el mecanismo de dispersión mas utilizado en todos los hábitos de crecimiento, seguido por la anemocoria dentro del estrato arbóreo, no obstante dentro del estrato arbustivo esta se estableció para el mismo número de especies que la autocoria. Armesto, (1987) reporto que en un bosque venezolano premontano la endozoocoria específicamente de origen ornitocoro se presenta en un 60% dentro de todas las especies, seguido por la anemocoria, lo que concuerda con los datos encontrados en este estudio; además hace una comparación con un estudio realizado en un bosque templado en Norteamérica donde se contempla dentro la endozoocoria la mamalocoria, al igual que para los bosques de Venezuela esta se desarrolla dentro de un 60% de las especies estudiadas; característica que comparten los bosques incluidos en los diferentes estudios de los que se tiene conocimiento.

Según Gentry (1982), las aves consumen frutos de diferentes especies de plantas, especialmente del sotobosque (debajo de 10 m) donde cerca del 98% de los arbustos tienen frutos maduros, siendo las aves frugívoras un componente importante de los bosques neotropicales, como lo son también las plantas que producen frutos consumibles, casi un 50 a 90 % de los árboles y de un 98 – 100% de los arbustos producen frutos con semillas dispersadas por aves. Dentro del estudio se presentaron 13 especies con alturas mayores a 10 m dentro de las que se encuentran ***Chrysochlamys colombiana*, *Vismia mandurr*, *Persea mutisii*, *Ficus macrosyce*, *Myrcia* sp., *Prunus integrifolia*, *Turpinia occidentales*, *Styrax* cf. *cordatus*, *Symplocos quindiuensis*** para las que se estableció una estrategia de dispersión del tipo zoocoria, mientras que solo se presentan 4 especies para las que se establecen la anemocoria y la autocoria como síndrome de dispersión que son ***Meriania splendens*, *Tibouchina mollis*, *Cedrela montana*, *Guarea kunthiana***. Resultado que se diferencia de Casas, (2006); ella encuentra un mayor número de especies zoocoras dentro del estrato arbóreo superior; lo que sugiere es necesario realizar un estudio más profundo acerca de la morfología de frutos y semillas de la zona y de los síndromes de dispersión adoptados por las especies que ahí habitan. Sin embargo estos estudios no son lo suficientemente específicos, ni los bosques poseen características iguales como para establecer comparaciones.

Según Armesto (1987) las especies que desarrollan frutos carnosos como bayas o drupas y semillas ariladas o con propágalos y de colores llamativos son mucho mas comunes dentro de los bosques maduros y secundarios, los cuales están directamente relacionados con la zoocoria específicamente la endozoocoria (ornitocoría); El cerro Hispala posee un bosque que aun conserva algunas especies nativas, sin embargo esta afectado por un grado de intervención antropica, pero al igual que en los bosques maduros y secundarios las especies en su mayoría desarrollan frutos de tipo Bacáceos y drupáceos, los que poseen

características como epicarpos carnosos, de sabor, color y olor agradable o muy atractivos para la fauna que ahí habita, estructuras ariladas; características desarrolladas específicamente para ser dispersados por animales,

7. CONCLUSIONES

- La familia Solanaceae tuvo el mayor número de especies; las cuales desarrollaron frutos del tipo bacóide.
- El subtipo con mayor número de especies fue el Bacáceo, con 10, seguido por el drupáceo y nuculanio con ocho y siete respectivamente.
- Los tipos de frutos encontrados en mayor porcentaje fueron los del tipo bacóide y drupóide, lo que confirma que la estrategia de dispersión mas desarrollada por las especies establecidas en la zona es la zoocoria.
- Los géneros con mayor número de especies fueron ***Tournefortia*** y ***Siparuna***, cuyas especies desarrollaron como estrategia de dispersión la endozoocoria.
- Las características morfológicas de los frutos y las semillas nos permiten establecer las estrategias de dispersión adoptadas por cada una de las especies estudiadas en la zona, teniendo como síndromes de mayor importancia la zoocoria del tipo endozoocoria con 37 especies y la anemocoria con 16 especies; logrando así un acercamiento a la ecología de cada una de ellas.
- Con los datos reportados en este estudio se puede establecer que son de gran importancia las interacciones mutualistas especialmente en la dispersión de frutos y semillas, relacionando estudios de evolución y

adaptación de la flora y la fauna que habita en un área, específicamente en la interacción planta / animal.

- Los resultados obtenidos en este trabajo en cuanto a la dispersión predominante muestran la importancia de los vínculos establecidos entre la flora y la fauna predominante en los bosques húmedos; pues el mecanismo de dispersión en mayor número de especies vegetales fue la zoocoria.

8. RECOMENDACIONES

- Es importante dilucidar los patrones de regeneración de los bosques realizando estudios como este que además incluyan fenología o periodicidad de floración y fructificación, junto a la caracterización de la fauna frugívora existente en la zona de estudio.
- Es necesario realizar estudios más profundos acerca de la morfología de las semillas, donde se incluya la ecología de la germinación y el establecimiento de plántulas, para así tener un mayor acercamiento en cuanto a la capacidad de crecimiento de cada especie.
- Establecer comportamientos vegetales que minimizan la sobreposición fenológica con otras plantas que dependen del mismo vector animal en cada comunidad vegetal los cuales están relacionados con la competencia en cuanto a polinizadores y dispersores de semillas.
- Es necesario realizar estudios celulares detallados de los tejidos carpológicos, para así saber con más precisión el origen de cada uno y así determinar claramente tipos y subtipos de frutos.
- Es necesario y muy importante profundizar en los estudios que muestren la importancia que existe en la interacción entre frugívoros y plantas de los bosques para el Cauca y para el país.

BIBLIOGRAFIA

- ACOSTA, Sandra & LINARES, Edgar. Frutos y Semillas de la Reserva Natural Ranchería en el municipio de Paipa, Boyacá. En: III Congreso colombiano de Botánica. Popayán, Colombia. Noviembre 2004.
- ALVEAR, Lorena; PERDOMO; Lucelly & SANDOVAL, Claudia. “Caracterización y Composición Florística de un Área Boscosa de la Vereda de Hispala. Resguardo Indígena de Puracé, Municipio de Puracé, Departamento del Cauca”, en III Congreso colombiano de Botánica. Popayán, Colombia. Noviembre 2004.
- ARMESTO, Juan. Mecanismos de diseminación de semillas en el Bosque de Chiloé: Una Comparación con otros Bosques Templados y Tropicales. Ecología de la Reproducción e Interacciones Planta-Animal. En: Anales del IV Congreso Latinoamericano de Botánica. Bogota, Colombia 1987. V. 2. p 7 – 24.
- BARROSO, Graciela et al. Frutos e Sementes – Morfología aplicada a sistemática de Dicotiledôneas. Brasil. Editora UFV. 1999
- CASAS, Catalina. Estructura de la Comunidad y Uso de Recursos Alimenticios de las Aves Frugívoras de Sotobosque en la Reserva Natural Tambito, Cauca. Popayán. 2006. Trabajo de Grado (Biología). Universidad del Cauca. Facultad de Ciencias Exactas y de de la Educación. Departamento de Biología.

