



0327

CONTRATO IAVH – INCIVA

Contrato 05-01-313-010 PS

CONFORMACIÓN DE UN CORREDOR BIOLÓGICO EN LA ZONA AMORTIGUADORA DEL ÁREA DE RESERVA DE LA ESTACIÓN BIOLÓGICA EL VÍNCULO, MUNICIPIO DE BUGA, A TRAVÉS DE PROCESOS DE PARTICIPACIÓN COMUNITARIA

INFORME DE AVANCE: 2

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS ALEXANDER
VON HUMBOLDT - IAVH

INSTITUTO PARA LA CONSERVACION Y PRESERVACION DEL
PATRIMONIO CULTURAL Y NATURAL DEL VALLE DEL CAUCA
– INCIVA

Julio de 2005



CONTENIDO

<u>CONTENIDO</u>	2
<u>0. INTRODUCCIÓN</u>	5
<u>1. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA</u>	7
<u>1.1. FRAGMENTACIÓN DE ECOSISTEMAS</u>	7
<u>1.2. CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS</u>	8
<u>1.3. BOSQUE SECO TROPICAL</u>	8
<u>1.3.1. Características generales</u>	8
<u>1.3.2. Importancia de los bosques secos tropicales</u>	9
<u>1.3.3. Los Bosques Secos en America</u>	10
<u>1.3.4. Los Bosques Secos en Colombia</u>	11
<u>1.3.5. El Bosque Seco del Valle del Cauca</u>	12
<u>2. ÁREA DE ESTUDIO</u>	13
<u>2.1. HISTORIA</u>	13
<u>2.2. LOCALIZACIÓN</u>	13
<u>2.3. CLIMA</u>	14
<u>2.4. SUELOS</u>	14
<u>2.5. ECONOMÍA</u>	14
<u>2.6. FAUNA</u>	15
<u>2.7. VEGETACIÓN</u>	15
<u>2.8. CARACTERIZACIÓN SOCIAL DE LAS ÁREAS ALEDAÑAS</u>	17
<u>2.8.1. Corregimiento El Vínculo</u>	17
<u>2.8.1.1. Límites</u>	18
<u>2.8.1.2. Clima</u>	19
<u>2.8.1.3. Valores y riqueza cultural</u>	19
<u>2.8.1.4. Principal uso actual de la tierra en la vereda</u>	19
<u>2.8.1.5. Distribución y tenencia de la tierra</u>	19
<u>2.8.1.6. Situación de las fuentes de aguas de la vereda</u>	19
<u>2.8.1.7. Mercado</u>	20
<u>2.8.1.8. Calidad de vida de las familias</u>	20
<u>2.8.1.9. Estado organizativo de la vereda</u>	20
<u>2.8.1.10. Lista de problemas o necesidades</u>	20
<u>2.8.1.11. Otras inquietudes</u>	20
<u>2.8.1.12. Plan de desarrollo de la vereda</u>	20
<u>2.8.2. Corregimiento Sonsito</u>	21
<u>2.8.2.1. Historia de la vereda</u>	21
<u>2.8.2.2. Valores y riqueza cultural</u>	22
<u>2.8.2.3. Familias</u>	22
<u>2.8.2.4. Principal uso actual de la tierra en la vereda</u>	22
<u>2.8.2.5. Distribución y tenencia de la tierra</u>	23
<u>2.8.2.6. Mercado</u>	23
<u>2.8.2.7. Producción</u>	23

<u>2.8.2.8. Crédito</u>	23
<u>2.8.2.9. Obras de infraestructura</u>	24
<u>2.8.2.10. Instituciones que llegan a la vereda</u>	24
<u>2.8.2.11. Calidad de vida de las familias</u>	24
<u>2.8.2.12. Estado organizativo de la vereda</u>	24
<u>2.8.2.13. Proyectos comunitarios actuales</u>	25
<u>2.8.2.14. Lista de problemas o necesidades</u>	25
2.8.3. Corregimiento de Quebrada Seca	26
<u>2.8.3.1. Historia de la vereda</u>	26
<u>2.8.3.2. Valores y riqueza cultural</u>	29
<u>2.8.3.3. Familias</u>	29
<u>2.8.3.4. Clima</u>	29
<u>2.8.3.5. Principal uso actual de la tierra en la vereda</u>	29
<u>2.8.3.6. Distribución y tenencia de la tierra</u>	30
<u>2.8.3.7. Situación de las fuentes de agua de la vereda</u>	30
<u>2.8.3.8. Mercado</u>	30
<u>2.8.3.9. Producción</u>	30
<u>2.8.3.10. Obras de infraestructura</u>	30
<u>2.8.3.11. Instituciones que llegan a la vereda</u>	31
<u>2.8.3.12. Calidad de vida de las familias</u>	31
<u>2.8.3.13. Estado organizativo de la vereda</u>	31
<u>2.8.3.14. Proyectos comunitarios actuales</u>	31
2.8.4. Vereda Zanjón Hondo	32
<u>2.8.4.1. Historia de la región</u>	33
<u>2.8.4.2. Valores y riqueza cultural</u>	34
<u>2.8.4.3. Familias</u>	34
<u>2.8.4.4. Uso del suelo</u>	34
<u>2.8.4.5. Distribución y tenencia de la tierra</u>	35
<u>2.8.4.6. Situación de las fuentes de aguas de la vereda</u>	35
<u>2.8.4.7. Mercado</u>	35
<u>2.8.4.8. Obras de infraestructura</u>	35
<u>2.8.4.9. Instituciones que hacen presencia en la vereda</u>	36
<u>2.8.4.10. Calidad de vida de las familias</u>	36
<u>2.8.4.11. Estado organizativo de la vereda</u>	36
<u>2.8.4.12. Principales problemas o necesidades</u>	36
3. CARACTERIZACIÓN FLORÍSTICA	37
3.1. METODOLOGÍA	37
<u>3.1.1. Unidades de muestreo</u>	37
<u>3.1.2. Levantamiento de la vegetación</u>	37
<u>3.1.3. Caracterización fisonómica</u>	37
3.2. ETAPA DE ANÁLISIS Y DATOS	37
3.3. ASPECTOS ESTRUCTURALES	40
<u>3.3.1. Índice de valor de importancia –IVI</u>	40
<u>3.3.2. Coeficiente de mezcla (cm.)</u>	42
<u>3.3.3. Diagramas estructurales</u>	42
<u>3.3.4. Perfiles de vegetación</u>	46
<u>3.3.5. Clases diamétricas</u>	47
3.4. ASPECTOS FLORÍSTICOS	50
<u>3.4.1. Riqueza y densidad</u>	50
<u>3.4.2. Composición florística</u>	51
<u>3.4.3. Diversidad</u>	51
<u>3.4.4. Similaridad</u>	52

<u>4. DISCUSIÓN</u>	54
4.1. <u>RELICTO DE BOSQUE PRIMARIO INTERVENIDO</u>	54
4.2. <u>BOSQUE SECUNDARIO</u>	55
4.3. <u>MATORRAL</u>	56
4.4. <u>BOSQUE SECUNDARIO MUY INTERVENIDO (HACIENDA LA CAMPIÑA)</u>	56
4.5. <u>CLASES DIAMETRICAS</u>	57
4.6. <u>DIVERSIDAD</u>	60
<u>5. CONCLUSIONES</u>	62
<u>6. RECOMENDACIONES</u>	64
<u>7. BIBLIOGRAFIA</u>	65

0. INTRODUCCIÓN

Colombia es un país megadiverso, ya que posee aproximadamente 50.000 especies de plantas, lo cual involucra la quinta parte de la flora mundial (Forsyth 1990). En su mayor extensión esta cubierta por múltiples zonas de vida que albergan ecosistemas con características únicas y alta diversidad biológica, condiciones que confieren un gran potencial en bosques naturales consideradas como recurso de primer orden que es necesario conocer, conservar y explotar de manera sostenible (Isaza; 2002).

El Bosque seco Tropical (Bs-T) se define como aquella formación vegetal que presenta una cobertura boscosa continua y que se distribuye entre los 0-1000 m de altitud; presenta temperaturas superiores a los 24 °C (piso térmico cálido) y precipitaciones entre los 700 y 2000 mm anuales, con uno o dos períodos marcados de sequía al año (Espinol 1985, Murphy & Lugo 1986, en; IAVH 1997). El Bosques seco Tropical representa el 50% de las áreas boscosas en Centroamérica y el 22% en Sudamérica (Murphy & Lugo 1986 en IAVH 1997). En Colombia, el Bs-T se distribuía originalmente en las regiones de la llanura del Caribe y valles interandinos de los ríos Magdalena y Cauca en jurisdicción de los departamentos del Valle del Cauca, Tolima, Huila, Cundinamarca, Antioquia, Sucre, Bolívar, Cesar, Magdalena, Atlántico y sur de Guajira. De acuerdo con Espinal y Montenegro (1977, en IavH 1997), también se encontraban enclaves de menor extensión en las Islas de San Andrés y Providencia, Santander, Norte de Santander y Cauca. En la actualidad en el Departamento del Valle del Cauca existen algunos remanentes de bosque seco que aún presentan características similares de lo que fueron originalmente.

En Colombia el Bosque seco Tropical está considerado entre los tres ecosistemas más degradados, fragmentados y menos conocidos. Algunos estimativos señalan que de bosques secos a subhúmedos en nuestro país solo existe cerca del 1.5% de su cobertura original de 80.000 Km² (Etter 1993, en IAVH 1997). En la actualidad son muy pocos los relictos de bosque remanente en zonas de vida secas. Los más conocidos en cuanto a literatura publicada son los de la costa del Caribe y los del Valle geográfico del río Cauca (IAvH 1997).

En la actualidad, el Bosque seco Tropical se constituye en uno de los ecosistemas más amenazados en el geotrópico (Janzen 1983, en IAVH 1997). Debido a la fertilidad de sus suelos ha sido punto de desarrollo de poblaciones humanas y objeto de una intensa transformación (Janzen 1983; Ceballos 1995, en IAVH 1997). La vegetación original de esta zona ha sido transformada en gran parte por la expansión agrícola y ganadera, y los suelos se han degradado por las quemas y sobreexplotación de los recursos. Su importancia es desconocida debido a que son considerados como zonas de baja diversidad.
El presente trabajo pretendió caracterizar y comparar la flora de las unidades de vegetación que conforman la Estación Biológica El Vínculo para establecer el grado de conservación en que se encuentra y a su vez compararla con la flora existente en el parche de bosque vecino a su zona de amortiguación, y así obtener la información para realizar el plan de

manejo de la zona y generar proyectos de reforestación y implementación de corredores biológicos. Este trabajo hace parte del proyecto “Implementación de un corredor biológico en la zona amortiguadora del área de reserva de la Estación Biológica el Vínculo, Buga – Valle del Cauca”, y cuenta con el apoyo financiero del INCIVA y del Instituto Alexander von Humboldt.

La Estación Biológica El Vínculo esta localizada en el Municipio de Buga (Dpto. Valle del Cauca), entre los 977 y 1150 m.s.n.m, con pendientes que van desde moderadas a fuertes. Presenta una temperatura promedio anual de 25 °C y una precipitación promedio anual de 1380 mm, con una distribución bimodal de dos periodos secos (diciembre a febrero y julio a agosto), y dos lluviosos (marzo a mayo y septiembre a noviembre). Cuenta con zonas boscosas que se encuentran en distinto estado de regeneración natural debido a diferentes procesos de intervención antrópica que hubo en el pasado, las cuales fueron evaluadas al igual que el parche de bosque ubicado en la Hacienda La Campiña contiguo a la Estación en su costado sur.

Esta caracterización se realizo mediante una evaluación de aspectos cuantitativos (abundancia, dominancia, frecuencia) como cualitativos (estructura espacial). La comparación entre las unidades de vegetación que conforman la Estación y el parche contiguo se trabajo mediante el índice de diversidad de Shannon & Weaver,, similaridad de Bray Curtis, diagramas y perfiles estructurales de cada unidad de vegetación.

1. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

1.1. FRAGMENTACIÓN DE ECOSISTEMAS

Las tendencias de transformación y degradación del paisaje natural dejan como resultado un vasto territorio modelado por el uso humano de la tierra, con intercalaciones aquí y allá, de algunas extensiones de bosque natural. Las áreas de bosques y los hábitats que persistan serán solamente aquellos que permanezcan gracias a su status actual de áreas declaradas como parques o reservas naturales (actualmente, de acuerdo con el World Resource Institute (1989 en; Ortiz 1990), aproximadamente un total del 3% de las tierras de la superficie del mundo están altamente protegidos). Simberloff (1986 en; Ortiz 1990) predice para ese entonces la eventual pérdida del 66 % de especies de plantas en América Latina. Se estima que este porcentaje de extinción corresponderá a la extinción del 14 % de las familias de plantas del mundo (Ortiz 1990).

La fragmentación es un fenómeno que conlleva al empobrecimiento de poblaciones de especies naturales hasta su extinción. Si bien la extinción es un proceso que se manifiesta a nivel de las poblaciones de las especies y que además ha ocurrido con cierto carácter cíclico en tiempo remotos (Pérmico o Pleistoceno, por ejemplo), los niveles de extinción que se alcanzarán a registrar en las primeras décadas del presente siglo no tendrán precedentes si los comparamos con las ocurridas en tiempos prehistóricos (Ortiz; 1990). La extinción es un proceso natural, pero hoy en día debido a la intensa transformación que el hombre ejerce sobre el medio natural, la extinción ha pasado a ser fundamentalmente un proceso antropogénico (Ehelich 1987 en; Ortiz 1990). Los principales factores de degradación que hacen peligrar la biodiversidad actual son: fragmentación de hábitats, uso inadecuado del suelo, cambios climáticos, interrupción de los ciclos biogeoquímicos, contaminación de los sistemas hídricos y del aire, sobreexplotación de recursos e introducción de especies exóticas entre otros.

Según Yerena (1994), "Los bosques tropicales pueden ser aun mas vulnerables a la fragmentación del hábitat debido a sus características ecológicas particulares tales como diversidad biológica, menores densidades poblacionales, mayor nivel de endemismo local y un mayor número de interacciones interespecíficas complejas. Los factores claves que causan la extinción de muchas especies en estos ecosistemas fragmentados son la reducción del área, aislamiento, pérdida de heterogeneidad interna de los segmentos aislados, efecto de borde, amenazas externas y extinciones secundarias".

Hoy se ha convertido en un axioma dentro de la teoría ecológica que si un área aislada (parche) tiene una mayor área esta tendrá entonces un mayor número de especies dado que áreas mayores tienen un mayor número y diversidad de hábitats. Un ecosistema terrestre o acuático es un *continuum* de hábitats para las especies, presentando áreas de transición al efectuar contacto con otros ecosistemas, así, un población puede verse amenazada de extinción debido a factores aleatorios (extrínsecos) o sistemáticos (intrínsecos) si esta ha sido fragmentado en unidades pequeñas de población (Ortiz; 1990). Por esta razón

conservar parches de mayor tamaño da la posibilidad de albergar un mayor numero de poblaciones y presentar las interacciones que se dan en los ecosistemas, sin embargo la vulnerabilidad de extinción varia según las especies por que cada una tiene requerimientos de área distintas.

1.2. CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS

Las políticas de conservación y manejo de la biodiversidad deben ser definidas siempre considerando los niveles básicos de organización de la biodiversidad: el genético, las poblaciones las especies, las comunidades los ecosistemas, el paisaje la región.

Teniendo en cuenta esto y sabiendo que en Colombia se presentan lugares con condiciones edafológicas, topográficas y climáticas que impiden el desarrollo de usos agropecuarios o forestales rentables o ambientalmente aceptables, seria recomendable que estas extensiones de tierra, así como otras áreas con características particulares sean declaradas áreas de conservación (IAvH 1997).

1.3. BOSQUE SECO TROPICAL

1.3.1. Características generales

Los Bosques Secos Tropicales (Bs-T) presentan la mitad o un tercio del total de especies de plantas que los bosques húmedos y muy húmedos tropicales, pero son dos o más veces ricos en especies que los bosques de zonas templadas (Gentry 1982 en; IAvH 1997). Representa el 50 % las áreas boscosas en Centroamérica y el 22% en Suramérica (Murphy y Lugo 1986; en IAvH 1997). De acuerdo con Hernández Camacho (1990) esta formación corresponde a los llamados bosques higrotropofíticos, bosque tropical caducifolio de diversos autores, bosque seco Tropical de Holdridge, y al bosque tropical de baja altitud deciduo por sequía de la clasificación propuesta por la UNESCO (IAVH 1997).

Para los valores de precipitación no hay un consenso específico: Murphy y Lugo (1986) señalan una precipitación que fluctúa entre 600 y 1.800 mm por año; Holdridge et al. (1971) habla de una precipitación entre 250 y 1.800 mm, mientras que Espina y Montenegro (1977) establecen como límite un precipitación anual entre 1.000 y 2.000 mm. La temperatura media anual es superior a 25°C alcanzando temperaturas máximas de 38°C (IAvH 1997). Para el Valle del río Cauca presenta dos períodos secos (diciembre a febrero y julio a agosto) y dos lluviosos (marzo a mayo y septiembre a noviembre) (CVC; 2002). Estos bosques se caracterizan porque son relativamente bajos presentando un dosel con altura aproximadamente entre 20 y 30 m, presenta troncos cortos y copas extendidas y aplazadas, y durante la época de lluvias, se mantiene verde y homogéneo a diferencia de la época seca donde esta homogeneidad puede cambiar ya que algunos árboles son deciduos y pierden sus hojas ante la escasez de agua. El sotobosque más despoblado que los bosques húmedos, pueden alcanzar entre 10 y 20 m de altura, se caracteriza por poseer troncos

encorvados y copas pequeñas (CVC; 2002). En el interior de este tipo de hábitats son escasas las plantas epifitas, y por el contrario las trepadoras por unidad de área pueden ser similares a los bosques húmedos (IAvH; 1997).

Según Gentry (1996 en; IAvH 1997) para bosque seco el número de especies en muestreos de parcelas de 0.1 ha, y considerando individuos con DAP mayor o igual 2.5 cm, se encuentra entre 50 y 70, para bosques húmedos esta entre 100 y 150 especies y para bosque muy húmedos de 200 a 250 especies.

El sistema de polinización por insectos, en especial por abejas, es el predominante, lo cual se relaciona con el predominio de especies con flores campanuladas y zigomorfas. La dispersión de frutos y semillas es mediada principalmente por el viento (Gentry; 1996 en; IAvH; 1997)

Según Sarmiento (1975 en IAvH 1997), “el origen de las formaciones vegetales secas actuales en Centro y Sudamérica se hayan originado y evolucionado de manera independiente desde hace 1.8 millones de años, de cuatro comunidades florísticas: La primera incluye los bosques caducifolios tropicales que se extienden desde el sur de México y Centroamérica; la segunda incluye formaciones de Catingas del noreste del Brasil; la tercera, los bosques del Chaco, y la cuarta, los arbustales y bosques de clima mediterráneo del centro y sur de Chile. Se estima que los bosques secos de los valles interandinos abrían formado anteriormente un corredor que comunicaba la llanura del Caribe con las zonas secas costeras de Ecuador y Perú, debido a la presencia de un mismo tipo de vegetación y a las condiciones climáticas similares”.

1.3.2. Importancia de los bosques secos tropicales

La importancia de los bosques secos radica en su diversidad a pesar de ser menor en comparación con los Bosques húmedos. La diversidad de los bosques secos no se mide en cuanto a número de especies sino en variedad de interacciones, en estrategias vitales, como las características reproductivas especiales que requieren las plantas para afrontar el déficit hídrico y la alta insolación, como las semillas con períodos prolongados de dormancia, las migraciones entre hábitats, el desarrollo de raíces y troncos con características especiales, la acumulación de agua en los fluidos corporales (CVC 2002), presencia de hojas compuestas y foliolos pequeños. De igual manera cobra importancia por tener diversos hábitats y fuentes alimenticias para especies de aves, anfibios, reptiles y mamíferos, muchos de ellos con hábitos migratorios a bosques más húmedos en épocas de sequía.

De igual manera estos ecosistemas tienen gran importancia porque son fuente y hábitats de diferentes especies de uso humano, como por ejemplo varias especies de leguminosas forrajeras, ornamentales y frutales. Su ubicación dentro de mosaicos de paisaje dominados por zonas agrícolas y ganaderas, dan la posibilidad de mantener especies de insectos que contribuyan al control de plagas y vectores de enfermedades (IAvH; 1997).

1.3.3. Los Bosques Secos en America

La mayoría de los trabajos hechos en Bs tratan de compararlos siempre con bosques húmedos o de niebla (Janzen 1983, 1984, 1988; Habbell 1979 en; Cruz 2002), tanto en aspectos como adaptaciones fisiológicas o flujo de nutrientes y biomasa (Lugo 1978 en; Cruz 2002), es importante denotar que la taxonomía suele poseer limitaciones para el entendimiento de aspectos biológicamente interesantes en este tipo de bosques. Gentry (1986) hace un análisis de los Bs.T y subtropicales de América, tanto de diversidad como en composición florística, basándose en individuos con DAP \geq 2.5 cm en 0.1 ha. Este autor realizo 18 muestreos en diferentes países de América, los cuales fueron distribuidos así: México (3), jamaica (2), Puerto Rico (2), Costa Rica (2), Argentina (3), Bolivia (3), Paraguay (1), Colombia (5), Venezuela (3), Ecuador (2) y Perú (2).

Gentry concluye que los Bs-T de América tienen entre 50 y 70 especies con DAP \geq 2.5 cm en 0.1 ha, incluyendo bejucos, árboles y arbustos; la diversidad en familias es en promedio 27.9 por muestreo y las mas dominante son leguminaceae y bignoniaceae, siendo la primera árboles y la segunda bejucos. Los lugares mas diversos pertenecen a México y Colombia, mientras los menos diversos a bosques subtropicales de Argentina y Paraguay. También hace una clara diferencia entre los Bs del continente y de las Antillas (Puerto Rico y Jamaica), donde estas dos últimas presentan diferentes y un mayor grado de endemismos.

- *COSTA RICA Y PUERTO RICO*

Costa Rica es uno de los países en donde mas estudios se han realizado sobre bosque seco, Daniel Janzen ha trabajado en varios estudios sobre flora y artropofauna (Janzen; 1970, 1972, 1981 en; Murphy y Lugo 1986), así como en la relación planta animal (Janzen 1985, 1988), Esta autor hace una descripción del manejo del hábitat en fragmentos de bosque seco, donde enfatiza el crecimiento (en área) de los mismos y explica la mejor manera de conservar este tipo de ecosistema.

Murphy y Lugo (1986) hacen un análisis de la estructura y funcionamiento de los bosques secos del mundo con base en los de Puerto Rico, donde hacen una relación entre los bosques secos y los bosques húmedos. En los primeros el número de especies es casi la mitad que en los segundos; la biomasa de ramas, hojas y raíces es casi cuatro veces menor en bosques secos. En consecuencia de esto la resiliencia, entendida como la rapidez con que una comunidad vuelve a su estado anterior después de haber sido sometida a alguna perturbación, en los bosques secos es mayor que en los bosques húmedos.

- *ECUADOR*

A pesar de que la mayoría de bosques en Ecuador corresponden a bosques húmedos, las costas Ecuatorianas presentan bosques secos. Este ecosistema no ha sido prioritario para la conservación en el país si embargo se han hecho estudios recientes (Josse 1992, 1997; Ceron et al. 1999 citados en Cruz 2002), que retoman la importancia de estos bosques y hacen una caracterización de la flora y fauna existente en los remanentes aislados.

Según Aguirre et al. (2001 en; Cruz 2002) “los bosques secos del suroccidente del Ecuador han sido identificados por diferentes especialistas como un ecosistema prioritario para la investigación y conservación de la biodiversidad en el país”. La falta de información sobre la distribución, estructura y funcionamiento de los bosques secos, las amenazas a la vegetación natural debido a la intensa deforestación en la región y la escasa representación de los ecosistemas secos en el Sistema Nacional de áreas protegidas, hacen de estos zonas vulnerables a la extinción localizada de especies y es por esta razón que están promoviendo la realización de investigación en estas áreas.

- *BRASIL*

Esta formación es ocasional encontrándose en la parte sur oriente de la Amazonía brasilera, en el borde entre la Amazonia y la parte central de Brasil. En esta región el clima es mucho más estacional y seco con una humedad relativa baja. En el país, el bosque seco no ocupa grandes áreas, solamente se presenta en pequeños fragmentos, sin embargo, en el territorio de Roraima son mucho mas abundantes.,

1.3.4. Los Bosques Secos en Colombia

En Colombia existen tres grandes regiones con Bs-T, la llanura Caribe, incluyendo el sur de La Guajira, es la región con mayor cobertura en la actualidad. En segundo lugar, se encuentra la región seca del valle del río Magdalena, en los departamentos del Tolima, Cundinamarca y Huila, y por último el Valle geográfico del río Cauca, en donde existen pequeños remanentes aislados.

El Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia cubre cerca de diez millones de ha, de las cuales sólo 41.000 ha (el 0.4 %) incluyen áreas que contienen parcialmente ecosistemas secos (IAvH; 1997). En la región del Caribe se encuentran la totalidad de áreas protegidas de este ecosistema en el Parque Natural Tayrona. En la región del Magdalena no existe ninguna figura de conservación y en el Valle del Cauca existe algunos remanentes que son de propiedad privada.

Mendoza (1999) estudio la “Estructura y riqueza florística del Bs-T en la región del Caribe y el valle del río Magdalena”, en siete remanentes de bosque. Se encontraron 308 especies con DAP ≥ 1 , con un promedio de 78 especies por localidad, y con DAP ≥ 2.5 un promedio de 60 especies. Las localidades con mayor riqueza, área basal y altura de dosel fueron Los Colorados y Neguanje (Costa Caribe). El valle del río Magdalena presento valores más bajos. Este autor sita algunos de los trabajo publicados sobre vegetación en Bs-T en Colombia: Lozano (1986) quien realizó el inventario general del Bs del Parque Nacional Tayrona; Rieger (1976) y Sugden (1982) quienes trabajaron aspectos fitosociológicos de la vegetación seca de la península de la Guajira, y Sudgen & Forero (1982) quienes realizaron el inventario florístico del departamento de la guajira; Gentry (1995) quien realizó

muestreos de 0.1 ha en cuatro remanentes en la región Caribe y valle seco del río Magdalena.

1.3.5. El Bosque Seco del Valle del Cauca

Desde la década de los 50 el valle del río Cauca ha sido sometido a procesos de degradación debido a la expansión de la frontera agrícola principalmente por el fortalecimiento de la agroindustria de la caña de azúcar. Los suelos que lo conforman son llamativos para el sector agropecuario debido a la fertilidad de sus suelos, la disponibilidad de corrientes de agua y la cercanía de grandes centros urbanos. Estas razones son las causantes de que actualmente el bosque seco tropical allá desaparecido casi en su totalidad en esta región. En la actualidad están ubicados a lo largo del valle geográfico del río Cauca y los cañones de Dagua, Amaime, Tulúa, Bugalagrande y Garrapatas. Actualmente están destruidos casi en su totalidad y solo quedan algunos fragmentos pequeños en donde esta representado la vegetación nativa.

De acuerdo con información de la CVC (1994 - 1996 en; IAVH 1997), entre 1957 y 1986, en el valle geográfico del río Cauca hubo una reducción del 66% de los bosques, y hoy por hoy sólo existe el 3% de la cobertura de la vegetación original, que corresponde sobre todo a Bosque seco Tropical. En esta región se registran cerca de siete remanentes cuya extensión promedio por localidad no excede las 12 ha exceptuando la zona de El Vínculo en el municipio de Buga

2. ÁREA DE ESTUDIO

2.1. HISTORIA

La Estación Biológica el Vínculo es un área protegida de propiedad del INCIVA que es un instituto descentralizado de carácter departamental. “El área esta bajo protección y se considera como uno de los ecosistemas estratégicos del Valle” (CVC, 1997). Se encuentra en proceso de recuperación desde el año de 1969 cuando fue donado a la Gobernación del Valle iniciando así procesos de protección, investigación y educación ambiental. La firma Azcárate Rivera, donó al departamento del Valle un lote de 74 has, ubicadas en el corregimiento de El Vínculo, municipio de Buga

Hasta hace 35 años en la Estación Biológica el Vínculo se realizaban actividades ganaderas y se cultivaba café bajo sombrío (Figueroa; 2000). En aquella época se le denominó “Santuario de la Vegetación Natural de El Vínculo” ya que su objetivo central era formar una reserva de bosque natural para el estudio científico de la flora y fauna nativa del departamento. En 1979 se crea el instituto Vallecaucano de investigaciones científicas INCIVA y la Estación Biológica el Vínculo queda a cargo del instituto.

En el año de 1972 se inicio el proyecto más largo que se ha realizado en esta reserva, que consistió en un estudio de regeneración natural de la zona. Se utilizaron parcelas permanentes en las cuales se les hizo seguimiento por medio de inventarios cada seis meses y al final cada dos años. Los primero dos años el trabajo estuvo a cargo de Álvaro Roa (1972), luego por Fanor Burgos (1974) y por último Oscar Rojas (1980). Este es el único estudio existente sobre dinámica de la regeneración natural en bosque seco tropical.

Además de este trabajo también se han adelantado investigaciones sobre las comunidades naturales; macrofauna (Arias, 1986), fenología de especies arbóreas (Parra, 1987), inventarios florísticos (Castillo y Adarve, 1988), relaciones de polinización (Parra, 1994), estudios sobre las comunidades de arañas (Florez, 1997), lepidópteros (Linares, 1999), comunidades vegetales (Parra; 2000).

2.2. LOCALIZACIÓN

La Estación Biológica el Vínculo se encuentra ubicada en el pie de monte de la cordillera Central en el flanco occidental, en el corregimiento El Vínculo a 3 Km. al sur del municipio de Guadalajara Buga, Departamento del Valle del Cauca, sobre la carretera Panamericana que conduce a Cali. Las coordenadas geográficas son 3°50'23'' latitud Norte y 76°18'07'' longitud Oeste. Tiene una superficie de 70 hectáreas localizadas en el flanco occidental de la cordillera Central, con alturas entre 977 y 1150 m.s.n.m, y pertenece a la formación Bosque seco Tropical (Bs-T), según el sistema de formaciones vegetales de Holdridge (Parra; 2000).

Limita al Norte con la Hacienda Layola, al Oriente con el Municipio de Sonsito, al Occidente con la carretera Panamericana y al Sur con la Hacienda la Campiña. Esta última es donde se encuentra el único parche de bosque más cercano y mejor conservado a la zona de amortiguación de la Estación Biológica el Vínculo

2.3. CLIMA

En el Valle del Cauca y en particular en el Municipio de Buga, en el pie de monte de la cordillera Central, los factores mas determinantes en el clima seco característico son las horas de sol al día que desencadena en una alta evapotranspiración y por lo tanto en una escasez de agua. El relieve juega también un papel importante en la formación de ambientes secos, ya que la disposición de las montañas, valles y cañones, genera un fenómeno conocido como “sombra de lluvia” el cual genera condiciones especiales en el clima. La ladera exterior de la cordillera occidental intercepta las masas de aire provenientes del Pacífico cargadas de humedad recibiendo así abundantes lluvias formando la selva húmeda tropical, mientras que al interior de la cordillera occidental llegan los vientos secos y cálidos.

La Estación Biológica el Vínculo tiene una temperatura promedio anual de 25 °C y una precipitación promedio anual de 1380 mm. Presenta una distribución bimodal con dos períodos secos (diciembre a febrero y julio a agosto), y dos lluviosos (marzo a mayo y septiembre a noviembre). Los meses de mayor precipitación son abril y octubre y los de mayor sequía enero y julio.

2.4. SUELOS

La zona se caracteriza por ser un terreno ondulado con pendientes suaves con orientaciones variables, predominando la mayor parte hacia el norte con pendientes entre el 5 y 50%. El drenaje se efectúa por dos quebradas que se dirigen de este a oeste.

Los suelos de la zona pertenecen a las últimas estribaciones de la formación Combia y corresponden a las Asociaciones Arcadia, Holguín y el complejo Pradera – Sonso (CVC, 1987). Se caracteriza por un horizonte superficial de color pardo oscuro; la textura está comprendida entre arcillosa y franco arcillosa; presentan además concentraciones de hierro y magnesio en cierto sectores. En general puede decir que son suelos poco profundos y compactos (Parra; 2000).

2.5. ECONOMÍA

La agricultura, el comercio y el turismo son los aportes económicos al municipio de Buga. La producción agrícola en gran escala con la utilización de fuertes capitales y alta

tecnología – la llamada agroindustria – es común en la parte plana del valle del río Cauca; su mayor exponente es el cultivo caña de azúcar, que representa aproximadamente el 84 % de la producción agrícola departamental, lo que coloca al Valle del Cauca como el primer productor nacional. El sorgo, el plátano, la soya y el café son, así mismo cultivos importantes.