- CAVELIER, Jaime & YOCKTENG, Roxana. Diversidad y Mecanismos de Dispersión de Árboles de la Isla Gorgona y de los Bosques Húmedos Tropicales del Pacífico Colombo-Ecuatoriano. Costa Rica. 1998. En: *International Journal of Tropical Biology and Conservation*. 46(1): 45 – 53.
- CUATRECASAS, José. Aspectos de la Vegetación Natural de Colombia. En PEREZ – ARBELAEZIA. Vol. 2 No. 8 (Diciembre 1989); p. 155 – 284.
- DÍAS, Daniela et al. “Morfo-Anatomía del Fruto y la Semilla en Desarrollo de *Guarea Macrophylla* Vahl. (Meliaceae)”. En *Acta Botánica Venezolana*. 2003. No. 54: p. 238-246.
- FERNANDEZ, Inmaculada; JUAN, Rocio & PASTOR, Julio. Estudio de Frutos y Semillas en *Parentucellia* VIV. (Scrophulariaceae) y Sus Implicaciones Taxonómicas. En: *Acta Botánica Malacitana*. Málaga. 1998. 23:51 – 57.
- FONT QUER. P. Diccionario de Botánica. Editorial Labor S.A. Barcelona. España. 1993
- GENTRY, Alwyn. Patterns of Neotropical Plant Species Diversity. 1982. En: *Evol. Biol.* 15: 1- 84.
- ----- . A Field Guide to the Families and Genera of Woody Plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Perú). *Conservación Internacional*. Washington, D.C. 1993. ISBN 1-881173-01-1

- GORDÓN, Elizabeth. Morfología de Semillas de Plantas Acuáticas Vasculares (Suroeste del Edo. Amazoategui, Venezuela): I Dicotiledóneas. Acta Biológica. Venezuela. 1996. 16(4): 43 – 56.
- -----Morfología de Semillas de Plantas Acuáticas Vasculares (Suroeste del Edo. Amazoategui, Venezuela): II Monocotiledóneas. En: Acta Biológica. Venezuela. 1997. 16(4): 43 – 56.
- http://www.conservation.org/xp/CIWEB/programs/awards/2002/colombia/judges/entres/col_23.xml.
- JUDD, Walter, et al. Plant Systematics: A Phylogenetic Approach. Editorial Sinauer Associates. Inc. Sunderland, Massachusetts. U.S.A. 1th edición. (2002) Pag 66 – 68.
- MENDOZA, Humberto & RAMÍREZ, Bernardo. Plantas con Flores de la Planada. Guía Ilustrada de Familias y Géneros. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Fundación para la Educación Superior-Social, Fondo Mundial para la Naturaleza. Santafé de Bogotá. 2000. ISBN 96529-9-9.
- MORENO, Patricia. Vida y Obra de Granos y Semillas. México D. F. Fondo de Cultura Económica. 1996.
- NIEMBRO Anibal. Semillas de Árboles y Arbustos. Ontogenia y Estructura. Mexico D. F. Limusa S. A. 1988. ISBN 968-18-2574-8

- -----. Semillas de Plantas Leñosas. Morfología Comparada. Mexico D. F. Limusa S. A. 1989. ISBN 968-18-3210-8.
- OBANDO, Sandra. "Frutos y Semillas de un Bosque Subandino en Cundinamarca". Bogota. 2002. Trabajo de Grado (Biología). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología.
- PLAZAS, Arcadio. Catalogo Ilustrado de Frutos y Semillas de la Región Subxerofítica de La Herrera (Mosquera, Cundinamarca Colombia). Bogota. 2003. Trabajo de Pregrado (Biología). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Departamento de Biología.
- RÍOS, Margarita; GIRALDO, Paula & CORREA Dario. Guía de Frutos y Semillas de la Cuenca Media del Río Otún. Santiago de Cali. Fundación EcoAndina & WCS-Colombia. 2004.
- RANGEL, Orlando. Colombia. Diversidad Biótica I. Guadalupe. Bogota-Colombia. 1995. ISBN: 958-608-112-5.
- -----. Colombia. Diversidad Biótica II. Guadalupe. Bogota-Colombia. 1997. ISBN: 958-608-112-5.
- SÁNCHEZ Beatriz; IBARRA Guillermo & GONZALES Laura. Manual de Identificación de Frutos y Semillas Anemocoros de Árboles y Lianas de la estación "Los Tuxtles", Veracruz, México. Cuadernos 12, Instituto de Biología. UNAM. 1991.

- ROSO, Maria. & PARRADO, Ángela. Dispersión Primaria Diurna de Semillas de *Dacryodes chimantensis* y *Protium paniculatum* (Burseraceae) en un Bosque de Tierra Firme de la Amazonia Colombiana, en CALDASIA. Junio 2004. Vol. 26 N. 1: 111-124.
- SANDOVAL, Vladimir. Dispersión de Semillas por Murciélagos de la Familia Phyllostomidae (Mamalia: Chiroptera) y su Importancia en la Regeneración del Bosque de Niebla en el Sector el Cóndor, Parque Nacional Natural Munchique, El Tambo, Cauca. Trabajo de Pregrado (Biología). Popayán. 2004. Universidad del Cauca. Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación. Departamento de Biología.
- STEVENSON, Pablo. Patrones Fonológicos de Vegetación Leñosa en el Parque Tinigua, Colombia: Comparaciones Metodológicas con Énfasis en la Producción de Frutos, En: CALDASIA. Junio 2004. Vol. 26 N. 1: 125-1500.
- VARELA, José. 2003. Estudio Preliminar de los Pequeños Mamíferos Voladores Como Dispersores de Semillas en el Centro de Estudios Ambientales del Pacífico Tambito. Trabajo de Pregrado (Biología). Popayán. Universidad del Cauca. Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación. Departamento de Biología.

Anexo A. Registro fotográfico de los frutos y semillas pertenecientes a las especies estudiadas.

1. Actinidaceae

1.1 *Saurauia tomentosa* (Kunth) Spreng

Fig. 1 Infrutescencia; Fig. 2 – 3 Estructuras accesorias; Fig. 4 – 5 Cortes transversal y longitudinal; Fig. 6 – 7 semillas.



Figura. 1



Figura. 2



Figura. 3



Figura. 4



Figura. 5



Figura. 6



Figura. 7

2. Betulaceae

2.1 *Alnus acuminata* Kunth

Fig. 8 – 11 Infrutescencias; Fig. 12 – 13 Frutos (Unidades de dispersión)



Figura. 8



Figura. 9



Figura. 10



Figura. 11



Figura. 12



Figura. 13

3. Bignoniaceae

3.1 *Delostoma integrifolium* D. Don

Fig. 14 – 15. Planta; Fig 16 – 21 Fruto y detalles del fruto, 22 – 23 Semilla



Figura. 14



Figura. 15



Figura. 16



Figura. 17



Figura. 18



Figura. 19



Figura. 20



Figura. 21

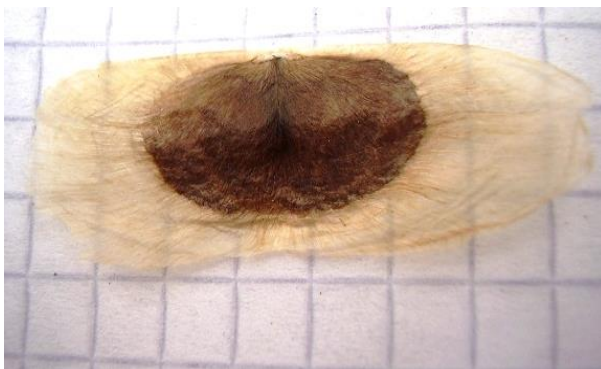


Figura. 22



Figura. 23

4. Boraginaceae

4.1 *Cordia* cf. *resinosa* Estrada

Fig. 24 – 25 Infrutescencia; 26 – 27 Frutos y detalles; 28 – 29 Cortes transversal y longitudinal del fruto; 30 – 31 Pirenos.



Figura. 24



Figura. 25

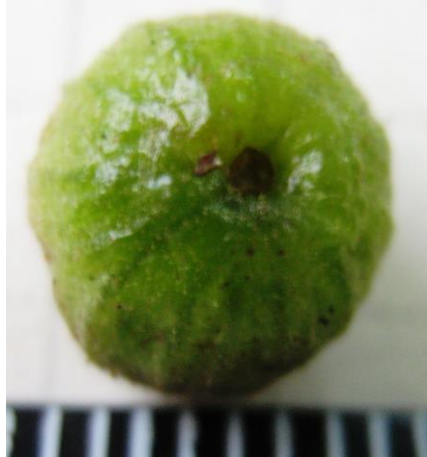


Figura. 26



Figura. 27



Figura. 28

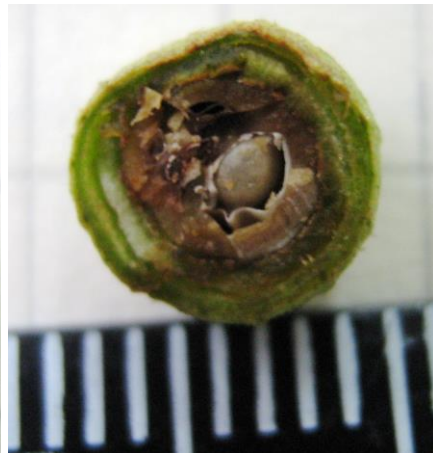


Figura. 29



Figura. 30



Figura. 31

4.2 *Tournefortia fuliginosa* Kunth

Fig. 32 – 33 Infrutescencias; Fig. 34 – 36 Frutos y estructuras accesorias.



Figura. 32



Figura. 33



Figura. 34



Figura. 35



Figura. 36

4.3 *Tournefortia scabrida* Kunth

Fig. 37 – 38 Infrutescencia y detalles. Fig. 39 – 40 Estructuras accesorias; Fig. 41 – 42 Cortes transversal y longitudinal del fruto; Fig. 43 – 44 Semilla.



Figura. 37



Figura. 38



Figura. 39



Figura. 40



Figura. 41

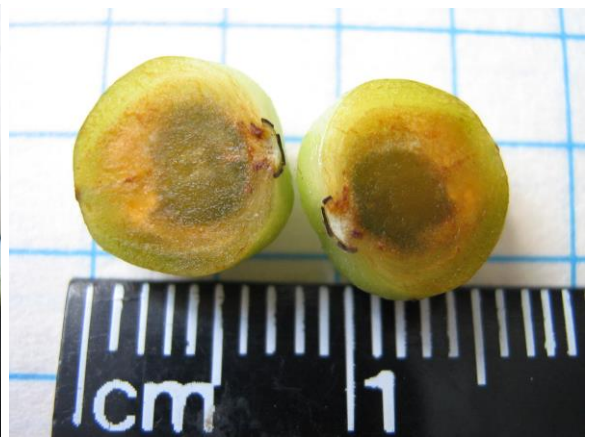


Figura. 42



Figura. 43



Figura. 44

5. Brunelliaceae

5.1 *Brunellia tomentosa* Bonpl.

Fig. 45 – 46 Infrutescencias; Fig. 47 – 50 Frutos y estructuras accesorias; Fig. 51 – 52 Semillas.



Figura. 45



Figura. 46



Figura. 47



Figura. 48



Figura. 49



Figura. 50



Figura. 51



Figura. 52

6. Capparidaceae

6.1 *Cleome arborea* Kunth

Fig. 53 Infrutescencia; Fig. 54 – 57 Frutos y detalles; Fig. 58 – 59 Cortes transversal y longitudinal; Fig. 60 – 62 Semillas y detalles



Figura.53



Figura. 54



Figura. 55



Figura.56



Figura. 57

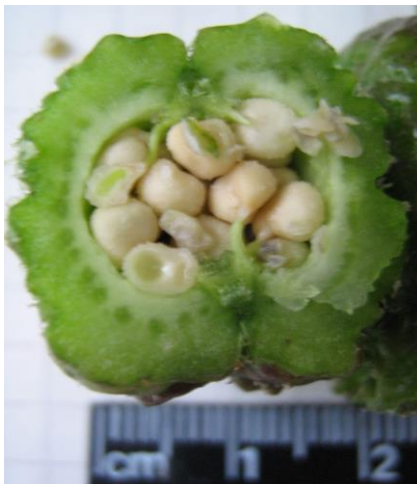


Figura. 58



Figura. 59



Figura. 60



Figura. 61

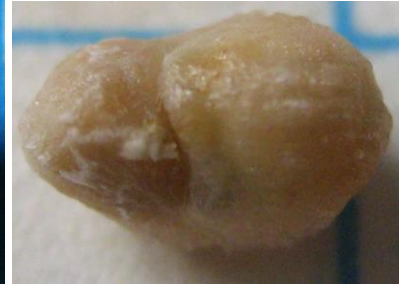


Figura. 62

7. Caprifoliaceae

7.1 *Viburnum lehmannii* Killip & Smith

Fig. 63 – 64 Infrutescencias; Fig. 65 – 68 Frutos y detalles; Fig. 69 – 70 Cortes transversal y longitudinal del fruto; Fig. 71 – 72 Semilla



Figura. 63



Figura. 64



Figura. 65



Figura. 66



Figura. 67



Figura. 68



Figura. 69



Figura. 70



Figura. 71



Figura. 72

8. Caricaceae

8.1 *Vasconcellea cundinamarcensis* V.M. Badillo

Fig. 73 Frutos pedicelados; Fig. 74 – 75 Corte longitudinal y Transversal del fruto;
Fig. 76 – 77 Semillas.



Figura. 73



Figura. 74



Figura. 75



Figura. 76

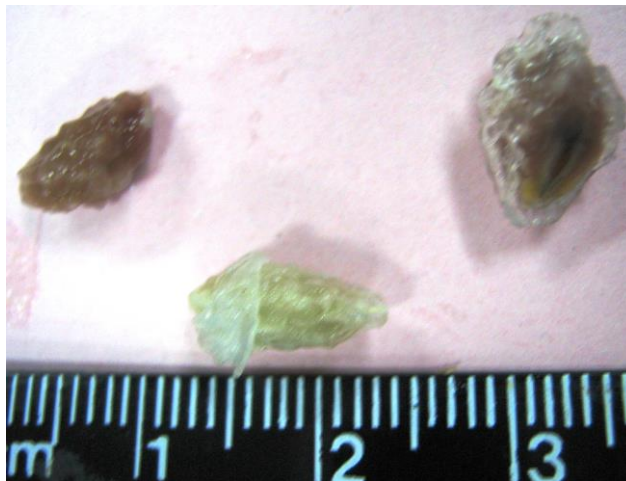


Figura. 77

9. Celastraceae

9.1 *Maytenus verticillata* (Ruiz & Pav.) D.C.

Fig. 78 Planta; Fig. 79 – 82 Fruto y detalles; 83 – 84 Cortes transversal y longitudinal del fruto; Fig. 85 – 86 Semilla



Figura. 78



Figura. 79



Figura. 80



Figura. 81



Figura. 82



Figura. 83



Figura. 84



Figura. 85



Figura. 86

10. Cloranthaceae

10.1 *Hedyosmum bonplandianum* Kunth

Fig. 87 Infrutescencia; Fig. 88 Frutos pedicelados; 89 – 90 Frutos y detalles.



Figura. 87



Figura. 88



Figura. 89



Figura. 90

11. Clusiaceae

11.1 *Chrysochlamys colombiana* (Cuatrec.) Cuatrec.

Fig. 91 Infrutescencia; Fig. 92 – 94 Frutos y detalle; Fig. 95 – 96 Cortes transversal y longitudinal del fruto; Fig. 97 – 98 Semilla.



Figura. 91



Figura. 92



Figura. 93



Figura. 94



Figura. 95



Figura. 96



Figura. 97



Figura. 98

11.2 *Vismia mandurr* Hieron.

Fig. 99 – 100 Infrutescencia; Fig. 101 – 102 Cortes longitudinal y transversal



Figura. 99



Figura. 100



Figura. 101



Figura. 102

12. Cunoniaceae

12.1 *Weinmannia pubescens* Kunth.