2.6. FAUNA

Según los estudios realizados hasta ahora en la Estación Biológica el Vínculo, se han registrado 138 especies de animales entre mamíferos, aves, reptiles y anfibios. El grupo más abundante corresponde al de las aves con 104 especies, seguido de los reptiles con 19 especies, los mamíferos con 10 y los anfibios con 5 especies. Los diferentes estados sucesionales que presenta el bosque, brindan una buena variedad de recursos alimenticios y refugios para esta gran variedad de especies faunísticas y es un buen indicador de las excelentes posibilidades que brinda este bosque (Figueroa; 2000).

Entre algunos animales se encuentran: ardillas, chuchas, zorro gris, comadreja, boas, iguanas, búhos, torcas, pájaros carpinteros, cucarachero, golondrinas etc.

2.7. VEGETACIÓN

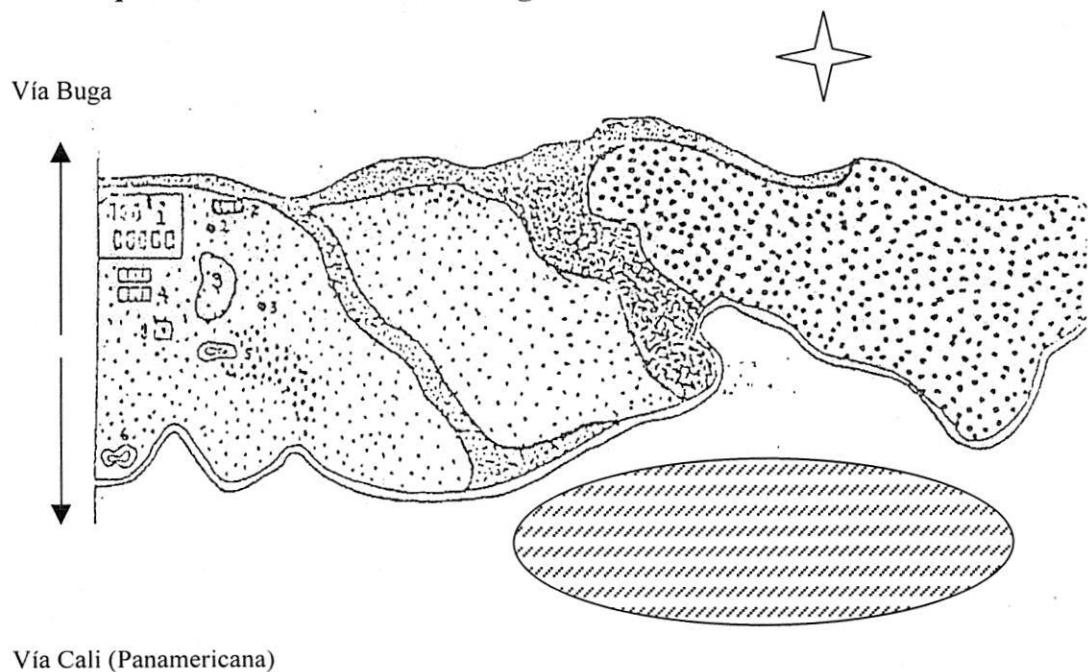
Estudios anteriores (Parra; 2000) identificaron por medio de fotografías aéreas (Fig. 1) en la Estación Biológica el Vínculo, tres unidades de vegetación distintas que son: relicto de bosque primario intervenido, bosque secundario y matorral o área más degradada en recuperación que se encuentran en la (Fig. 2), así mismo como la ubicación del parche de bosque en la Hacienda La Campiña.

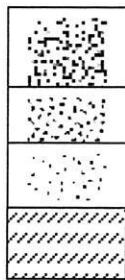
Las franjas de bosque primario están ubicadas a lo largo de las cañadas donde el relieve es mas abrupto y las pendientes mas fuertes, esta zona corresponde al sector mas conservado del bosque nativo; por su parte el bosque secundario esta ubicado sobre las lomas con pendientes moderadas (25 – 50 %) anteriormente esta zona estaba dedicada al cultivo del café; y por ultimo la zona de matorral con pendientes leves a moderadas (< 25 %) la cual es el área mas degradada del bosque ya que anteriormente era dedicaba a potreros y ganadería.

Figura 1. Fotografía aérea de la Estación Biológica el Vínculo



Figura 2. Unidades de vegetación de la Estación Biológica el Vínculo y parche de bosque vecino a la zona de amortiguación.





Relicto de Bosque Primario

Bosque Secundario

Matorral o área más degradada en recuperación

Parche de bosque vecino a la zona de amortiguación (Hacienda Layola)

2.8. CARACTERIZACIÓN SOCIAL DE LAS ÁREAS ALEDAÑAS

2.8.1. Corregimiento El Vínculo

La historia ayuda a comprender el pasado y a estudiar mejor el presente para orientar nuestros esfuerzos hacia un futuro donde sea respetada la persona humana.

La vereda El Vínculo fue fundada en el año de 1547.

Las familias fundadoras fueron: Monederos (de origen español, que llegaron con 15 esclavos), más tarde los Bejarano y los Azcarate, estas dos últimas familias eran de origen bugueño.

Los cultivos que establecieron inicialmente fueron: pasto, plátano y cafetales, más tarde, maíz, frijol, yuca y trigo.

Los principales animales que habían en la región eran: tigre, culebras, micos (en montes espesos), venados, armadillos y pescados.

Los animales que se introdujeron en la región fueron: ganado, caballos, bueyes para trabajar la tierra (el buey le daba don al dueño, esta carne no se consumía, los animales se dejaban morir de viejos), marranos, gallinas.

Cuando llegaron la alimentación se basaba en: plátano, carne de monte, frijol, maíz, yuca, trigo en colada, arepas de maíz (pilón de piedra y después en madera), chicha de maíz, envuelto de choclo; un plato típico en navidad eran los frijoles con carne.

En esa época la leche y el plátano se regalaban, se vendían las bestias, los marranos y las gallinas.

Inicialmente, los dueños de las tierras fueron los Monederos, después de los Monederos quedaron los Bejarano; eran fincas grandes de café y plátano y después las tumbaron.

Algunas obras de infraestructura que se construyeron fueron: callejón de la hacienda La Loma (1957), la escuela (1958), la inspección (1964) y TELECOM (1967).

Una de las obras que emprendió con éxito la comunidad fue la construcción de la escuela; de Buga venía una profesora a enseñar gratuitamente. El lote para esta escuela fue donado por el señor Luis Antonio González.

Algunos proyectos que inició la comunidad y no se terminaron fueron el de agua potable, el alcantarillado y el puesto de salud. El proyecto de agua potable no se terminó por problemas políticos.

La primera forma organizativa que se tuvo fue la junta de acción comunal (hace 20-25 años).

Una de las primeras instituciones presentes fue el INCORA, que legalizaba los terrenos.

Una de las principales necesidades en la vereda era la educación.

Algunos de los cambios ocurridos en la vereda son: antes habían propietarios que ahora son asalariados (vendieron la tierra), sólo son dueños de la casa.

En cuanto a la agricultura, primero se tenían pastos, después fincas de café y plátano y posteriormente cultivos transitorios. Las épocas de lluvias han cambiado; el clima era más fresco.

El río Sonsito era más caudaloso, hoy en día no es ni la mínima parte de lo que era en esa época.

2.8.1.1. Limites

NORTE: Con el corregimiento de El Porvenir, partiendo de el lindero con el Corregimiento, sobre el río Cauca en sentido occidente - oriente, con la propiedad distinguida con el número predial número 00-01-002-0075-000 (Bello Horizonte); luego una línea recta sobre La Cienegade El Chircal, para continuar con la propiedad distinguida con el número predial 00-01-002-0004-000 La Gloria y con el Corregimiento de Sanjon-Hondo en los predios distinguidos con los números prediales, 00-01-002-0001-000 (Pronavit Ltda.) y 00-01-002-003-000 (San Felipe) y Quebrada Grande en toda su extensión, hasta el río Sonsito.

SUR: En parte con el río Cauca, para continuar en sentido Occidente-Oriente, por el cauce del río Sonsito, hasta su intersección con la Quebrada Grande.

ORIENTE: Con el Corregimiento de Sanjon-Hondo, en parte con la líinea ferrea partiendo del lindero con el corregimiento de El Porvenir en sentido Norte-Sur, hasta encontrar el lindero de la propiedad distinguida con el número catastral 00-01-002-003-000 (San Felipe) y el Río Sonsito, desde su lindero con el corregimiento de Sanjon-Hondo, hasta la carretera central.

OCCIDENTE: En toda su extensión con el río Cauca, partiendo del lindero con el corregimiento de El Porvenir en sentido Norte - Sur, hasta la desembocadura del río Sonsito hasta el mismo río Cauca.

2.8.1.2. Clima

Temperatura: 24 grados

Altura sobre el nivel del mar: 950 1000 metros

Zona de vida: Bosque seco Tropical

2.8.1.3. Valores y riqueza cultural

Uno de los valores que hay en la comunidad que no debe perder es la voluntad de servicio de las personas. La unión de la comunidad es un valor que se ha perdido y que quisieran recuperar.

Una de la forma para recuperar algunos valores es motivando y educando a la gente; otra forma, es cumplir lo que se proponen.

2.8.1.4. Principal uso actual de la tierra en la vereda

El uso de la tierra en la vereda se basa principalmente en el cultivo de la caña de azúcar, los pastos y algunos frutales, que se encuentran sembrados en grandes haciendas.

2.8.1.5. Distribución y tenencia de la tierra

Tamaño de las propiedades:

Mayores de 20 hectáreas:	10
Entre 5 y 20 hectáreas:	1
Entre 1 y 5 hectáreas:	1
Menores de 1 hectárea:	15
Número de familias sin tierra:	40%

2.8.1.6. Situación de las fuentes de aguas de la vereda

En la vereda hay problemas por la contaminación de la acequia con aguas negras. Existen dos aljibes tapados.

2.8.1.7. Mercado

Los productos de consumo familiar e insumos son adquiridos en Buga y en las tiendas de la vereda. Las principales dificultades para adquirirlos son el alto costo del transporte y la falta de crédito.

En la vereda se podrían producir verduras, frutas, cerdos y gallinas.

2.8.1.8. Calidad de vida de las familias

- a) Alimentación: regular
- b) Vivienda: 50% para mejorar.
20% para construir vivienda.
- c) Vestido: malo
- d) Educación: regular (falta de cupos y falta de colegio)
- e) Recreación: mala

2.8.1.9. Estado organizativo de la vereda

Organización:	No. socios
1. Junta de acción comunal	25
2. Hogares de bienestar	25
3. Junta Administradora Local	6

2.8.1.10. Lista de problemas o necesidades

1. Agua potable.
2. Solución aguas negras.
3. Falta de teléfonos.
4. Falta de servicio urbano.
5. Pavimentar callejones.
6. Falta de tierra.
7. Falta de asistencia técnica y créditos.
8. Falta de vivienda y canchas.

2.8.1.11. Otras inquietudes

Hace falta capacitación en artes manuales y en el manejo de cultivos y animal.

2.8.1.12. Plan de desarrollo de la vereda

1. Mejorar calidad del agua.
2. Alcantarillado.
3. Dotación Puesto de salud.
4. Construcción de un aula en la Escuela No. 33 Armando Romero Lozano
5. Transporte urbano.
6. Continuación Alumbrado Público que viene desde Sonso
7. Reforestación Río Sonsito
8. Ampliación Cancha de Fútbol

2.8.2. Corregimiento Sonsito

2.8.2.1. Historia de la vereda

La vereda Sonsito fue fundada en el año de 1920. Los fundadores de la vereda fueron don José María Pizarro y su esposa Espíritu; otros fundadores fueron Angel María Dominguez y doña María, Julio Plaza y sus descendientes. Las tierras en esa época eran baldías.

Los cultivos que establecieron inicialmente fueron: maíz, plátano, fríjol, mango, guanabano, naranjo, limón real, caña común (pajarita), que era una caña menuda y blanda.

Las labores de labranza en la parte plana se hacía con bueyes. En la parte montañosa se tumbaba con hacha y machete, después se quemaba, se sembraba con recatón pequeño o chuzo (macana); la limpia se hacía con pala, se usaba poco azadón.

Los animales silvestres que habían en la región eran: guatines, guagua, monos, ardillas, guacharacas, armejas, tatabros y venados.

Los animales introducidos fueron los porcinos, equinos, vacunos, perros, gallinas, patos, gansos, gallinetas, pavos, y palomos.

Las primeras familias que llegaron vendían leña en Buga para poder comprar la comida; la carga se vendía a 0.25 centavos. Los alimentos se freían con manteca. De lo que se producía, se vendían el maíz, el fríjol y la panela.

Las primeras obras que se hicieron fueron: la carretera (a pico y pala) en el año 1.940, la escuela que fue hecha en bahareque en ese mismo período, el lote fue donado por el señor José María Azcárate, otra obra fue el puente colgante (en guadua).

La carretera, la construcción de la escuela, la consecución de la profesora y la acometida del agua, fueron iniciativas que emprendió la propia comunidad, motivados por el entusiasmo y el deseo de salir adelante.

Una tarea que se inició y no se terminó fue la titulación de propiedad del lote donado don José María Azcarate, en el que se encuentran en la actualidad la escuela, la caseta y la

cancha de basquet. Esto no se hizo debido a que la junta pro-escuela carecía de representación legal.

Las formas organizativas que se tenían eran: junta pro-escuela y comité de caminos veredales, que dependía de la anterior.

Temperatura :20 - 24 °C

Altitud : 1.100 msnm.

Las principales necesidades de esa época eran la educación, el agua para consumo familiar, vías de comunicación y electrificación.

Cambios ocurridos en la vereda: Algunas mejoras, palpable a través de obras como la electrificación, el acueducto y la ampliación de la carretera.

El caudal del río a bajado, las épocas de lluvias han variado debido a la tala de los bosques. Los suelos se han desmejorado por la erosión, por la falta de tecnificación y asesoría.

2.8.2.2. Valores y riqueza cultural

Los valores que hay en la comunidad y que no se deben perder son: la honorabilidad y el respeto por nuestros semejantes, la identidad con música de cuerda, fiestas navideñas con su arequipe, tamales, etc. La creencia en la influencia de la luna para corte de madera.

Algunos valores que se han perdido y quisieran recuperar son : trabajo comunitario (mingas) y organizaciones deportivas.

Estos valores se pueden conservar y recuperar con una comunidad participativa, comunicación integral y creando un comité de deportes.

2.8.2.3. Familias

En la vereda Sonsito viven aproximadamente 182 personas, distribuidas en 35 familias.

2.8.2.4. Principal uso actual de la tierra en la vereda

a) Cultivos que tiene la tierra en la vereda:

Pastos 60%

Café 10%

Caña 6%

Frutales 5%

Maíz 2%
Fríjol 2%

b) Otras áreas de tierra de la vereda:

Bosque nativo: 5%
Rastrojos: 5%
Zonas erosionadas: 2%

La erosión se debe a algunos derrumbes en el río y al paso del ganado.

2.8.2.5. Distribución y tenencia de la tierra

a) Tamaño de las propiedades:

Mayores de 20 hectáreas 1
Entre 5 y 20 hectáreas 3
Entre 1 y 5 hectáreas 10
Menores de 1 hectárea 8
Número de familias sin tierra 12

b) En la vereda viven 19 propietarios, 3 agregados y 12 caseros.

2.8.2.6. Mercado

Los productos de consumo familiar y los insumos son adquiridos en Buga. Las principales dificultades para adquirirlos son la falta de solvencia económica y créditos.

2.8.2.7. Producción

En Sonsito se producen principalmente ganado de engorde, café, panela y frutales (mango). Se podrían producir plátano, cebolla de rama, tomate y verduras en general.

Las principales dificultades para la producción son la falta de riego y de tecnificación de la producción.

2.8.2.8. Crédito

Crédito que utilizan las familias de la vereda:

Entidad	Tipo de crédito	Modalidad
Banco cafetero	Vivienda	Corto
Caja Agraria	Electrificación	Corto

Los propietarios que utilizan crédito en la vereda son 6.

La principal dificultad que se presenta para la obtención del crédito es el cuestionamiento a que es sometido el campesino.

2.8.2.9. Obras de infraestructura

Escuela	Buena
Sede comunal	Buen estado
Cancha básquet	Buen estado
Cancha fútbol	Buen estado
Acueducto	Buen estado
Electrificación	Solo falta una vivienda

2.8.2.10. Instituciones que llegan a la vereda

1. UMATA
2. Promotora comunal

2.8.2.11. Calidad de vida de las familias

- a) Alimentación: deficiente, desnutrición, faltan medios económicos.
- b) Vivienda: regular estado.
- c) Vestido: regular, falta de medios económicos.
- d) Educación: promedio 5to. primaria; cuando terminan los jóvenes que poseen recursos van a estudiar a Buga.
- e) Recreación: regular; faltan monitores de deportes.

2.8.2.12. Estado organizativo de la vereda

1. Junta comunal.
2. Patronato escolar.
3. Comité de trabajo.
4. Comité de salud.

2.8.2.13. Proyectos comunales actuales

1. Huerta comunal
2. Telefonía rural

2.8.2.14. Lista de problemas o necesidades

1. Niños sin estudio Falta aula escuela.
2. Falta de otro profesor.
3. Dotación puesto de salud.
4. Dotación de equipo de perifoneo.
5. Monitores de deportes.
6. Electrificación vías veredas.

Lo positivo en la vereda es la unión comunitaria y el sentido humilde de sus moradores.

2.8.3. Corregimiento de Quebrada Seca

2.8.3.1. Historia de la vereda

La historia ayuda a comprender el pasado y a estudiar mejor el presente para orientar nuestros esfuerzos hacia un futuro donde sea respetada la persona humana, se use razonablemente la naturaleza y las tecnologías.

Quebrada Seca fue creada corregimiento del municipio de Buga en el año de 1.890, sancionado por acuerdo No.18 del Cabildo según consta en el libro de sesiones No. 175. El corregimiento está situado al lado sur de la ciudad de Buga. Cuando fue creado corregimiento su territorio estaba comprendido desde el río Cauca por el occidente, hasta la cordillera con el corregimiento de Monterrey por el oriente; por el norte sus límites llegaban hasta el río Guadalajara y por el sur hasta el río Sonso.

El 12 de julio de 1.932 por el acuerdo No. 11 del Concejo Municipal fue creado el corregimiento de Sanjonhondo, al lado sur de Quebradaseca, reduciendo su territorio y jurisdicción.

Sus límites quedaron establecidos así: por el norte con el río Guadalajara, por el sur con el corregimiento de Zanjon Hondo y al medio la quebrada las Aguitas, por el occidente con el río Cauca y por el oriente con el corregimiento de Monterrey.

Quebradaseca demográficamente está formada por una zona plana y otra parte alta y montañosa, regiones aptas para la agricultura y la ganadería. En la parte alta la población fue creciendo y es así como en la actualidad se encuentran varias veredas como El Rosario de Fátima, San Antonio, Santa Bárbara y El Manantial.

Su población estaba formada por algunas familias como los Potes, Tenorios, Quinteros, Valdés, Escandón, Romeros, Lenis, Aragón y otros. Todos gente humilde pero trabajadores, de escasos recursos económicos; derivaban su sustento con el producto de pequeñas parcelas en las cuales cultivaban maíz, yuca, plátano, caña, frijol y cuyo mercadeo lo hacían por el sistema del trueque. Sus habitaciones eran construidas de bahareque, con techos de paja y pisos en tierra.

La parte plana en un principio era selvática y húmeda, pero poco a poco se fue secando, a medida que se iba destruyendo el bosque. Luego fue utilizada para la ganadería y el cultivo del arroz; hoy se cultivan soya, algodón y caña.

Quebrada seca estuvo regida siempre por un Corregidor, nombrado por el alcalde y de libre remoción, quien tenía la misión de velar por la honra y bienes de la comunidad. De lo que se tiene conocimiento el primer Corregidor fue el señor Manuel Cruz Cobo; este señor

ejerció sus funciones durante muchos años, siendo después reemplazado por Fidel Quintero, quien se preocupó por las necesidades de la comunidad. Cabe anotar que Fidel Quintero estudió solamente durante tres meses y tenía letra muy bonita y buena ortografía, leía la prensa constantemente y era muy amable, además tocaba tiple y era peluquero.

En Quebrada seca el transporte se hacía a pie y lomo de bestia por el camino real (hoy carretera central) para llevar los productos al mercado, también se llevaba leña, siendo éste, otro medio de subsistencia de algunas personas. Todas estas costumbres y formas de vivir fueron desapareciendo a medida que ha avanzado la tecnología.

Hoy las tierras cultivables están en manos de unos pocos; destinada la parte alta a la ganadería y la parte plana cubierta en su mayoría de caña.

Todos los habitantes de Quebradaseca profesaban la religión Católica, y veneraban cada año la Santa Cruz.

Quebradaseca no tenía agua suficiente para su abastecimiento hasta el año 42; con la constante insistencia del Corregidor Quintero y bajo la administración del doctor Alfonso Aragón Quintero como gobernador de la época, se construyó una asequia por la parte alta del corregimiento (para el beneficio de la comunidad), partiendo del río Guadalajara; esta asequia aún permanece.

En el ramo educativo habían señoritas que dedicaban tiempo para enseñar a sus vecinos parte de lo que sabían; luego estuvo de maestra María y Asunción Restrepo costeadas por el municipio. En el año de 1932 fue nombrada por el departamento Clara Rosa Londoño, de origen antioqueño, la cual empezó a enseñar en una casa de bahareque arrendada por el municipio; dicha persona viendo la necesidad de un local adecuado para la enseñanza, se unió a los padres de familia, organizaron una Junta e hicieron varias actividades, entre ellas la presentación de obras teatrales (que en la época se llamaban veladas) con el fin de recoger fondos para la compra de la casa con su respectivo lote, en la que funcionó la escuela hasta el año de 1940. Por insistencia del corregidor el gobierno departamental construyó el local donde funciona actualmente (1942).

En cuanto a sucesos lamentables ocurridos en nuestro corregimiento recordamos el asesinato de tres ciudadanos el 28 de enero de 1950 a las 9 de la noche, cuando precisamente un grupo de personas salían de la casa del señor Emilio Escandón, quien había fallecido días antes.

A la casa de Fernando Romero en la cual había una tiendita arrimaron unos tipos uniformados de policías y practicaron una requisita para luego asesinarlos a bala. Fue una noche triste y amarga para todos los habitantes, pues nunca había sucedido esto; los motivos de esta violencia radicaba en la política partidista. Sobre estos acontecimientos se pudiera agregar algo más pero no lo considero necesario.

En el año de 1956 se inició la construcción de la capilla donde se venera la Virgen del Carmen, devoción que instituyó el señor Roberto Vasquez, quien testimoniaba que la

Virgen del Carmen lo había sacado de una prisión antes de terminar su condena que era de 20 años.

Esta obra de construcción de la capilla se puso en marcha mediante la organización de los vecinos, los cuales eligieron una junta para estudiar y buscar los medios necesarios de llevar a cabo la mencionada capilla; a esta junta se llamó Junta Pro-capilla de Quebradaseca, la que organizó una serie de actividades, dentro de los cuales estaba un reinado, que dió buen resultado; con los dineros y materiales recogidos se inició la obra.

Cada año en el mes de julio se celebraba la fiesta a la Virgen del Carmen con gran pompa (había derroche de pólvora y banda musical) sacando su imagen en procesión por la carretera; esta fiesta fue decayendo, pero ahora vuelve a cobrar vigencia.

En el año de 1963 el señor Luis Eduardo Quintero y Jesús María Romero conversaban acerca de la falta de energía eléctrica, elemento que traería el progreso a esta región, no sin antes pensar en la carencia del agua potable; sin embargo, adelantaron algunas gestiones y decidieron organizar la junta comunal ya que el señor Quintero se daba cuenta que en el municipio se encontraba la suma de \$20.000,00 (aportados por el Gobierno Departamental) con destino a la electrificación de Quebradaseca, pero no se podía adelantar nada sin que hubiera un organismo que representara a la comunidad, lo que obligó a estos señores a promover rápidamente la gente del corregimiento, como también a personas que ya tenían conocimientos con respecto a organizaciones de esta índole, como Carlos Quintero y Julio Víctor Romero.

Comprende las veredas: El Rosario, La Planta, Santa Bárbara, limita así:

NORTE: Desde la desembocadura de la cañada de El Diablo al río Guadalajara, en sentido Oriente - Occidente, por el mismo río Guadalajara hasta la bocatoma de la acequia que lleva las aguas a Quebradaseca y luego siguiendo el lindero del perímetro urbano de la ciudad de Buga, hasta la carretera central.

SUR: En parte con el río Sonsito, partiendo del lindero con el corregimiento de Monterrey, en sentido Oriente - Occidente, para luego colindar con el corregimiento de Sanjón Hondo, con las propiedades distinguidas con los números catastrales 00-02-008-0053-000 (La Cabaña); 00-02-008-0056-000 (La Soledad); 00-02-008-0181-000 (Alta Mira); 00-02-008-0187-000; 00-02-008-0186-000 (El Encierro); 00-02-008-0189-000 (El Porvenir); 00-02-008-0175-000 (Patio Bonito); 00-02-008-0171-000 (La Graciela); 00-02-008-0172-000 (San Antonio); 00-02-008-0165-000 (El Hogar); 00-02-008-0167-000 (La Cinagueta); hasta llegar a la carretera central en el lindero con el mismo corregimiento de Sanjón Hondo.

ORIENTE; Partiendo de la desembocadura de la cañada del Diablo, al río Guadalajara por su cauce, en sentido Norte - Sur, con el corregimiento de Monterrey y las propiedades distinguidas con los números prediales, 00-02-006-0222-000 (Las Delicias), 00-02-006-0157-000 (Sora); 00-02-006-0156-000 (La Babaneda); 00-02-006-0155-000 (El Reflejo); 00-02-006-0154-000 (La Marcella); 00-02-006-0142-000 (Buena Vista); 00-02-006-0136-

000 (Tesorito); 00-02-006-0141-000 (El Cañaveral); 00-02-006-0140-000 (San Antonio); hasta llegar al lindero del río Sonsito con el corregimiento de Monterrey.

OCCIDENTE: Con la carretera central en sentido Sur - Norte, partiendo del lindero de la propiedad distinguida con el número catastral 00-02-009-0001-000, hasta el lindero Norte en la carretera central del perímetro urbano de la ciudad de Buga.

2.8.3.2. Valores y riqueza cultural

En la comunidad todavía se encuentran valores como la solidaridad, la cooperación, la honradez, la tranquilidad y la seguridad.

Se han perdido el valor de la palabra, la tradición musical (música de cuerda), la celebración de la navidad, la devoción religiosa, la integración entre familias, las veladas culturales y el conocimiento y uso de las plantas medicinales.

Se podrían recuperar y/o conservar algunos valores a partir de la formación en la escuela, eventos y formación comunitaria.

2.8.3.3. Familias

HABITANTES: 1488
FAMILIAS: 204
VIVIENDAS: 185

2.8.3.4. Clima

Altura: 1000 – 1400 metros sobre el nivel del mar

Zona de vida: Bosque seco Tropical y Bosque húmedo sub tropical.

2.8.3.5. Principal uso actual de la tierra en la vereda

Los principales cultivos que se encuentran en la región son:

- Algodón
- Soya
- Sorgo
- Caña de azúcar
- Caña panelera
- Maíz
- Pastos

2.8.3.6. Distribución y tenencia de la tierra

a) Tamaño de las propiedades:

Mayores de 20 hectáreas	5
Entre 5 y 20 hectáreas	3
Entre 1 y 5 hectáreas	12
Menores de 1 hectárea	16
Número de familias sin tierra	83

2.8.3.7. Situación de las fuentes de agua de la vereda

En el corregimiento desapareció en forma permanente una fuente de agua en la finca Quebradita, propiedad de Luis Eduardo Quintero.

2.8.3.8. Mercado

Los productos de consumo familiar son adquiridos en el corregimiento y en Buga. En la zona se podrían producir hortalizas, frutas, maíz y fríjol.

Los insumos para la producción son adquiridos en varios almacenes de Buga.

La principal dificultad para adquirir estos productos e insumos es de índole económica.

2.8.3.9. Producción

En cuanto a la producción del corregimiento, las principales dificultades, especialmente para los pequeños propietarios son:

- Falta de tierra.
- Falta de recursos económicos.
- Carencia de sistema de riego.

2.8.3.10. Obras de infraestructura

Puesto de salud	Buen estado
Carretera	Buen estado, faltan bermas.
Escuela	Buen estado
Acueducto	Deficiente (viene de Buga)
Capilla	Aceptable

2.8.3.11. *Instituciones que llegan a la vereda*

Institución

1. Promotoría comunal
2. I.C.B.F.
3. Obras públicas Municipales
4. UMATA

2.8.3.12. *Calidad de vida de las familias*

- a.) VIVIENDA: carecen de servicio de alcantarillado.
- b.) RECREACIÓN: no existen medios de recreación para la comunidad.

2.8.3.13. *Estado organizativo de la vereda*

ORGANIZACIÓN	No. Socios	Soc. Activos
1. Junta de acción comunal	57	30
2. Junta Administradora Local	7	7

2.8.3.14. *Proyectos comunitarios actuales*

• EL MANANTIAL

1. Construcción del pozo séptico comunitario y alcantarillado
2. Construcción de muros de contención, vías de acceso a la parte alta del caserío y arreglo de la existente.
3. Delimitación, aislamiento y reforestación de los nacimientos y cauces de la Quebradaseca.
4. Mejoramiento del servicio de energía eléctrica
5. Montaje de una botica comunitaria (transformador insuficiente)
6. Reubicación de los damnificados por la avalancha de la Quebradaseca en el año anterior y que hoy están asentados nuevamente.

• B. EL ROSARIO DE FATIMA

1. Electrificación de la vereda
2. Construcción del acueducto
3. Reparación de la escuela
4. Reparación de la caseta
5. Construcción de carretera al interior de la comunidad

6. Construcción de puesto de salud y nombrar promotora
7. Construcción de pozos sépticos en las viviendas de la vereda
8. Adecuación del campo deportivo
9. Asignar una ruta de transporte.

- C. MIRAVALLE

1. Mejoramiento y mantenimiento de la carretera
2. Ampliación de la cancha de fútbol
3. Arreglo del acueducto y potabilización del agua
4. Capacitación de adultos para primaria y secundaria durante la noche
5. Dotación del puesto de salud y nombramiento de promotora
6. Mejoramiento de vivienda

- D. LA PLANTA

1. Ampliación del acueducto veredal.
2. Electrificación de la vía.

- E. QUEBRADA SECA

1. Ampliación redes de acueducto
2. Mejorar el Servicio de Energía
3. Construcción Alcantarillado
4. Construcción de la Berma
5. Instalación de Teléfonos Públicos
6. Señalización de la Vía y Colocar Avisos de Prevención
7. Adquisición de un Terreno para un Polideportivo
8. Terminación del Acueducto del Sector Los Pinos
9. Iluminación Callejón la Concordia enseguida de San Miguel
10. Nombrar Corregidor

- F. SANTA BÁRBARA

1. Asistencia Técnica Agropecuaria
2. Construcción del Puesto de Salud
3. Nombramiento de Profesor para la Escuela

Lo agradable del corregimiento es la honradez, la solidaridad, la tranquilidad, la seguridad, la amabilidad y la cooperación.

2.8.4. Vereda Zanjón Hondo

2.8.4.1. Historia de la región

La historia ayuda a comprender el pasado y a estudiar mejor el presente para orientar nuestros esfuerzos hacia un futuro donde sea respetada la persona humana, se use razonablemente la naturaleza y las tecnologías.

La vereda Zanjón Hondo fue fundada en el año de 1811.

Las familias fundadoras fueron: Cuéllar, Valdés, Piedrahita, Potes y Escobar, todas de origen bugueño.

Los cultivos que establecieron inicialmente fueron: fríjol, maíz, yuca, plátano, zapallo, café, caña y pastos..

Para la labranza utilizaban palos y araban la tierra con bueyes.

Los principales animales que habían en la región eran: Guagua, tigres, tatabro, lobos, zorros, venados, conejo de monte, guacharaca, monos, etc.

Los animales que se introdujeron fueron: Caballos, mulas, ganado vacuno.

La tierra inicialmente no tenía dueño. La producción se vendía o se cambiaba (trueque).

Una de las obras que se hizo primero fue la acequia que venía del río Sonsito, pasaba por Campo Alegre, El Vínculo y Zanjón Hondo, en el año de 1.934.

La comunidad emprendió proyectos como el de la electrificación por los callejones y el alcantarillado, que no se terminaron.

En el proyecto de electrificación se terminó el presupuesto y para el alcantarillado hubo mala distribución del dinero.

Los trabajos se adelantaban en forma de mingas o convites.

Las principales necesidades o problemas en esa época eran los medios de comunicación, la vivienda, la salud y la educación.

Los principales cambios ocurridos en la vereda han sido los siguientes: La escuela antes era de bahareque, no había servicios sanitarios, los niños se sentaban en troncos de madera. La agricultura se hacía con técnicas de la época, las quebradas no conservan su caudal de antes. Los suelos están contaminados.