Fig. 103 – 104 Infrutescencia



Figura. 103



Figura. 104

13. Ericaceae

13.3 *Macleania* sp

Fig. 105 Infrutescencia; Fig. 106 ápice del fruto; Fig. 107 – 108 Cortes transversal y longitudinal del fruto; Fig. 109 – 110 Semillas



Figura. 105



Figura. 106



Figura. 107



Figura. 108



Figura. 109

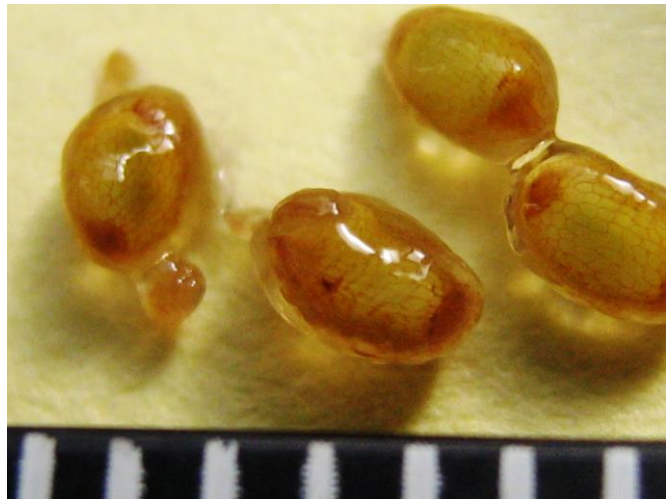


Figura. 110

14. Euphorbiaceae

14.1 *Euphorbia laurifolia* Juss.

Fig. 111 Infrutescencia; Fig. 112 – 113 Fruto y detalles; Fig. 114 corte transversal; Fig. 115 – 116 Semilla y detalles.



Figura. 111



Figura. 112



Figura. 113



Figura. 114



Figura. 115



Figura. 116

14.2 *Hyeronima macrocarpa* Muller Arg.

Fig. 117 Infrutescencia; Fig. 118 – 119 fruto y detalles; Fig. 120 – 121 cortes transversal y longitudinal; Fig. 122 Semilla.



Figura. 117



Figura. 118

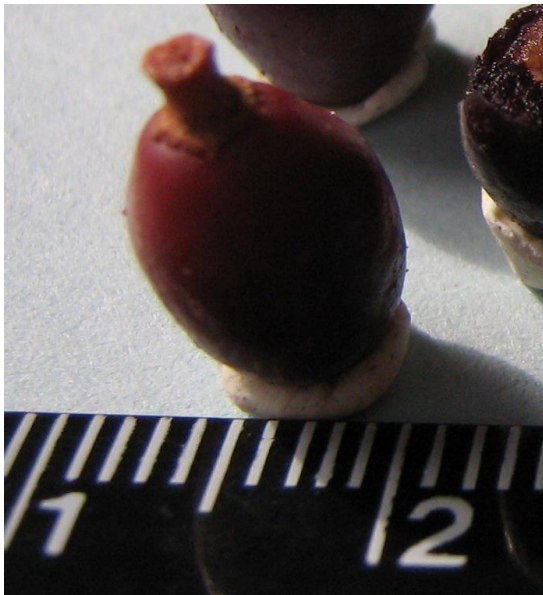


Figura. 119



Figura. 120

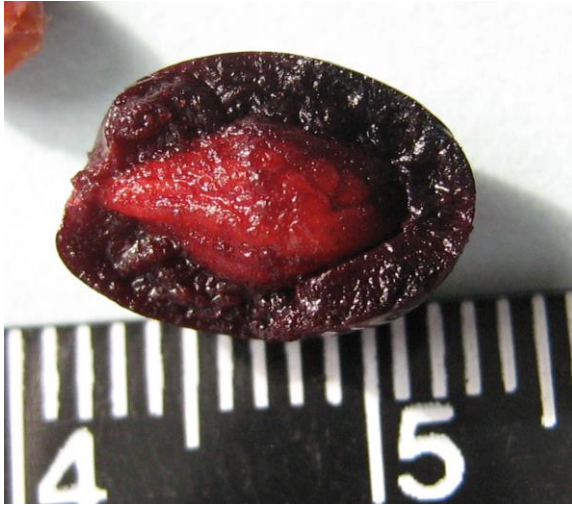


Figura. 121



Figura. 122

14.3 *Phyllanthus salviifolius* Kunth.

Fig. 123 – 124 Infrutescencia; Fig. 125 – 127 Fruto y detalles; Fig. 128 – 129 corte transversal y longitudinal del fruto; Fig. 130 Semillas.



Figura. 123



Figura. 124

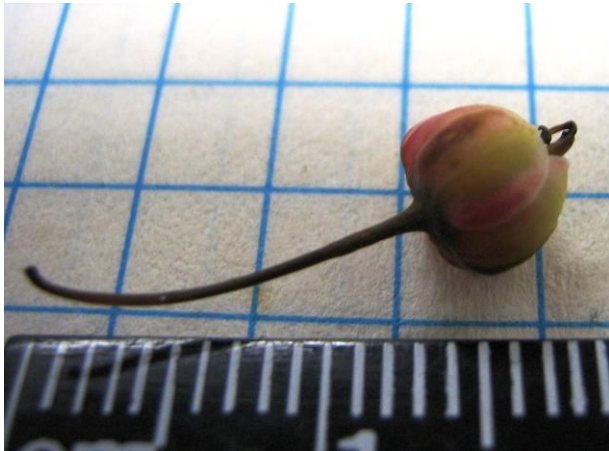


Figura 125



Figura. 126



Figura. 127



Figura. 128



Figura. 129



Figura. 130

15. Lamiaceae

15.1 *Lepechinia betonicifolia* (Lam.) Epling

Fig. 131 Infrutescencia; Fig. 132 Fruto y detalles; Fig. 133 Semillas



Figura. 131



Figura. 132



Figura. 133

16. Lauraceae

16.1 *Nectandra* sp.

Fig. 134 – 135 Infrutescencia; Fig. 136 Corte longitudinal y transversal del fruto; Fig. 137 El epicarpio abierto; Fig. 138 – 139 Semilla.



Figura. 134



Figura. 135



Figura. 136



Figura. 137



Figura. 138



Figura. 139

16.2 *Persea mutisii* Kunth.

Fig. 140 Infrutescencia; Fig. 141 detalles del fruto; Fig. 142 Fruto completo, cortes longitudinal y transversal.



Figura. 140



Figura. 141



Figura. 142

17. Loranthaceae

17.1 *Phoradendron trianae* Eichler

Fig. 143 – 144 Planta; Fig. 145 Detalles de la infrutescencia; Fig. 146 Fruto; Fig. 147 Fruto abierto; Fig. 148 Semilla.



Figura. 143



Figura. 144



Figura. 145



Figura. 146



Figura. 147

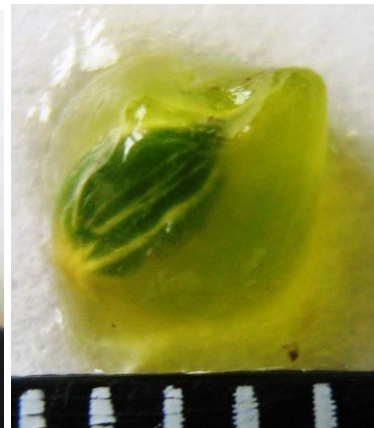


Figura. 148

18. Melastomataceae

18.1 *Meriania splendens* Triana

Fig. 149 Infrutescencia; Fig. 150 Frutos; Fig. 151 ápice del fruto; Fig. 152 valvas, tubo seminífero y placentas, Fig. 153 – 154 semillas.



Figura. 149



Figura. 150



Figura. 151



Figura. 152



Figura. 153



Figura. 154

18.2 *Tibouchina mollis* (Bonpl.) Cogn.

Fig. 155 Infrutescencia; Fig. 156 – 160 Fruto y detalles; Fig. 161 – 162 Semillas



Figura. 155



Figura. 156



Figura. 157



Figura. 158



Figura. 159



Figura. 160



Figura. 161



Figura. 162

19. Meliaceae

19.1 *Cedrela montana* Turcz.

Fig. 163 Infrutescencia; Fig. 164 Fruto; Fig. 165 – 168 detalles del fruto; Fig. 169 – 171 Semilla.