En ese tiempo las familias eran más numerosas. Este corregimiento consta de las siguientes veredas: Sonsito, Santa Bárbara, El Bosque, San Antonio y limitando así:

NORTE: Con el perímetro urbano de la ciudad de Buga, partiendo de los linderos con el corregimiento El Porvenir y la línea férrea en sentido Occidente - Oriente, siguiendo la carretera variante, hasta la carretera central para luego continuar de la carretera central, en el mismo sentido hasta al corregimiento de Quebradaseca; hasta el río Sonsito.

SUR: Con el corregimiento El Vínculo, partiendo del río Sonsito por el cauce de la Quebrada Grande, en sentido Oriente - Occidente

ORIENTE: En parte con la carretera central, partiendo del sitio Brisas del Valle, hasta encontrar el río Sonsito, desde el lindero con el corregimiento de Quebradaseca en sentido Norte - Sur, hasta el lindero con el corregimiento El Vínculo.

OCCIDENTE: Con la línea férrea en toda su extensión, desde el lindero con el corregimiento de El Porvenir y el perímetro urbano de la ciudad de Buga, en sentido Norte - Sur.

El corregimiento se encuentra a una altura sobre el nivel del mar entre 1000 a 1200 metros, con una temperatura de 22 a 24 grados.

2.8.4.2. Valores y riqueza cultural

Los valores que hay en la comunidad y que no se deben perder son:

La solidaridad tanto en el dolor como en obras sociales, la tradición de la música de cuerda y el trabajo en minga o convite.

En la vereda se ha perdido la costumbre de la construcción de las casas de barro o embutido. Debe volver esta técnica por ser más económico.

2.8.4.3. Familias

En la vereda Sanjon Hondo viven actualmente 221 familias

HABITANTES:	1056
FAMILIAS:	221
VIVIENDAS:	212

2.8.4.4. Uso del suelo

El principal uso del suelo es la ganadería, que representa el 55% del territorio, otros cultivos representativos son: Frutales (18%), Café (12%) y Maíz (10%). En la parte sur oriental de la vereda se presentan algunas zonas erosionadas, en la propiedad de Rafael Piedrahita.

2.8.4.5. Distribución y tenencia de la tierra

a) Tamaño de las propiedades:

Entre 5 y 20 hectáreas	6
Entre 1 y 5 hectáreas	70
Menores de 1 hectárea	90
Número de familias sin tierra	25

b) En la vereda viven aproximadamente 150 propietarios, 35 agregados y 6 caseros.

2.8.4.6. Situación de las fuentes de aguas de la vereda

En la vereda han desaparecido (secado) 3 fuentes o nacimientos de agua.

1. Las Águilas zona oriental
2. La Tejada zona sur-oriental
3. El Silencio zona sur-oriental

2.8.4.7. Mercado

La mayoría de los productos de consumo son adquiridos en Buga y ocasionalmente en el corregimiento. En la vereda se podrían producir verduras y hortalizas.

Los insumos para los cultivos y animales los adquieren en el almacén ganadero Buga, Cooperativa Agropecuaria y Caja Agraria, en Buga.

Las principales dificultades que se tienen para adquirirlos son los precios altos y la falta de conocimientos técnicos.

Se producen los siguientes productos: Leche, Maíz, Frutas, Café, fríjol, Yuca, Aves de corral (huevos, carne).

Las principales dificultades o problemas que se presentan en la producción son: enfermedades, plagas, costos, falta de técnicas de producción y área disponible.

El crédito se obtiene con la Caja Agraria para producción agropecuaria y vivienda (mediano plazo) y es utilizado por 8 familias. El principal problema con los créditos son los altos intereses.

2.8.4.8. Obras de infraestructura

Acueducto

Escuela
Alcantarillado
Vías de comunicación
Capilla
Caseta comunal

2.8.4.9. Instituciones que hacen presencia en la vereda

1. Hospital San José
2. Secretaría salud
3. I.C.B.F.
4. UES
5. La Parroquia
6. Umata

2.8.4.10. Calidad de vida de las familias

- a) Alimentación: Los bajos ingresos y el desempleo contribuyen a una mala dieta alimenticia.
- b) Vivienda: Es deficiente debido al mal estado.
- c) Vestido: Los bajos ingresos y el desempleo no dan oportunidad de mejorar.
- d) Educación: La escuela primaria es aceptable, y la educación secundaria no la alcanzan todos debido a la situación económica.
- e) Recreación: Es nula porque no asisten centros recreacionales.

2.8.4.11. Estado organizativo de la vereda

En la vereda existen las siguientes organizaciones: 1. Junta de acción comunal, 2. Junta administradora, acueducto, 3. Madres comunitarias, 4. Asociación de padres de flia, 5. Comité procapilla

2.8.4.12. Principales problemas o necesidades

1. Mejoramiento de la escuela.
2. Vías de comunicación
3. Ampliación y mejoramiento del puesto de salud.
4. Tratamiento acueducto.
5. Centro recreacional.
6. Recolección de basuras.
7. Alumbrado público.

3. CARACTERIZACIÓN FLORÍSTICA

3.1. METODOLOGÍA

3.1.1. Unidades de muestreo

Las unidades de muestreo utilizadas se basaron en el estudio realizado por Germán Parra (2000) el cual identificó principalmente tres unidades de vegetación las cuales cada una de ellas se encuentran en distintos estados sucesionales o de regeneración natural.

Se muestrearon en total 0.24 ha (2.400 m²). Se distribuyeron en cuatro unidades de muestreo cada una de 600 m², ubicadas en cada unidad de vegetación descritas anteriormente (relicto de bosque primario, bosque secundario y matorral), y la otra en el parche vecino a la zona de amortiguación ubicada en la Hacienda la Campiña.

El Instituto von Humboldt (2004) basado en la metodología de Gentry (1982), recomienda muestreos de 0.1 ha para el estudio de la diversidad. Este tamaño de muestreo es muy variable dependiendo del tipo, del tamaño y de la condición de conservación en que se encuentra el ecosistema objeto de estudio.

3.1.2. Levantamiento de la vegetación

Para el levantamiento de la vegetación se realizaron transectos de 50 m de largo por 2 m de ancho según la metodología de Gentry (1982 en; IAvH 2004). En total fueron 24 transectos, seis para cada unidad de muestreo, los cuales fueron ubicados al azar dentro de cada zona. Con GPS se tomaron las coordenadas geográficas de cada trasecto (Anexo 1). Se censaron todos los individuos (árboles, arbustos, bejucos, lianas) cuyo tallo tenía un diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 2.5 cm. Para la zona de Matorral se tuvo en cuenta los individuos con DAP mayor o igual a 1 cm. Para cada especie se colectó de una a tres muestras para la identificación.

3.1.3. Caracterización fisonómica

Para el análisis se registraron los siguientes datos: altura (total, copa, fuste), C.A.P, diámetro mayor y menor de copa y para un solo transecto en cada uno de los tres sitios dentro de la Estación Biológica el Vínculo la ubicación de los individuos en un plano de coordenadas (x,y) para la elaboración de los perfiles. Todos los datos se consignaron en un formulario de campo (Anexo 2).

3.2. ETAPA DE ANÁLISIS Y DATOS

La identificación de las muestras botánicas se realizó en la Jardín botánico Juan María Céspedes de Tulúa con ayuda de un profesional en Biología Botánica y un Ingeniero Forestal, las claves taxonómicas de Gentry (1993), y las colecciones del herbario. No se dejaron las muestras como colección del herbario puesto que no se consideró necesario por parte de los especialistas debido a que estas no se encontraban en estado fértil.

Con los datos obtenidos en campo se realizaron las curvas de diversidad acumulada de especies por medio del índice de Shannon – Weaver (H') según lo propuesto por Ramirez (1999), para determinar si el tamaño del área trabajada se ajustaba con el área mínima para el estudio de diversidad de especies. Para cada unidad de muestreo se calculó datos de diversidad por medio de un índice basado en la abundancia relativa de especies: el índice Shannon & Weaver (H') mide la heterogeneidad, el máximo valor será indicador de una situación en la cual todas las especies son igualmente abundantes (a mayor número de especies y entre más pareja sea su distribución mayor será el valor de H'), la homogeneidad (E) exhibida por la comunidad equivale a la proporción entre la diversidad y al diversidad máxima. Se calculan por medio de las siguientes formulas:

- **Shannon & Weaver (H')**

$$H' = - \sum p_i \ln (p_i)$$

$$E = H' / \ln (S)$$

Donde:

- $P_i = (n_i / N)$ = Abundancia relativa
 n_i = Número de individuos de pésima especie
 N = Número de individuos totales
 E = Uniformidad de Shannon
 S = Número total de especies en el muestreo

La similaridad entre unidades de muestreo fue medida por medio del índice de Bray – Curtis con el cual se elaboró un cluster de similitudes con el programa BioDiversity pro (Ecological Analysis package).

Para establecer la complejidad de la flora en términos de su heterogeneidad por unidad de muestreo, se utilizó el Coeficiente de Mezcla trabajado por Córdoba (1995) y Ramírez (2001, en Melo, O; 2003).

$$CM = \text{No de especies} / \text{No de individuos}$$

Las clases diamétricas de los individuos se establecieron con base en los valores máximos y mínimos y el número de individuos. Los intervalos de clases concuerdan con los utilizados por Mendoza (1999) para este tipo de bosque:

Clase	Intervalos
1	< 4,9

2	5 – 9,9
3	10 – 14,9
4	15 – 19,9
5	20 – 24,9
6	25 – 29,9
7	> 30

Se elaboro una tabla para cada zona con las especies encontradas y su respectivo Índice de Valor de Importancia y su formula es:

$$\text{IVI} = \text{Densidad relativa (\%)} + \text{Dominancia relativa (\%)} + \text{Frecuencia relativa (\%)}$$

La densidad relativa y la dominancia relativa (área basal) se calculan como en el IPF

Frecuencia relativa (%) = Número de parcelas o subparcelas en que se repite una especie / Número total de parcelas o subparcelas.

Se realizaron diagramas estructurales, con base en la cobertura y en la estratificación, con el propósito de conocer el estrato dominante. Estos diagramas se representan en valores porcentuales. También se elaboraron perfiles de vegetación con datos reales de las unidades que conforman la Estación Biológica el Vínculo.

Se realizo un análisis global de la Estación Biológica el Vínculo con base en los resultados que se tuvieron y comparándolos con otros estudios realizados en distintos lugares del país y de otros países.

Se tuvo en cuenta la metodología propuesta por Rangel y Lozano (1986) para estimar la altura de cada individuo:

Arbustivo (Arb) 1.5 - 5 m

Subarbóreo o Arbolitos (SArb) 5 - 12 m

Arbóreo Inferior (AI) 12 - 25 m

Arbóreo Superior (AS) > 25 m

3.3. ASPECTOS ESTRUCTURALES

3.3.1. Índice de valor de importancia –IVI

La sumatoria de los valores del Índice de Valor de Importancia (IVI) para todas las especies que se incluyen en un análisis tiene un valor máximo de 300 (Caín & De Oliveira – Castro, 1959 en: Rangel & Velásquez 1997).

El IVI hallado para cada especie depende de tres variables que componen el índice: densidad, frecuencia y área basal (dominancia). Si los tres valores son altos, dicha especie será de importancia para la zona al que pertenezca, sin embargo si solo una de las variables en cuestión es muy alta, por ejemplo árboles con área basal marcadamente mayor que el resto, su IVI podría ser alto sin una densidad alta. Las tablas de IVI para cada unidad de muestreo se encuentran en el (Anexo 5).

Por otro lado, cuando el IVI se expresa en proporción respecto a las 20 primeras especies de mayor peso ecológico, con el resto de ellas ubicada dentro de la categoría de “especies raras” o “otras especies”, se puede obtener una primera aproximación del valor de diversidad y de la heterogeneidad del bosque, es decir que si el mayor peso ecológico lo tienen las “especies raras” o “otras especies” en su conjunto, se estaría caracterizando un ecosistema altamente heterogéneo. El caso contrario, caracterizaría a ecosistemas boscosos con tendencia la homogeneidad (Kageyama, 1994 en: Melo, 2003)

En las tablas (1, 2, 3 y 4) se encuentran las especies de mayor importancia ecológica para cada unidad de muestreo.

El relictico de bosque primario corresponde a una franja poco ancha que se encuentra ubicada a lo largo de las cañadas donde las pendientes se tornan más fuertes. Este sitio estudiado presenta un bosque desarrollado debido al gran tamaño de los árboles presentes, pero a su vez se encuentra muy influenciado por la vegetación adyacente que es más joven.

Tabla 1. Especies con IVI más alto en Bp-i

<i>Relictico de bosque primario intervenido</i>		
1	<i>Brosimum utile</i>	41,80
2	<i>Eugenia biflora</i>	31,59
3	<i>Licaria sp.</i>	28,95
4	<i>Cordia alliodora</i>	22,71
5	<i>Macchaerium capote</i>	20,68
6	<i>Platymiscium pinnatum</i>	18,56

El bosque secundario se encuentra ubicado en zonas donde las pendientes son moderadas (25-50%), y corresponde al área mas extensa del Estación Biológica el Vínculo con aproximadamente 20 hectáreas. Es un bosque homogéneo en estado de recuperación.

Tabla 2. Especies con IVI más alto en Bs

Bosque secundario		
1	<i>Eugenia biflora</i>	45,50
2	<i>Ficus glabrata</i>	33,49
3	<i>Guazuma ulmifolia</i>	27,61
4	<i>Trichantera gigantea</i>	18,55
5	<i>Achatocarpus nigricans</i>	18,53
6	<i>Cupania cinerea</i>	14,24

La zona de matorral esta ubicada en zonas donde las pendientes son leves a moderadas. Anteriormente fue el área más degradada debido a que fue la que sufrió mayor impacto a causa de la actividad de ganadera. Presenta una vegetación joven y se encuentra en un estado de regeneración natural temprana.

Tabla 3. Especies con IVI más alto M

Matorral o áreas mas degradada		
1	<i>Eugenia biflora</i>	42,41
2	<i>Guazuma ulmifolia</i>	37,70
3	<i>Zanthoxylum monophyllum</i>	25,28
4	<i>Licaria sp.</i>	22,78
5	<i>Cytherexylum kunthianum</i>	21,33
6	<i>Amyris pinnata</i>	15,15

La zona de bosque secundario muy intervenido que se encuentra ubicada cerca de la zona de amortiguación de la Estación Biológica el Vínculo en la Hacienda La Campiña, presenta pendientes desde leves a fuertes. Es un bosque altamente homogéneo en constante impacto por acción continua del ganado, que le ha dado una característica en particular y es la ausencia de sotobosque.

Tabla 4. Especies con IVI más alto en Bs-mi

Bosque secundario muy intervenido		
1	<i>Eugenia biflora</i>	42
2	<i>Guazuma ulmifolia</i>	34,81
3	<i>Ficus glabrata</i>	29,94
4	<i>Cytherexylum kunthianum</i>	29,60
5	<i>Achatocarpus nigricans</i>	28,25
6	<i>Eugenia sp.</i>	22,14

3.3.2. Coeficiente de mezcla (cm.)

El Coeficiente de mezcla es un índice que proporciona una idea de la intensidad de mezcla, así como una primera aproximación de la heterogeneidad de los bosques (Lamprecht; 1990 en; Melo 2003).

Para establecer la complejidad de la flora en los muestreos se analizó el factor de heterogeneidad florística con base en la agrupación de los levantamientos en cada sitio de muestreo de 600 m². Se pudo reconocer por los siguientes valores de heterogeneidad:

En las unidades de vegetación Bp-i y Bs, cada especie en promedio, está representada con 8 individuos, lo que indica un bosque con una mezcla intensa, es decir, heterogéneo. Por el contrario para Bs-mi y M, representadas con 10 y 14 individuos por especie respectivamente, el coeficiente de mezcla no es marcadamente mixto si no que tienden a ser bosques más homogéneos.