Figura. 163



Figura. 164



Figura. 165



Figura. 166

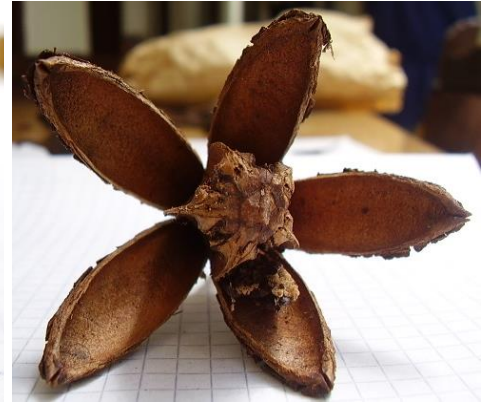


Figura. 167



Figura. 168



Figura. 169



Figura. 170



Figura. 171

19.2 *Guarea kunthiana* A. Juss.

Fig. 172 – 173 Planta; Fig. 174 – 175 Frutos y detalles; Fig. 176 – 177 Cortes longitudinal y transversal; Fig. 178 – 179 Semillas.



Figura. 172



Figura. 173



Figura. 174



Figura. 175



Figura. 176



Figura. 177



Figura. 178



Figura. 179

20. Mimosaceae

20.1 *Mimosa quitensis* Benth.

Fig. 180 – 181 Planta; Fig. 182 – 183 Infrutescencia; Fig. 184 – 185 Fruto y detalles; Fig. 186 – 187 Semilla y detalles.



Figura. 180



Figura. 181



Figura. 182



Figura. 183



Figura. 184



Figura. 185



Figura. 186



Figura. 187

21. Monimiaceae

21.1 *Mollinedia* af. *tomentosa* (Benth.) Tul.

Fig. 188 Planta; Fig. 189 – 190 Infrutescencia; Fig. 191 Frutos y detalles del fruto, corte transversal; Fig. 192 – 193 Semilla y detalles.



Figura. 188



Figura. 189



Figura. 190



Figura. 191



Figura.192



Figura. 193

21.2 *Siparuna echinata* (Kunth.) A. DC. 11

Fig. 194 Planta; Fig. 195 Infrutescencia; Fig. 196 – 197 cortes transversal y longitudinal del fruto multiplo; Fig. 198 – 199 Frutiolos y detalles.



Figura. 194

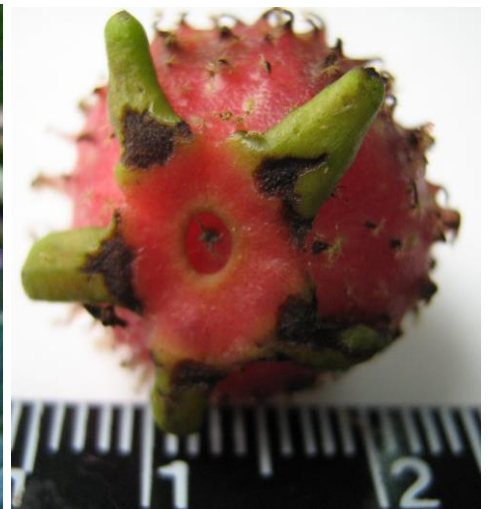


Figura. 195



Figura. 196



Figura. 197



Figura. 198



Figura. 199

21.3 *Siparuna lepidota* (Kunth) A. DC.

Fig. 200 – 201 Planta; Fig. 202 – 205 Frutos y detalles; Fig. 206 – 207 cortes longitudinal y transversal del fruto multiplo; Fig. 208 – 209 Frutiolos y detalles.



Figura. 200



Figura. 201



Figura. 202



Figura. 203



Figura. 204



Figura. 205

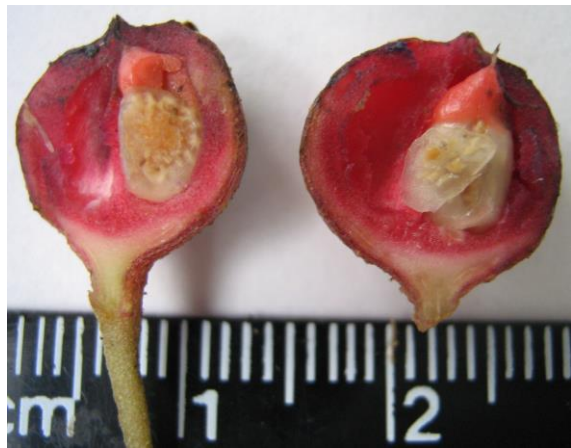


Figura. 206



Figura. 207



Figura. 208

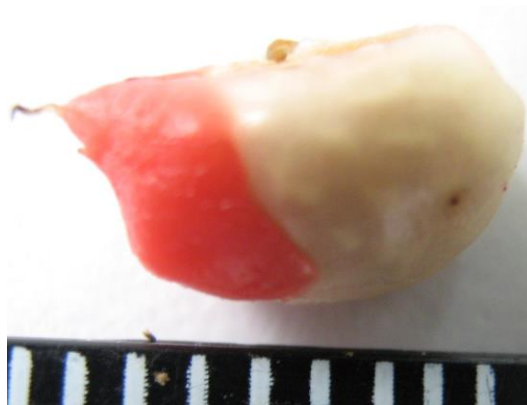


Figura. 209

22. Moraceae

22.1 *Ficus macrocyce* Pittier

Fig. 210 Planta; Fig. 211 – 212 detalles del fruto; Fig. 213 – 214 Cortes transversal y longitudinal del fruto multiple; Fig. 215 – 217 Fritiolos.



Figura. 210



Figura. 211



Figura. 212



Figura. 213



Figura. 214



Figura. 215



Figura. 216



Figura. 217

23. Myrsinaceae

23.1 *Geissanthus* cf. *serrulathus* Hook. F

Fig. 218 Infrutescencia; Fig. 219 – 220 detalles del fruto; Fig. 221 – 222 cortes transversal y longitudinal del fruto; Fig. 123 Semilla.



Figura. 218



Figura. 219



Figura. 220



Figura. 221



Figura. 222



Figura. 223

24. Myrtaceae

24.1 *Myrcianthes* sp.

Fig. 224 Planta; Fig. 225 – 226 Fruto y detalles; Fig. 227 – 228 cortes longitudinal y transversal del fruto.



Figura. 224



Figura. 225



Figura. 226



Figura. 227



Figura. 228

24.2 *Myrcia* sp.

Fig. 229 – 230 Planta; Fig. 231 – 232 Frutos y detalles; Fig. 233 – 234 cortes transversal y longitudinal; Fig. 235 – 236 Semilla.



Figura. 229



Figura. 230



Figura. 231



Figura. 232



Figura. 233

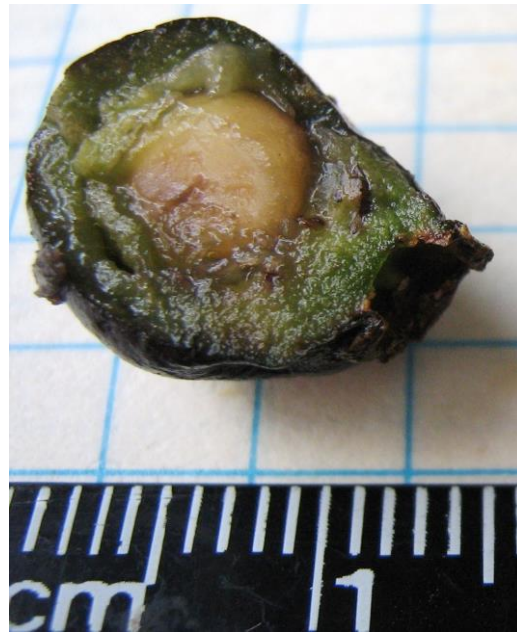


Figura. 234



Figura. 235

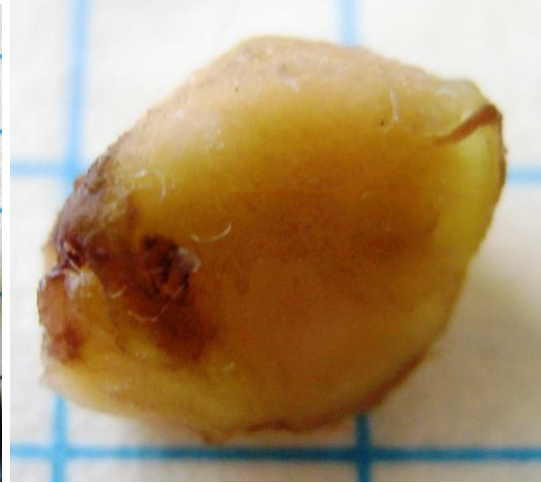


Figura. 236

25. Papaveraceae

25.1 *Bocconia frutescens* L.

Fig. 237 Planta; Fig. 238 Fruto; Fig. 239 – 240 Cortes longitudinal y transversal;
Fig. 241 Esqueleto del fruto; Fig. 242 – 244 Semilla.



Figura. 237



Figura. 238

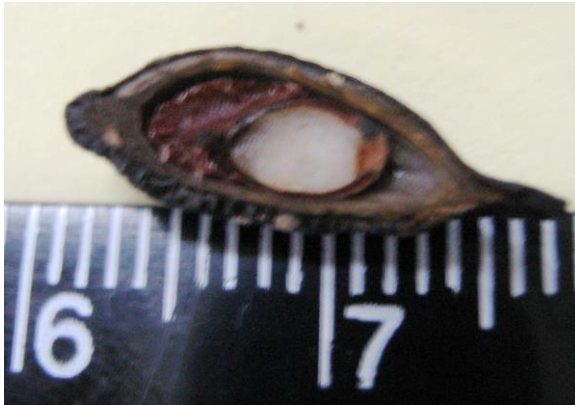


Figura. 239



Figura. 240



Figura. 241



Figura. 242



Figura. 243



Figura. 244

26. Polygalaceae

26.1 *Securidaca* cf. *purpurea* Linden & Planch

Fig. 245 Infrutescencia; Fig. 246 – 248 Fruto, detalles y Semilla



Figura. 245



Figura. 246



Figura. 247



Figura. 248

27. Proteaceae

27.1 *Roupala pachypoda* Cuatrec.

Fig. 249 Infrutescencia; Fig. 250 Fruto y detalles; Fig. 251 Semillas.



Figura. 249



Figura. 250



Figura. 251

28. Rosaceae

28.1 *Prunus integrifolia* (C. Presl) Walp.

Fig. 252 Planta; Fig. 253 – 256 Fruto y detalles; Fig. 257 – 258 Cortes transversal y longitudinal; Fig. 259 – 261 Semilla y detalles.



Figura. 252



Figura. 253



Figura. 254



Figura. 255



Figura. 256



Figura. 257

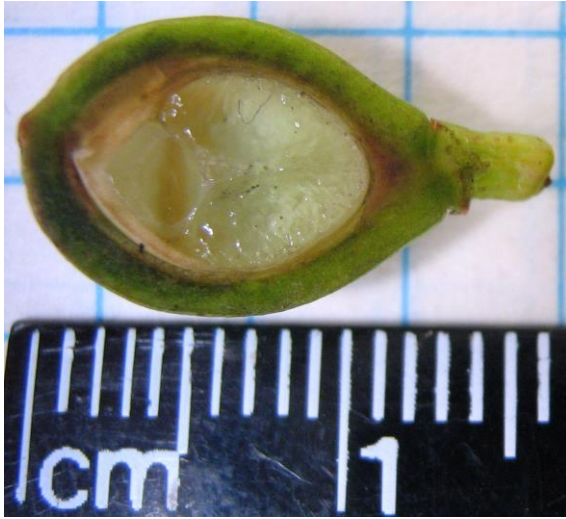


Figura. 258



Figura. 259



Figura. 260



Figura. 261

29. Rutaceae

29.1 *Zanthoxylum quinduense* Tul.

Fig. 262 Infrutescencia; Fig. 263 Cortes transversal y longitudinal; Fig. 264 – 266 Frutiolos y detalles; Fig. 267 – 269 Semillas y detalles.



Figura. 262



Figura. 263



Figura. 264



Figura. 265



Figura. 266



Figura. 267



Figura. 268



Figura. 269

30. Sapindaceae

30.1 *Allophylus mollis* (Kunth) Radlk

Fig. 270 Infrutescencia; Fig. 271 – 273 Fruto y detalles; Fig. 274 Cortes transversal y longitudinal del fruto; Fig. 275 Semilla.



Figura. 270



Figura. 271



Figura. 272

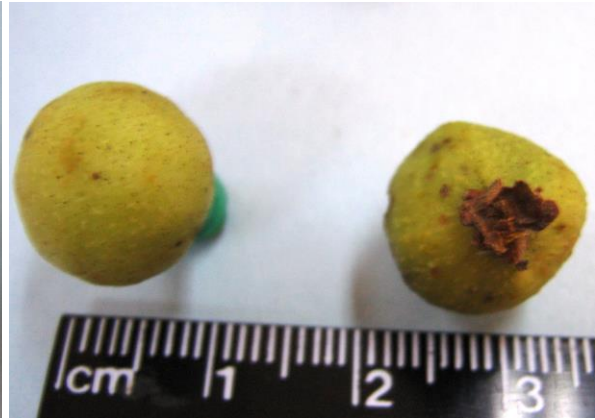


Figura. 273



Figura. 274



Figura. 275

31. Solanaceae

31.1 *Brugmansia* cf *aurea* Lagerh.

Fig. 276 Planta; Fig. 277 Fruto; Fig. 278 – 281 Cortes transversal y longitudinal;
Fig. 282 – 283 Semilla.



Figura. 276



Figura. 277



Figura. 278



Figura. 279



Figura. 280



Figura. 281

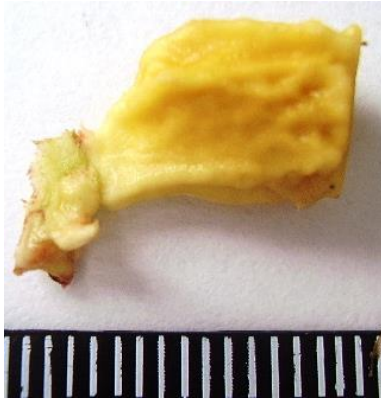


Figura. 282

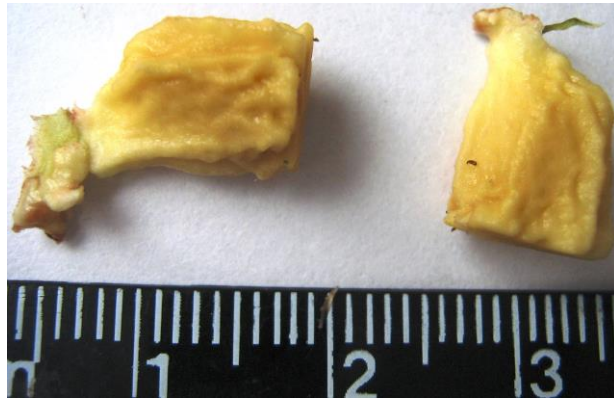


Figura. 283

31.2 *Cestrum ochraceum* Francey

Fig. 284 Planta; Fig. 285 Infrutescencia; Fig. 286 Frutos; Fig. 287 – 288 Semilla.



Figura. 284



Figura. 285



Figura. 286



Figura. 287



Figura. 288

31.3 *Lochroma fuchsioides* Miers.

Fig. 289 – 290 Planta; Fig. 291 – 293 Fruto y detalles; Fig. 294 – 295 Corte longitudinal y transversal del fruto; Fig. 296 Semilla.