Tabla 5. Coeficiente de mezcla para cada unidad de muestreo

Sitio	sp / Ind.	CM
Bp-i	28 / 214	1 / 8
Bs	33 / 275	1 / 8
Bs-mi	25 / 254	1 / 10
M	40 / 549	1 / 14

3.3.3. Diagramas estructurales

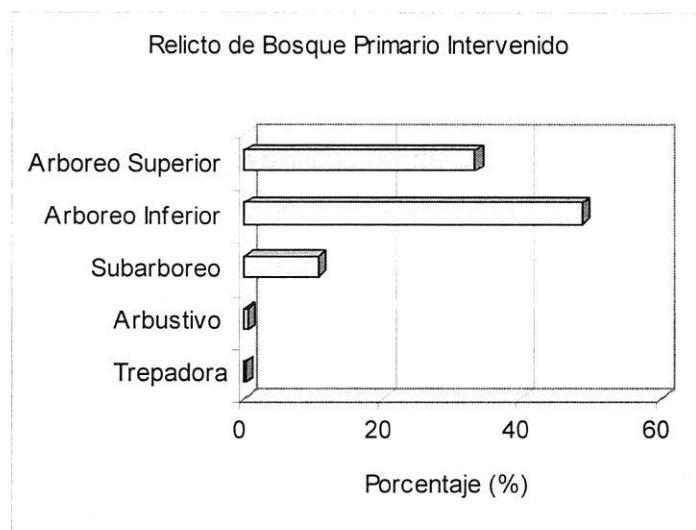
Los diagramas estructurales representan los valores de porcentaje (%) de cobertura para cada estrato, sobre el total de área (600 m²).

Teniendo en cuenta que el 100 % del área son 600 m² para cada unidad de muestreo, cada estrato presenta los siguientes valores de cobertura y porcentaje de ocupación según las especies más importantes:

- **Relicto de Bosque Primario Intervenido**

El levantamiento de Bp-i, se caracterizó por presentar 5 estratos. El estrato trepador fue el menos representativo con 0.05%, seguido está el arbustivo con 0.56%, luego el Subarbóreo con 10.61 %; el arbóreo superior con el 33.28 % y el arbóreo inferior con un 48.57 % (Fig.3).

Figura 3. Diagrama estructural de Bosque primario intervenido



Las especies de mayor importancia en cuanto a porcentaje de cobertura para cada estrato se encuentran en la (Tabla 6). Se destacan las especies *Licaria sp*, *Ficus Glabrata*, *Anacardium exelculsum*, *Platymiscium pinnatum*, *Cordia alliodora* y *Sapindus saponaria* como las más importantes..

Tabla 6. Especies de mayor cobertura en Bosque Primario intervenido

Estrato	Especies	Cobertura
Arbóreo Superior	<i>Licaria sp</i>	7.9 %
	<i>Ficus Glabrata</i>	5.8 %
	<i>Anacardium exelculsum</i>	5.5 %
Arbóreo Inferior	<i>Platymiscium pinnatum</i>	9.9 %
	<i>Cordia alliodora</i>	8.7 %
	<i>Sapindus saponaria</i>	5.5 %
Subarbóreo	<i>Macchaerium capote</i>	2.5 %
	<i>Eugenia biflora</i>	2 %
Arbustivo	<i>Eugenia biflora</i>	0.18 %
	<i>Brosimum utile</i>	0.18 %
Trepadora	<i>Allophylus sp</i>	0.05 %

• **Bosque Secundario:**

El levantamiento de Bs, se caracterizó principalmente por presentar 4 estratos claramente identificables, mas el estrato arbóreo superior compuesto por tan solo un individuo de gran tamaño con una cobertura del 15.69 %. El estrato menos representativo fue el trepador con

0.03%, le sigue el arbustivo con 1.02%, luego el Subarbóreo con 16.16 % y por último el arbóreo inferior con un 16.98 % (Fig. 4).

Las especies de mayor importancia en cuanto a porcentaje de cobertura para cada estrato se encuentran en la (Tabla 7).

Figura 4. Diagrama estructural de Bosque secundario

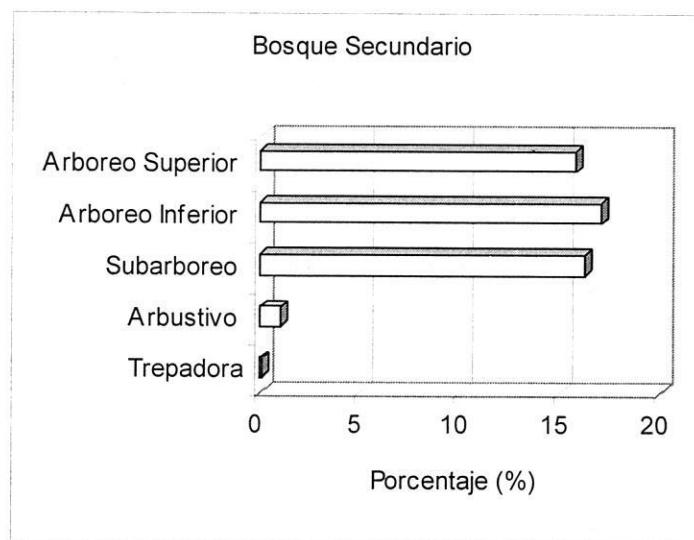


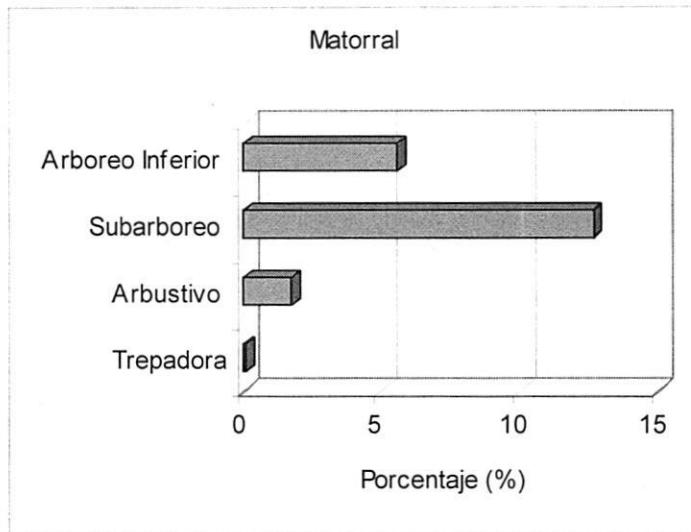
Tabla 7. Especies de mayor cobertura en Bosque secundario

Estrato	Especies	Cobertura
Arbóreo Inferior	<i>Guazuma ulmifolia</i>	4.8 %
	<i>Trichanthera gigantea</i>	3.6 %
Subarbóreo	<i>Eugenia biflora</i>	2.5 %
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	2.2 %
	<i>Achantocarpus nigricans</i>	2.2 %
Arbustivo	<i>Eugenia biflora</i>	0.35 %
	<i>Guazuma ulmifoliae</i>	0.21 %
Trepadora		0.03 %

- Matorral:**

El levantamiento de M, se caracterizó por presentar un total de 4 estratos. El estrato menos representativo fue el trepador con 0.04%, seguido del arbustivo con 1.72%, el arbóreo inferior con 5.59 % y por último el Subarbóreo con un 12.65 % (Fig. 5).

Figura 5. Diagrama estructural de Matorral



Las especies con mayor porcentaje de cobertura para cada estrato se encuentran en la (Tabla 8).

Tabla 8. Especies de mayor cobertura e Matorral

Estrato	Especies	Cobertura
Arbóreo Inferior	<i>Guazuma ulmifolia</i>	2.2 %
	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	1.9 %
Subarbóreo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	3.28 %
	<i>Zanthoxylum monophyllum</i>	1.95 %
Arbustivo	<i>Eugenia biflora</i>	0.6 %
	<i>Cyatexylum Kunthianum</i>	0.6 %
Trepadora		0.04 %

- Bosque Secundario muy Intervenido (Hacienda la Campiña):**

El levantamiento de Bs-mi, se caracterizó principalmente por presentar 3 estratos identificables y al igual que en Bs se encuentra el estrato arbóreo superior compuesto por tan solo un individuo de gran tamaño con una cobertura del 7.64 %. El estrato menos representativo fue el arbustivo con 1.58 %, seguido del arbóreo inferior con 2.78 % y el Subarbóreo con el 15.69 % (Fig. 6).

Las especies con mayor porcentaje de cobertura para cada estrato están en la (Tabla 9).

Figura 6. Diagrama estructural de Bosque secundario muy intervenido (La Campiña)

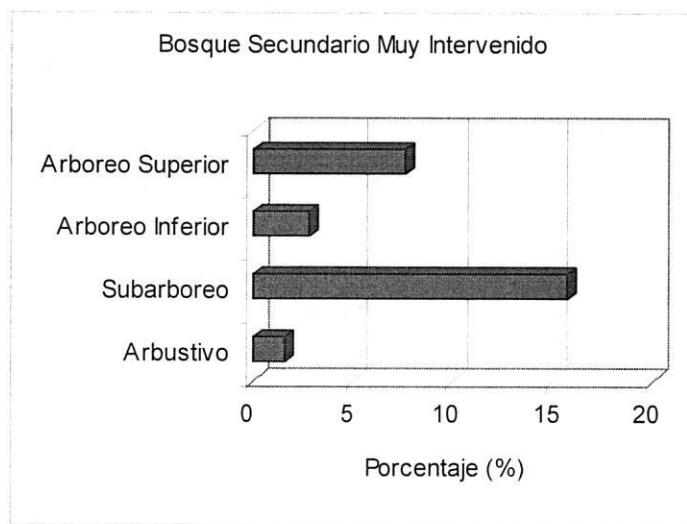


Tabla 9. Especies de mayor cobertura en Bosque secundario muy intervenido (La Campiña)

Estrato	Especies	Cobertura
Arbóreo Inferior	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1.43 %
	<i>Sapindus saponaria</i>	1.03 %
Subarbóreo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	4.5 %
	<i>Achantocarpus nigricans</i>	3.1 %
	<i>Cytharexylus kunthianum</i>	2.3 %
Arbustivo	<i>Achantocarpus nigricans</i>	0.38 %
	<i>Eugenia biflora</i>	0.26 %
	<i>Lacistema sp</i>	0.23
Trepadora		0.04 %

3.3.4. Perfiles de vegetación

Se realizaron perfiles de vegetación de una porción real representativa de cada unidad de vegetación dentro de la Estación Biológica el Vínculo, que permite mostrar la disposición vertical y horizontal característica de cada sitio (Anexo 7). Esto conlleva a observar y explicar como es la dinámica energética dentro del bosque debido a que esta depende de la estructura. Según Barkman (1979 en; Rangel & Velásquez 1997), la estructura es definida como el patrón espacial de distribución de las plantas. La estructura está directamente implicada en el mantenimiento de una atmósfera más o menos estable, ya que influye sobre la radiación incidente, sobre el flujo de la precipitación al interior de la comunidad y sobre la acción del viento. El arreglo de las plantas según estratos y sus valores de cobertura se relacionan con el metabolismo de la comunidad ya que controla la cantidad de la radiación y evaporación en la fotosíntesis

- **Relicto de Bosque Primario Intervenido**

Se caracteriza por ser un bosque cerrado dominado por especies arbóreas de gran tamaño con alturas que van de los 20 m hasta los 30 m, presenta las más grandes coberturas por especie encontradas y esto tienen gran importancia ya que influyen en el flujo de precipitación y penetración de radicación al interior del bosque y por consiguiente influyen directamente en las condiciones ambientales. El sotobosque a diferencia de los demás la densidad de arbustos es menor debido precisamente a estas condiciones de competencia por los recursos (Anexo 7).

- **Bosque Secundario**

Se caracteriza por ser un bosque que se encuentra en un estado de regeneración avanzado. Se encuentran individuos con alturas que van desde los 14 hasta los 18 m, pero el estrato mas dominante en cuanto a densidad es el Subarbóreo o arbolitos con alturas entre 5 y 12 mt. Se podría decir que es un bosque semicerrado es decir que a pesar de ser denso las coberturas de los árboles más grandes dejan el paso de los rayos solares, permitiendo el desarrollo de una gran cantidad de individuos jóvenes (Anexo 7).

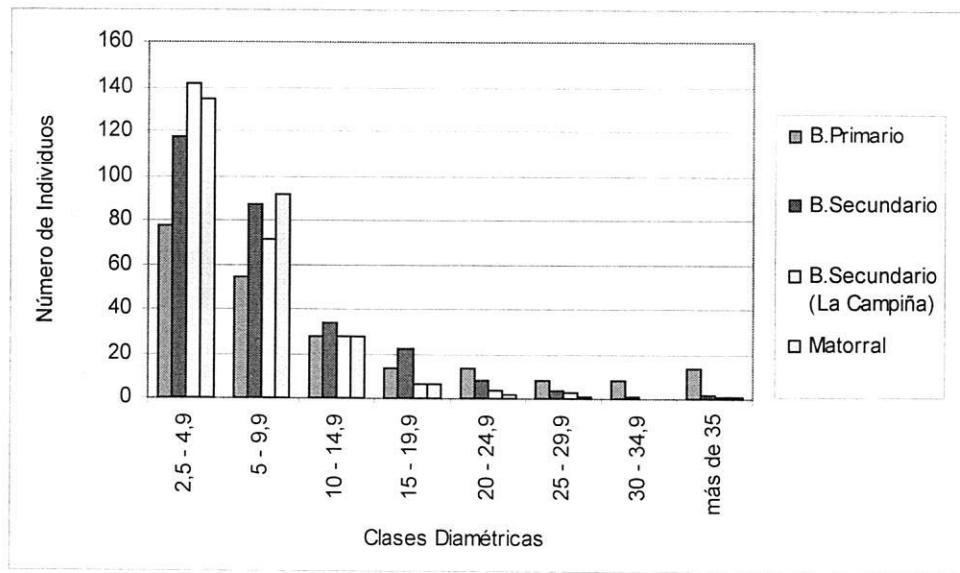
- **Matorral**

Se caracteriza por encontrarse en un estado temprano de regeneración natural. Presenta individuos que alcanzan alturas entre 3 – 7 mt y algunos hasta 12 mt, pero en general domina el estrato arbustivo con alturas menores a los 3.5 mt. Es altamente denso y presenta una competencia mas equilibrada por los rayos del sol en comparación a los anteriores debido a la ausencia de estratos mayores (Anexo 7).

3.3.5. Clases diamétricas

Esta categorización, fue tomada para establecer una referencia del estado actual de cada unidad de vegetación al igual que el bosque en la hacienda vecina, teniendo en cuenta la densidad de los individuos por clase diamétrica. Así se puede clasificar a grandes rasgos el estado actual de sucesión de cada sitio, con respecto a otros bosques.

Figura 7. Distribución de los individuos por clases diamétricas en los sitios estudiados, incluyendo individuos con $D.A.P \geq 2.5$.



Como se observa en la (Fig. 7), en la primera clase diamétrica (2,5 – 4,9) se ubican 469 individuos, es decir el 47 % del total de individuos; las localidades de Bs-mi (La Campiña) y M, fueron las más ricas en esta clase con 141 y 134 individuos, mientras que Bp-i es la más pobre. En la segunda clase (5 – 9,9) en total se encuentran 304 individuos con el 30 % del total, siendo las localidades de Bs y M las más ricas con 71 y 92 individuos. En total estas dos clases representan el 77 % de todos los individuos.

Para las clases mayores, (30 – 34,9) y (> 35) corresponden tan solo un 2% del total de individuos, siendo la localidad de Bp-i la de mayor importancia con 8 y 13 individuos respectivamente.

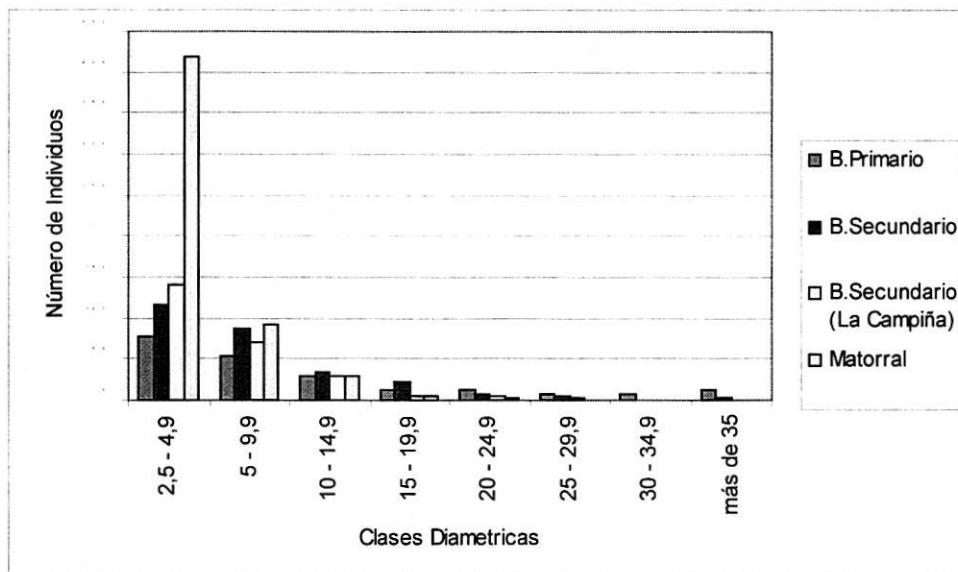
Las alturas de dosel oscilantes para cada localidad están en la (Tabla 10). Las localidades que presentan mayor área basal son las que presentan mayor altura del dosel.