Figura. 289



Figura. 290



Figura. 291



Figura. 292

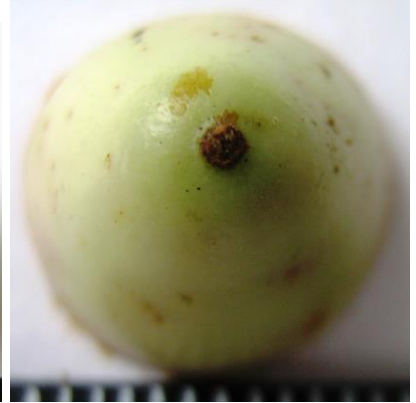


Figura. 293



Figura. 294



Figura. 295

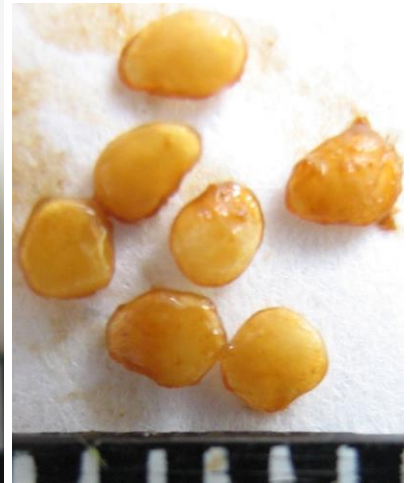


Figura. 296

31.4 *Solanum hispidum* Pers.

Fig. 297 – 298 Planta; Fig. 299 Infrutescencia; Fig. 300 Fruto; Fig. 301 corte transversal del fruto.



Figura. 297



Figura. 298



Figura. 299



Figura. 300



Figura. 301

32. Staphylaceae

32.1 *Turpinia occidentalis* (Sw.) G. Don

Fig. 302 Planta; Fig. 303 Infrutescencia; Fig. 304 detalle del fruto; Fig. 305 – 306 corte longitudinal y transversal; Fig. 307 – 308 Semilla.



Figura. 302



Figura. 303



Figura. 304



Figura. 305



Figura. 306



Figura. 307



Figura. 308

33. Styracaceae

33.1 *Styrax* cf. *cordatus* (Ruiz & Pav.) A. DC

Fig. 309 – 310 Planta; Fig. 311 Infrutescencia; Fig. 312 – 313 corte transversal y longitudinal; Fig. 314 – 315 Semilla y detalles.



Figura. 309



Figura. 310



Figura. 311



Figura. 312



Figura. 313



Figura. 314



Figura. 315

34. Symplocaceae

34.1 *Symplocos quindiuensis* Brand.

Fig. 316 Planta; Fig. 317 Fruto; Fig. 318 – 319 Corte transversal y longitudinal; Fig. 320 Detalle del fruto; Fig. 321 Semilla.



Figura. 316



Figura. 317



Figura. 318



Figura. 319



Figura. 320



Figura. 321

35. Verbenaceae

35.1 *Aegiphila bogotensis* (Spreng.) Moldenke

Fig. 322 Infrutescencia; Fig. 323 Detalle de la infrutescencia; Fig. 324 – 325 Fruto y detalle; Fig. 326 – 327 corte longitudinal y transversal del fruto; Fig. 328 – 330 Semilla.



Figura. 322



Figura. 323



Figura. 324



Figura. 325



Figura. 326



Figura. 327



Figura. 328



Figura. 329



Figura. 330

35.2 *Duranta sprucei* Briq. Cf

Fig. 331 Planta; Fig. 332 Infrutescencia; Fig. 333 – 334 detalle del fruto; Fig. 335 – 336 corte transversal y longitudinal; Fig. 337 – 339 Semilla.



Figura. 331



Figura. 332



Figura. 333



Figura. 334



Figura. 335



Figura. 336



Figura. 337



Figura. 338



Figura. 339

ANEXOS

ANEXO 1. Ficha para especímenes de carpoteca

FLORA DE COLOMBIA

FAMILIA

Especie

Municipio

Altura sobre el nivel del mar

Planta

Frutos

Semillas

L. M. Fletcher

de Colección

Fecha de Colección

ANEXO 2. Tabla de observación para frutos

# de Col.	Fecha	T. Fruto	Forma	Tamaño	Peso	Color	Observaciones
-----------	-------	----------	-------	--------	------	-------	---------------

Observaciones:

Estructuras accesorias, indumentos

Para frutos carnosos: Se describe el exocarpo, mesocarpo, endocarpo (Consistencia, Color, Tamaño), agregados, múltiples, accesorios, numero de semillas, pedúnculo, ornamento e indumento.

Para frutos secos: Se describe agregados, múltiples, solitarios, accesorios, dehiscencia, estructuras persistentes (Cáliz, Corola), numero de semillas.

ANEXO 3. Tabla de observación para semillas

# de Col.	Fecha	Forma	Tamaño	Peso	Color	Observaciones
-----------	-------	-------	--------	------	-------	---------------

Observaciones:

Modificaciones o estructuras accesorias, exudados

ANEXO 4. Lista de Familias y Especies

FAMILIA	ESPECIE	# de Col.
Actinidaceae	<i>Saurauia tomentosa</i> (Kunth) Spreng	300
Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i> Kunth.	301
Bignoniaceae	<i>Delostoma integrifolium</i> D. Don	302
Boraginaceae	<i>Cordia</i> cf <i>resinosa</i> Estrada	303
Boraginaceae	<i>Tournefortia scabrida</i> kunth	304
Boraginaceae	<i>Tournefortia fuliginosa</i> Kunth	305
Brunelliaceae	<i>Brunellia tomentosa</i> Bonpl	306
Capparidaceae	<i>Cleome arborea</i> Kunth	307
Caprifoliaceae	<i>Viburnum lehmannii</i> Killip & Smith	308
Caricaceae	<i>Vasconcellea cundinamarzensis</i> V.M. Badillo	309
Celastraceae	<i>Maytenus verticillata</i> (Ruiz & Pav.) D.C.	310
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum bonplandianum</i> Kunth	311
Clusiaceae	<i>Chrysochlamys colombiana</i> (Cuatrec.) Cuatrec.	312
Clusiaceae	<i>Vismia mandurr</i> Hieron.	313
Cunoniaceae	<i>Weinmannia pubescens</i> Kunth.	314
Ericaceae	<i>Macleania</i> sp.	315
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia laurifolia</i> Juss.	316
Euphorbiaceae	<i>Hyeronima macrocarpa</i> Mull. Arg.	317
Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus salviifolius</i> Kunth	318
Lamiaceae	<i>Lepechinia betonicifolia</i> (Lam.) Epling	319
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.	320
Lauraceae	<i>Persea mutisii</i> Kunth.	321
Loranthaceae	<i>Phoradendron trianae</i> Eichler	322
Melastomataceae	<i>Meriania splendens</i> Triana	323

Melastomataceae	<i>Tibouchina mollis</i> (Bonpl.) Cogn	324
Meliaceae	<i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz	325
Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	326
Mimosaceae	<i>Mimosa quitensis</i> Benth.	327
Monimiaceae	<i>Mollinedia</i> cf. <i>tomentosa</i> (Beath.) Tul.	328
Monimiaceae	<i>Siparuna echinata</i> (Kunth.) A. DC	329
Monimiaceae	<i>Siparuna lepidota</i> (Kunth) A. DC	330
Moraceae	<i>Ficus macrosyce</i> Pittier	331
Myrsinaceae	<i>Geissanthus</i> cf. <i>serrulatus</i> Mez	332
Myrtaceae	<i>Myrcianthes</i> sp.	333
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.	334
Papaveraceae	<i>Bocconia frutescens</i> L.	335
Polygalaceae	<i>Securidaca</i> cf. <i>purpurea</i> Linden & Planch	336
Proteaceae	<i>Roupala pachypoda</i> Cuatrec.	337
Rosaceae	<i>Prunus integrifolia</i> (C. Presl) Walp.	338
Rutaceae	<i>Zanthoxylum quinduense</i> Tul.	339
Sabiaceae	<i>Allophylus mollis</i> (Kunth) Radlk	340
Sapindaceae	<i>Brugmansia</i> cf. <i>aurea</i> Lagerheim.	341
Solanaceae	<i>Cestrum ochraceum</i> Francey	342
Solanaceae	<i>Lochroma fuchsioides</i> Miers.	343
Solanaceae	<i>Solanum hispidum</i> Pers	344
Staphylaceae	<i>Turpinia occidentalis</i> (Sw.) G. Don	345
Styracaceae	<i>Styrax</i> cf. <i>cordatus</i> (Ruiz & Pav.) A. DC	346
Symplocaceae	<i>Symplocos quindiuensis</i> Brand.	347
Verbenaceae	<i>Aegiphila bogotensis</i> (Spreng.) Mordenke	348
Verbenaceae	<i>Duranta sprucei</i> Briq.	349

GLOSARIO

Anátropos: Rudimento seminal que girando 180° grados sobre su base, se invierte de tal manera que el micrópilo viene a situarse junto al hilo, y el funículo se suelda lateralmente a dicho rudimento, constituyendo la rafe. Los rudimentos seminales anátropos son los más frecuentes de todos.