Tabla 10. Altura promedio del dosel por sitio:

Sitio	Altura dosel (m)
B. Primario	18 - 26
B. Secundario	12 - 15
B. Secundario (La Campiña)	9 - 12
Matorral	4 - 7

Teniendo en cuenta para la localidad de M, individuos con $D.A.P \geq 1$, la clase (2,5 – 4,9) aumenta considerablemente en un 58% para el total de individuos, es decir que el número de individuos se duplica (Fig. 8).

Figura 8. Distribución de los individuos en clases diamétricas incluyendo individuos con $D.A.P \geq 1$

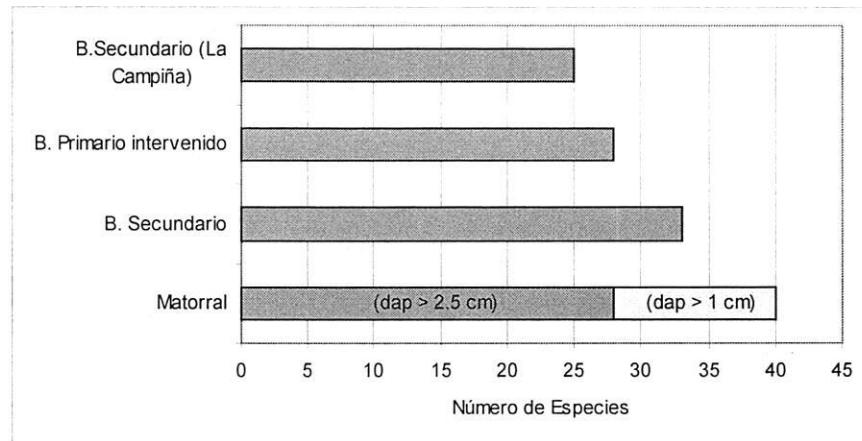


3.4. ASPECTOS FLORÍSTICOS

3.4.1. Riqueza y densidad

En total se registraron 55 spp de plantas determinadas, 6 spp indeterminadas y 2 spp de familias indeterminadas, para un total de 63 spp. El promedio de la riqueza por sitio es de 29 spp con DAP ≥ 2.5 cm en 600 m². La unidad de vegetación Bosque Secundario es la que presenta un mayor numero de especies con 33 para individuos con DAP ≥ 2.5 cm; le siguen Bosque Primario, Matorral y el Bosque Secundario de la Hacienda La Campiña. Para Matorral se aumenta en un 43 % el número de especies teniendo en cuenta individuos con DAP ≥ 1 cm (Fig. 9).

Figura 9. Número de especies por unidad de muestreo.



El número total de individuos es de 1007 con DAP ≥ 2.5 cm, siendo el promedio por sitio de 252 individuos en 600 m². El número total de individuos se incremento a 1292, es decir 285 individuos más, teniendo en cuenta los individuos con DAP ≥ 1 para la unidad de Matorral.

De acuerdo al número de individuos por hábitos de crecimientos (Tabla 11), se mostró que el 60.2 % fueron árboles, el 38.6 % fueron arbustos y el 1.2 % fueron trepadoras.

Tabla 11. Número de individuos por hábito de crecimiento

Sitio	Trepadoras	Arbustos	Árboles	Total Ind.
B. Primario intervenido	3	38	173	214
B. Secundario	3	51	221	275
B. Secundario muy intervenido (La Campiña)	0	73	181	254
Matorral	9	337	203	549

3.4.2. Composición florística

En total se registraron 33 familias de plantas determinadas y 2 indeterminadas. La familia con más especies fue Fabaceae con 6, le siguen las familias Mimosaceae, Rutaceae y Sapindaceae con 4 especies cada una. Las siguientes familias en orden de riqueza fueron Asteraceae, Bignoniaceae, Myrtaceae, Rubiaceae con 3 especies cada una, y Boraginaceae, Caesalpinaeae, Euphorbiaceae, Lacistemataceae, Malpighiaceae, Moraceae con 2 especies cada una.

A nivel de géneros determinados se registraron 49 en las cuatro unidades de muestreo, siendo *Pithecellobium* (Mimosaceae) y *Zanthoxylum* (Rutaceae) los más diversos con 3 especies cada uno. Le siguen *Eugenia* (Myrtaceae) y *Lacistema* (Lacistemataceae) con 2 especies y el resto de géneros cada uno con 1 especie.

La distribución de la composición florística para cada localidad estudiada se encuentra en la (Tabla 12).

Tabla 12. Riqueza a nivel taxonómico para cada sitio estudiado

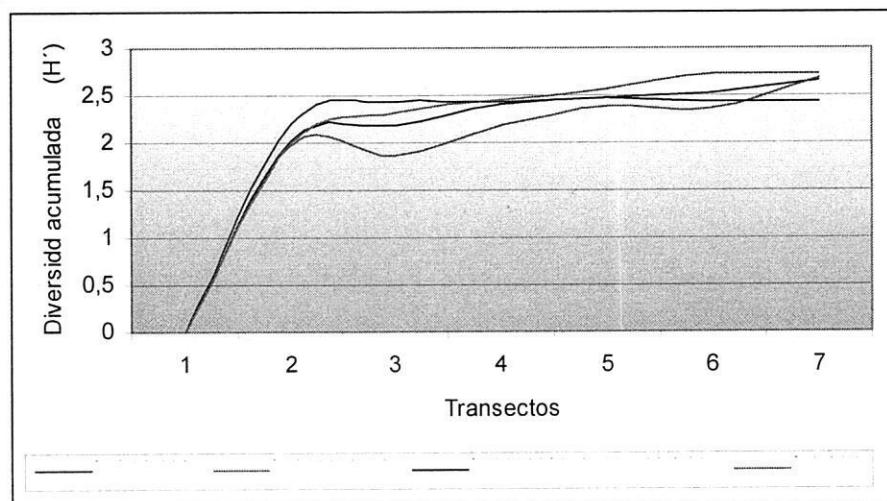
Localidad	Nivel taxonómico	Total	Elementos predominantes
Bosque Primario intervenido	Familia	21	Sapindaceae, Fabaceae, Moraceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Rutaceae
	Género	27	<i>Eugenia</i>
	Especies	28	<i>Brosimum utile</i> , <i>Eugenia biflora</i> , <i>Licaria sp.</i>
Bosque Secundario	Familia	23 (1)	Fabaceae, Rutaceae, Sapindaceae
	Género	31	<i>Eugenia</i> , <i>Zanthoxylum</i>
	Especies	33	<i>Eugenia biflora</i> , <i>Achantocarpus nigricans</i> , <i>Guazuma ulmifolia</i> , <i>Trichanthera gigantea</i>
Bosque Secundario muy intervenido La Campiña	Familia	19	Myrtaceae, Rutaceae
	Género	23	<i>Eugenia</i> , <i>Zanthoxylum</i>
	Especies	25	<i>Eugenia biflora</i> , <i>Achantocarpus nigricans</i> , <i>Cytharexylum kunthianum</i> , <i>Eugenia sp.</i>
Matorral (DAP \geq 2.5 cm)	Familia	19	Fabaceae, Mimosaceae, Rutaceae
	Género	23 (2)	<i>Pithecellobium</i> , <i>Zanthoxylum</i> , <i>Eugenia</i>
	Especies	28	<i>Eugenia biflora</i> , <i>Zanthoxylum monophyllum</i> , <i>Cytharexylum kunthianum</i> , <i>G. ulmifolia</i>
Matorral (DAP \geq 1 cm)	Familia	22 (1)	Fabaceae, Mimosaceae, Rutaceae
	Género	29 (6)	<i>Pithecellobium</i> , <i>Zanthoxylum</i>
	Especies	40	<i>Eugenia biflora</i> , <i>Licaria sp.</i> , <i>Zanthoxylum monophyllum</i> , <i>Amyris pinnata</i>

3.4.3. Diversidad

La gráfica de acumulación de especies de acuerdo al índice de Shannon & Weaver (Fig. 10) indican la representatividad del esfuerzo del muestreo en cada zona. En el punto en que la curva se valla acostando significa que se ha tomado una buena parte de las especies

representativas que existe en el bosque. Según esto se determinó de acuerdo a la estabilidad de la curva realizar seis transectos en cada unidad de muestreo a pesar de que en Bp-i y Bs la curva tenía tendencia a seguir creciendo. Los datos de acumulación de especies de acuerdo a la diversidad para cada transecto están en el (Anexo 6).

Figura 10. Curva de acumulación de especies de acuerdo al índice de diversidad de Shannon & Weaver.



Comparando los sitios de acuerdo a su diversidad, se obtiene:

Tabla 13. Índice de diversidad de Shannon y Equidad.

	# Individuos	# Especies	Shannon (H')	Uniformidad (E)
B. primario	214	28	2,65	0.79
B. secundario	275	33	2,68	0.77
B. secundario (la campiña)	254	25	2,44	0.76
Matorral	549	40	2,73	0.74

3.4.4. Similaridad

Se generó un dendograma de similitud (Fig. 11) por medio de una matriz de datos con cada uno de los sitios trabajados, donde se especificó además de la presencia – ausencia de especies, el número de individuos de las mismas. Esta matriz se corrió en el programa Bidiversity utilizando el índice de Bray – Curtis el cual tiene en cuenta datos cuantitativos y presenta una escala de 0 a 1. La matriz generada se encuentra en el (Anexo 7).

Figura 11. Dendograma de similitud

Bray - Curtis Cluster Analysis (Complete Link)



4. DISCUSIÓN

La Estación Biológica el Vínculo por ser un área de reserva natural protegida no existe ningún tipo de extracción maderera salvo en algunas ocasiones, especialmente de la especie *Eugenia biflora*, para abastecimiento de materiales y mantenimiento de las instalaciones, pero esta actividad se realiza en sectores específicos y no afectan las áreas naturales, por lo tanto las especies que habitan en el bosque crecen de manera natural y su desarrollo no es interrumpido. En el caso del parche de bosque ubicado en La Hacienda La Campiña la situación es similar debido a que el dueño es conservacionista y no permite la tala de ninguna especie de árbol dentro de sus predios. El problema en este sitio radica en el ganado que a pesar de no ser abundante puede recorrer el bosque y por falta de aislamientos, algunos sectores se encuentran altamente afectados, mientras que en los sitios con altas pendientes el acceso es más difícil por lo que se encuentran en mejores condiciones.

Los resultados de este trabajo muestran que el bosque seco de la Estación Biológica El Vínculo en términos generales poseen una estructura y composición características de bosques secos en estado de recuperación. Por su parte el bosque de la Hacienda La Campiña presenta también una composición característica de bosque seco pero su estratificación es reducida debido al constante impacto de la ganadería. Las especies más importantes para todas las unidades de muestreo, de acuerdo al IVI calculado son: *Eugenia biflora*, *Guazuma ulmifolia*, *Cytharexylum kunthianum*, *Achantocarpus nigricans*, *Brosimum utile* y *Licaria sp*. Solo las especies *E. biflora*, *C. kunthianum* y *Licaria sp*, han sido reportadas en los trabajos de Parra (2000) como importantes para la Estación Biológica el Vínculo, y las especies *C. kunthianum* y *G. ulmifolia* en los trabajos de Sonia del Mar y Wilson Devia (1994) para los relictos de bosque seco en el Jardín Botánico de Tulúa.

4.1. RELICTO DE BOSQUE PRIMARIO INTERVENIDO

Las primeras seis especies representan las de mayor importancia ecológica, constituyen el 56 % del total de IVI, mientras que las especies “raras” tan solo el 10 %. Por lo tanto se puede concluir que es un bosque desarrollado debido a que demuestra tener: la mayor abundancia de individuos en los estratos Arbóreos Inferior y Superior entre todos los sitios estudiados con alturas que van desde los 15 hasta 32 mt; tener la mayor área basal total (55.852 cm^2) encontradas en todos los sitios y presentar los estratos superiores con el mayor porcentaje de cobertura; para Arbóreo Inferior (48.57 %) y Arbóreo Superior (33.28 %). A pesar de esto, en general, es un bosque que tiene tendencia a la homogeneidad por causa de la poca riqueza de especies raras encontradas y por la alta densidad de algunas otras más comunes. Esto puede deberse a que es una franja de relictos de bosque poco ancha y es influenciada por la vegetación más joven que la rodea.

Presento un bosque con 5 estratos, siendo el más importante el arbóreo inferior en cuanto a cobertura. Las especies más importantes de acuerdo al IVI mas alto, en orden de mayor a menor: *Brosimum utile*, debido a la densidad que presenta (50 individuos en 600 m^2), se

encuentran individuos jóvenes y adultos con alturas entre los 3,5 hasta los 30 mt. La segunda es *Eugenia biflora* principalmente por su abundancia (41 individuos en 600 cm²). En tercer lugar esta *Licaria sp*, por su abundancia pero también por el área basal que en total sumaron 5.283 cm², ya que ocupa el primer lugar en porcentaje de cobertura para el estrato Arbóreo Superior. Sigue la especie *Cordia alliodora*, que presenta individuos con alturas considerables (9 – 28 m) y corresponde a las áreas básales más grandes registradas para todas las especies que en total suman 7.373 cm². *Machaerium capote* y *Platymiscium pinnatum* son especies también importantes la primera por su densidad y la segunda por el área basal de los individuos. Esta última es la de mayor porcentaje de cobertura entre todas las especies.

Según estudios anteriores para esta unidad de vegetación se reportan como especies más importantes de acuerdo a su IVI a: *Trichilia pallida*, *Senna spectabilis*, *Licaria sp*, *Croton gossypifolius* y *Guapira sp*. Para el presente estudio solo se encontraron *Licaria sp* y *Trichilia pallida*, quizás debido al constante cambio del bosque donde algunas especies aparecen y otras desaparecen (por competencia en este caso), o también por causa de la ubicación de los transectos y el tiempo de muestreo.

4.2. BOSQUE SECUNDARIO

Las seis primeras especies de mayor importancia ecológica constituyen el 52 % del total de IVI, mientras que las especies “raras” el 13 %. En general corresponde a un bosque homogéneo que se encuentra en un estado de regeneración avanzada, en donde la mayor densidad de individuos se encuentra en el estrato Subarbóreo con alturas entre los 5 y 12 mt. Se evidencia su estado avanzado de regeneración observando su segundo lugar en cuanto a mayor área basal (29.731 cm²), en comparación a Bs-mi con (16.572 cm²) y M con (12.600 cm²).

Presenta un bosque con 4 estratos principalmente, siendo el Arbóreo Inferior y el Subarbóreo los más importantes en cuanto a cobertura. Las especies más importantes, en su orden son: *Eugenia biflora* que es la especie con mayor densidad (85 individuos en 600 m²). La siguiente es *Ficus glabrata* la cual está representada por tan solo 1 individuo y toma un alto valor de IVI por su gran área basal, además es el único individuo dentro del estrato arbóreo superior y podría considerarse como un individuo aislado, es decir no representativo de este sector. Le siguen *Guazuma ulmifolia*, *Trichanthera gigantea* y *Achantocarpus nigricans* que enseñan una marcada importancia tanto por su alta densidad como por su dominancia. Haciendo un paralelo entre el IVI y el porcentaje de cobertura las especies *E. biflora* y *G. ulmifolia* son las más importantes para este sitio por presentar los valores más importantes tanto para el estrato Subarbóreo como para el Arbustivo.

Comparando estos resultados con estudios anteriores (Parra; 2000) concuerda en que las especies *Eugenia biflora* y *Guazuma ulmifolia* son unas de las más importantes. Otras registradas anteriormente son *Cytharexylum kunthianum* y *Zanthoxylum verrucosa*, esta última no registrada en este estudio.

4.3. MATORRAL

Las seis primeras especies de mayor importancia ecológica representan el 54.8 % del total de IVI, mientras que las especies “raras” tan solo el 11 %. El índice de mezcla refleja un estado menos desarrollado (más joven) ya que fue el más alto con respecto a los otros sitios estudiados, representando 14 individuos por especie registrada, esto refleja más homogeneidad. Además, cabe anotar que en este sitio el área basal total de los individuos fue de 12.600 cm², una de las más bajas de los sitios estudiados. Esto concuerda con lo propuesto por Mendoza (1999), que en bosques naturales tropicales, las localidades con menor área basal evidencian sitios más degradados.