Arilo: Estructura generalmente carnosa que rodea total o parcialmente la cubierta seminal de las semillas de ciertas especies, la cual se desarrolla a partir del funículo después de la fertilización del óvulo.

Ariloide: Estructura generalmente carnosa que rodea total o parcialmente la cubierta seminal de las semillas de ciertas especies, la cual se desarrolla a partir del micrópilo, rafe, calaza, etc., después de la fertilización del óvulo.

Bacídio: Subtipo de fruto Bacóide caracterizado por ser carnoso o jugoso, indehisciente, con epicarpo casi siempre muy delgado y semillas envueltas por una pulpa sin estar encerradas en lóculos.

Bacáceo: Fruto con pericarpo de poco a mucho grosor, con el espacio central dividido o no en septos, indehiscientes, generalmente con pocas semillas que no se encuentran envueltas en pulpa.

Cápsula Loculicida: Fruto originado de un ovario súpero o ínfero, sincárpico, formado por dos o más carpelos. La dehiscencia se da a lo largo del nervio medio en el dorso del carpelo y se forman un número de valvas que dependen del número de carpelos que componen el fruto. Cápsula loculicida propiamente dicha

Cápsula Septífraga: Tipo de cápsula originada de un ovario súpero o ínfero cuya dehiscencia se da sobre septos que dividen en dos carpelos, formando tantas valvas como carpelos. En el centro se encuentran divididas por una columna central que separa el fruto en las cavidades que albergan las semillas.

Cápsula Septicida: Originada de un ovario súpero o ínfero, formado por dos o más carpelos. En la dehiscencia, que puede iniciar desde la base o desde el ápice, los carpelos se separan en sus puntos de unión produciendo una abertura de cada uno de éstos por la línea ventral de sutura, y el eje seminífero permanece como columna en el centro de la cápsula, quedando unido al receptáculo por la base o el ápice de los carpelos.

Carcerulidio: Subtipo de fruto típico de la familia Lamiaceae y algunas Verbenáceas en el cual dos pares de carpelos se separan longitudinalmente formando cuatro núculas monospérmicas.

Carpelo: Estructura que se forma de una hoja modificada, en las angiospermas los carpelos se encuentran solos o unidos generalmente a carpelos del mismo gineceo, formando una cavidad completamente cerrada, el ovario. Esta formado por la región ovárica, el estilo y el estigma

Carúncula: Apéndice o estructura adjunta al micrópilo, característico de las semillas de Euphorbiaceae.

Crasinucelado: Rudimento seminal, de la planta en que la macróspora o el saco embrionario queda separado de la epidermis por el casquete nucelar.

Cubierta seminal: El conjunto de testa y tegmen. Las estructuras protectoras de la semilla procedentes de los tegumentos externos e internos. Un término apropiado cuando se desconoce el origen de las capas protectoras. Puede ser acanalada, alveolada, ampollosa, carnosa, cartilaginosa, coriácea, etc.

Distigmo: Se refiere al número de estigmas en el pistilo, en este caso son dos estigmas.

Estrofiolo: En el rudimento seminal, excrescencia que se forma a partir del funículo o de la rafe, junto al hilo. Algunos autores consideran como sinónimos estróbilo y carúncula.

Fruto: Es el ovario desarrollado.

Frutos secos: Son todos aquellos que en estado completo de maduración y bajo las condiciones secas de la zona de estudio, presentan tejidos de consistencia coriacea, leñosa o cartácea, pero nunca jugosa.

Funículo: Cordoncillo de tejido vascularizado que conecta al óvulo con la placenta. El funículo se encuentra presente en las semillas de ciertas especies. A veces el funículo se dilata y forma un arilo que cubre parcial o totalmente a la semilla

Hilo: Cicatriz que queda en la semilla cuando esta se desprende del funículo. Limite de la semilla que no esta cubierto por la epidermis de la cubierta seminal.

Legumbre Nucoide: Subtipo de fruto encontrado en *Medicago lupulina* (Leguminosae: Faboide) caracterizado por ser oligospermo, indehiscente o tardíamente dehiscente y tener un pericarpo seco.

Lepidoto: Escamoso o cubierto de tricomas escumiformes.

Loculo: Cavity de un 3rgano, generalmente de un fruto en donde se contienen las semillas o esporas, pueden ser uniloculares o pluriloculares.

Melanidio: Frutos indehiscentes originados de un ovario s3pero o 3fero con placentaci3n parietal. La cavity central posee placentas carnosas, con pericarpo poco o muy engrosado.

Micr3pilo: Apertura en los tegumentos del 3vulo a trav3s de la cual penetra el tubo pol3nico antes de la fertilizaci3n. En la semilla madura el micr3pilo en la mayor3a de las veces resulta dif3cil de detectar.

N3cula: Subtipo de fruto originado de un ovario con uno o dos carpelos, generalmente de posici3n s3pera, frecuentemente monosp3rmicos y con estructuras del c3liz persistentes, que no forman un papus piloso.

Nuculanio: Subtipo de Drup3ides, caracterizados por presentar pirenos con caracter3sticas de n3cula que contienen las semillas.

Oligospermo: Se refiere a un fruto con pocas semillas

Ovario: Estructura que hace parte del pistilo, donde se encuentran contenidos los 3vulos.

3vulo: Estructura que se encuentra dentro del ovario de la flor, la cual despu3s de la fertilizaci3n se desarrolla en una semilla.

Parac3rpico: Ovario o del fruto sinc3rpico cuando la concrescencia de los carpelos se realiza solamente por los bordes mismos, no por la superficie externa de dos hojas de dos hojas carpelares contiguas.

Pireno: Endocarpio endurecido de las drupas, de consistencia 3sea principalmente.

Pleurograma: L3nea a modo de resalto que sigue el contorno de la rafe y la antirafe y que se abre o no en el extremo hilar. El pleurograma es com3n en las semillas de algunas Mimosaceae y Cesalpin3ceae principalmente.

Polifol3cular: O Plurifol3cular, fruto formado por m3s de un fol3culo, originado por un gineceo apoc3rpico. El plurifol3culo es m3s frecuente en el fol3culo simple.

Polilocular: O Plurilocular, dividido en varios compartimientos o l3culos.

Polispermo: De muchas semillas. Es la forma mas usada, Se opone a oligospermo.

Rad3cula: Porci3n inferior del eje del embri3n a partir de la cual se desarrolla la ra3z.

Rafe: Región del óvulo o la semilla que se localiza en el plano medio, en la periferia, del lado que no incluye el micrópilo, entre la cálaza y el hilo. Este término no se aplica a los óvulos y semillas ortótropos.

Semilla: Óvulo fertilizado y maduro el cual contiene un embrión, diversas cantidades de endospermo y/o perispermo y los tegumentos, los cuales protegen a las estructuras antes mencionadas.

Sincárpico: Flor o gineceo que tiene sus carpelos concrecentes en mayor o menor grado en un solo ovario, como ocurre en las cucurbitáceas entre otras. Se opone al concepto de apocárpico

Testa: El estrato o estratos procedentes del tegumento externo del óvulo

Solanídeo: Nombre propuesto para clasificar los frutos del género *Solanum*. Se caracteriza por presentar un pericarpo carnoso, con dos o más lóculos, y cavidad central llena de una pulpa jugosa.