Presenta en total 4 estratos, siendo el arbustivo el más denso y el Subarbóreo el más importante en cuanto a cobertura con (12.65 %). Las especies más importantes en orden, de mayor a menor: *Eugenia biflora*, debido a su alta densidad (150 individuos en 600 m²) ya que no eran individuos de gran tamaño y tenían una baja área basal con 1.137 cm², pero son así son las de mayor cobertura en el estrato Arbustivo. La segunda es *Guazuma ulmifolia* representada por una buena cantidad de individuos (28) pero se destaca aun más por su área basal total que es de 3.344 cm² y dominancia (% cobertura) en los estratos Arbóreo Inferior y Subarboreo. Las siguientes son *Zanthoxylum monophyllum* y *Licaria* sp, por sus abundancias (54 y 57 individuos en 600 m²), y por ultimo se encuentran *Cytharexylum kunthianum* y *Amyris pinnata* entre las más importantes.

Según estudios anteriores (Parra; 2000) se reportan como especies más importantes de acuerdo a su IVI para esta comunidad a: *Rivinia humilis*, *Clibalium* sp, y *Cytharexylum kunthianum*.

4.4. BOSQUE SECUNDARIO MUY INTERVENIDO (HACIENDA LA CAMPÍÑA)

Las seis primeras especies de mayor importancia ecológica constituyen el 62 % del IVI total y tan solo un 5 % corresponde a las especies “raras”. El índice de mezcla indica un promedio de 10 individuos por cada especie. Por estas características y por ser el área con menor número de especies (25 spp) se puede concluir que es un bosque altamente homogéneo y esto puede ser, debido a la constante presencia del ganado que no permite el desarrollo de individuos jóvenes. Además representa el área con el menor área basal total (16.572 cm²).

Presenta un total de tres estratos principalmente y al igual que en Bs se encuentra un solo individuo del estrato arbóreo superior. Las especies más importantes de acuerdo al IVI, en orden de mayor a menor son: *Eugenia biflora* con una gran abundancia (73 individuos en 600 m²). Sigue *Guazuma ulmifolia* debido a un valor considerable de área basal con 3.539 cm² en comparación a su densidad (15 individuos en 600 m²). Siguen *kunthianum* y *Achantocarpus nigricans* debido tanto a su alta densidad como por su dominancia.

4.5. CLASES DIAMETRICAS

Una gran parte de los individuos (46.57 %) se encuentra en la primera clase diamétrica (2.5 – 4.9 cm de DAP) y un 30,19 % de individuos se encontraron en la segunda clase diamétrica (5 – 9.9 cm de DAP), lo que indica que el 76.76 % del total de individuos (teniendo en cuenta solo individuos con $DAP \geq 2.5$ cm) se ubican en estas dos clases diamétricas, evidenciando que la mayoría de individuos presenta troncos pequeños. Esta proporción de tallos pequeños y el alto número de individuos de árboles y arbustos muestra dos condiciones: primero, que las especies de árboles más dominantes están representadas en su mayoría por individuos juveniles, evidenciando así un estado de regeneración. Segundo, que existe una gran cantidad de especies arbustivas. Estos mismos resultados se observan en los estudios de Mendoza (1999) y Cruz (2002) en los remanentes de bosque seco en la región del valle del Magdalena.

Si se tienen en cuenta los individuos con $DAP \geq 2.5$ cm para la zona de Matorral, la clase diamétrica (2.5 – 4.9 cm) aumenta en un 60.76 %, es decir que se duplica mas de la mitad de individuos arbustivos, demostrando a un más el estado temprano de regeneración en que se encuentra esta zona.

Típicamente el número de especies en muestreos de parcelas de 0.1 ha y considerando solo individuos cuyos tallos tengan un diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 2.5 cm, se encuentra entre 50 y 70, siendo el valor promedio 64,9. Los remanentes en Colombia presentan valores de riqueza de plantas esperados para Bosque seco Tropical, con un promedio de 58.12 especies con $DAP \geq 2.5$ cm en 0.1 ha (Gentry 1996; en IAvH 1997). Para la Estación Biológica el Vínculo se encontraron en total 59 sp en un área estudiada de 1.800 m², es decir (0.18 ha), teniendo en cuenta las tres comunidades estudiadas para este sector: Relicto de Bosque Primario Intervenido, Bosque Secundario y Matorral. A pesar de ser una mayor área estudiada en comparación a los estudios de Gentry, se puede comparar con estos para establecer el estado actual en que se encuentra, según esto, se puede concluir que el bosque de la Estación Biológica el Vínculo se encuentra dentro del promedio sugerido. Por su parte en el bosque de la Hacienda La Campiña se encontró un total de 25 sp en un área estudiada de 600 m², a pesar de ser un menor área muestreada para compárala con lo propuesto por Gentry, la curva de acumulación de especies de acuerdo a la diversidad de Shannon (Fig.1) muestra una estabilidad indicando la poca posibilidad de encontrar nuevas especies, entonces se puede concluir que el bosque secundario de la Hacienda La Campiña esta muy por debajo del promedio sugerido. Este bosque con el valor más bajo de especies (25 sp), se relaciona directamente con la constante actividad del ganado, ya que, a pesar de que existe una composición típica de especies de bosque seco, el desarrollo de individuos jóvenes es impedido, y por lo tanto compromete el futuro del bosque. De acuerdo con Josse y Balaslev (1994 en; Mendoza 1999) la historia de intervención es, probablemente, uno de los factores más determinantes de las estructuras y la composición de los bosques secos en el neotrópico. Cuando se comparan los valores de riqueza y estructura de los bosques secos, probablemente no se observan patrones naturales, sino patrones de los procesos de intervención (Mendoza 1999).

Para las tres comunidades estudiadas dentro de la Estación Biológica el Vínculo se encontraron particularmente, 33 especies en Bs, seguida por las comunidades de Bp-i y de M, cada una con 28 especies.

Las familias con mayor riqueza de especies fue Fabaceae seguida de Mimosaceae, Rutaceae, Sapindaceae, Asteraceae, Bignoniaceae, Myrtaceae y Rubiaceae (Tabla 14). Según la CVC (2002) las familias mas representativas de bosque seco para el Valle del Cauca son las Leguminosas en primer lugar, seguida de Bignoniaceae, Rubiaceae, Sapindaceae y Euphorbiaceae, lo cual concuerda con los resultados obtenidos. Así mismo este mismo resultado lo registra Gentry (1996 en; Cruz 2002), IAvH (1997) y Mendoza (1999) siendo la familia de las leguminosas una de las más representativas de este tipo de bosques.

Hubbell (1979 en; Cruz 2002) menciona que en estos bosques los bejucos son comunes. Son un importante componente estructural de estos ecosistemas y pueden alcanzar hasta 12 spp y 61 individuos con DAP ≥ 2.5 cm en 0.1 ha. Según los resultados obtenidos se encontraron un total de 9 spp de bejucos y 15 individuos en la Estación Biológica el Vínculo repartidas de la siguiente manera; para la comunidad de Matorral (5 spp), Bosque Secundario (3 spp) y solo (1 sp) para Bosque Primario, mientras que para el bosque de la Hacienda La Campiña no se encontró ninguna especie. Según estos valores, los sitios estudiados presentan una muy baja densidad de individuos de bejucos. Según este mismo autor en bosques tropicales la diversidad y densidad de bejucos pueden ser buenos indicadores del estado del mismo. En este estudio ninguna de las especies de bejucos logró tener un IVI lo suficientemente alto para considerarla importante. Esto refleja un estado de perturbación relacionado casi directamente por la presión antrópica que hubo anteriormente en la cual posiblemente las especies de bejucos fueron en su mayoría extinguidas en este lugar. Para el caso de la comunidad de Bs-mi se observa que la ausencia de especies de bejucos evidencia aun más el alto grado de intervención en que se encuentra.

Tabla 14. Comparación de las familias mejor representadas en el área de estudio con el patrón de composición sugerido por Gentry (1987) y los estudios realizados en el Jardín Botánico de Tulúa. Tomado de González y Devia 1994.

Gentry 1987		Mateguadua		El Vínculo	
Familia	# Especies	Familia	# Especies	Familia	# Especies
Leguminaceae	16	Myrtaceae	7	Leguminaceae	6
Moraceae	10	Leguminaceae	4	Rutaceae	4
Lauraceae	7	Rubiaceae	4	Sapindaceae	4
Sapindaceae	6	Sapindaceae	3	Asteraceae	3
Rubiaceae	5	Euphorbiaceae	2	Bignoniaceae	3
Euphorbiaceae	4	Rutaceae	2	Myrtaceae	3
Guttiferae	4	Meliaceae	2	Rubiaceae	3
Bignoniaceae	4	Moraceae	2	Euphorbiaceae	2
Annonaceae	3	Flacourtiaceae	2	Malpighiaceae	2

Comparando el presente estudio con otros realizados en bosques secos tropicales en los cuales utilizaron la metodología de Gentry (1996), se evidencia el estado actual de riqueza de los bosques estudiados, teniendo en cuenta que se utilizó la misma metodología pero diferente área de muestreo, siendo para la Estación Biológica el Vínculo un total de 1.800 m² y para la Hacienda La Campiña 600 m² (Tabla 15). Se encontró que el número de especies encontradas en la Estación Biológica el Vínculo (DAP ≥ 2.5 cm) es mayor que en bosques secos subtropicales: Paraguay y en Argentina, pero están por debajo de sitios bien conservados como Guanacaste en Costa Rica, Chamelea en México y Tarapoto en Perú. Inclusive los datos del Tolima y del Caribe Colombiano presentan mayor número de especies que en la zona de estudio.

Tabla 15. Comparación de la diversidad florística de los Bs del Valle del cauca, con estudios realizados en otros bosques secos de Centro y Sur América con la metodología de Gentry (1996). Para El Vínculo son 1.800 m² y La Campiña 600 m², de área muestreada

LOCALIDAD	NO. FAMILIAS	NO. ESPECIES	NO. INDIVIDUOS
Mexico (Jalisco)			
Chamela (Tierras altas 1)	37	91	399
Chamela (Tierras altas 2)	34	89	506
Chamelas (Arrovo)	46	103	453
Costa Rica			
Guanacaste (tierras altas)	22	53	437
Guanacaste (b. galería)	35	63	195
Argentina			
Salta	16	25	197
Riachuelo	27	47	451
Parque el Rev	27	86	395
Bolivia			
Chaquimavo La Paz	29	79	465
Santa Cruz	30	62	170
Quiabaca	27	86	395
Paraguay			
Fortín T. Acosta (900 m)	+11	22	141
Fortín T. Acosta (600 m)	+9	c.21	428
Venezuela			
Boca de Uchire	20	69	297
Est. Biológica los Llanos	+21	59	330
Blohm Ranch	31	68	306
Ecuador			
Capeica, Guayas	27	61	304
Perro Muerte	33	52	325

Perú

Cerros de Amatape	29	57	401
Tarapoto	38	102	520

Colombia

GaleraZamba, Sucre	20	55	396
Tayrona	31	67	337
Los Colorados, Bolívar	41	121	534
Santo Tomas, Tolima	31	c.71	c.393
Coloso, Sucre	46	113	339
Cardonal, Tolima	21	49	365
Bremen, Tolima	25	47	365
Jardín Botánico de Tulúa	25	45	300
El Vínculo, Valle del Cuca	30+ (1)	50	1038
Hacienda La Campiña	19	25	254

4.6. DIVERSIDAD

De acuerdo a los valores de Shannon & Weaver, se puede concluir que todos los sitios de estudio presentan una diversidad media en las cuales se evidencia una grado de alteración ya sea actual y continuo como en el caso de la Hacienda La Campiña o ocurrido en el pasado como sucede en la Estación Biológica el Vínculo. El bosque de La Campiña es la que presenta menor valor de diversidad seguidos en orden, de menor a mayor; Bosque Primario, Bosque Secundario y por ultimo la zona de Matorral, lo cual se explica debido a que en esta última se tuvo en cuenta todos los individuos encontrados que tuvieran un DAP ≥ 2.5 cm. Según los resultados de equidad se presenta al Bp como la comunidad mas uniforme en la repartición de individuos dentro de las especies y la menos uniforme a la de M, es decir que esta última presenta una mayor homogeneidad.

La Estación Biológica el Vínculo presenta un índice de ($H' = 2.95$) y comparándolos con los estudios realizados en el Norte del Departamento del Tolima (Tabla 16) se observa que tiene un valor mas alto que en El Futuro y el Triunfo, pero menor que en El Cardonal y Bremen (Cruz; 2002).

Tabla 16. Comparación de los valores de diversidad de Shannon con estudios en el norte de Tolima

Sitio	H'
Cardonal	3.4
Futuro	2.54
Bremen	3.17
Triunfo	2.93

Los sitios con mayor semejanza son Bs y Bs-mi (La Campiña) con un porcentaje del 65.78 % de similaridad, y los de menor semejanza son Bp y M con tan solo un 34.6 % (Anexo 8). Estos resultados dan evidencia de la semejanza entre comunidades que se encuentran en un

determinado estado de regeneración, ya que la comunidad de Matorral se asemeja mas a las de B. secundario en la Estación Biológica el Vínculo y la Hacienda La Campiña, que a la de B. primario. Esto indica una composición de especies de plantas particulares que caracterizan a cada estado de regeneración natural y por lo tanto confirma el recambio de las especies a través del tiempo.

5. CONCLUSIONES

La metodología utilizada permite realizar un análisis de la composición y estructura de las unidades de vegetación que componen la Estación Biológica el Vínculo. Sin embargo el área total de muestreo dentro de la Estación Biológica el Vínculo (1.800 m) a pesar de ser mayor que la utilizada por Gentry (0.1 ha o 1.000 m²) sirvió para realizar un análisis comparativo con otros estudios en Colombia y con otros países, en cuanto a composición florística. Lo que sugiere, que la cantidad de área recomendada por Gentry para estudios florísticos puede ser variable.

La metodología utilizada en este trabajo incluyendo individuos con DAP \geq 1 cm para la comunidad de Matorral, muestra que el número de especies se incrementó en un 43 % y el número de individuos un 52 %, permitiendo obtener datos más detallados sobre la estructura y riqueza.

Los resultados indican que existen diferencias en las características estructurales entre las comunidades estudiadas. Es decir que comunidades que se encuentran en estados diferentes de regeneración natural, presentarán una estructura distinta y particular. De esta manera, y considerando las alturas de dosel y coberturas de las especies, la comunidad de Bosque Primario refleja el mayor desarrollo, seguida de Bosque Secundario, Bosque Secundario en la Hacienda La Campiña y por último la de Matorral. Según esto y comparando las dos comunidades de vegetación secundaria se encuentra claramente que el bosque de La Campiña es el sitio más degradado mientras que por su parte la vegetación secundaria en la Estación Biológica el Vínculo refleja una mejor condición de recuperación debido precisamente a su estatus de protección que tiene actualmente.

El bosque más intervenido es el de la Hacienda La Campiña, por causa de la constante alteración por parte del ganado. Esto se evidencia claramente en la reducida estratificación y menor riqueza de especies.

Todas las comunidades presentaron un comportamiento similar en cuanto a la presencia de pocas especies muy abundantes (generalmente las dominantes, con altos valores de IVI) y muchas especies representadas por pocos individuos (generalmente con valores bajos de IVI). De esta manera el estado de conservación de las comunidades estudiadas dependen de la complejidad de su estratificación y el tamaño (con respecto a la altura, DAP, cobertura) de los individuos presentes que pueden dar un indicio del tiempo de desarrollo que lleva.

La diversidad fue mayor en la comunidad de Matorral, con 2.73, seguida de Bosque secundario con 2.68. El sitio con menor índice de diversidad fue el bosque de la Hacienda La Campiña con 2.44. Esto sucede debido a que en la zona de Matorral se incluyeron individuos con DAP \geq 1 cm y esto permite una mayor variedad de especies.

Comparando las especies mas importantes encontradas para cada unidad de vegetación en la Estación Biológica el Vínculo con estudios anteriores, no se registran las mismas especies, lo que indica un cambio gradual de la composición florística de cada unidad, relacionado con el proceso de sucesión ecológica que sucede en el tiempo, desde que el área de estudio fue considerada como reserva o zona de protección

Las especies de mayor importancia ecológica, susceptibles para ser utilizadas en procesos de reforestación y unión de parches por medio de corredores ecológicos son; *Eugenia biflora*, *Guazuma ulmifolia*, *Cytharexylum Kunthianum*, *Licaria sp*, *Zanthoxylum monophyllum* y *Amyris pinnata*, por ser las especies con mayor valor de IVI para la comunidad de Matorral, lo que indica que estas especies se adaptan bien en suelos compactados, por causa de la actividad ganadera en el pasado, y también por su abundancia y amplia distribución que así lo ratifican. Otras especies que pueden ser utilizadas son: *Achantocarpus nigricans*, *Machaerium capote* y *Brosimum utile* por ser abundantes y tener una amplia distribución en toda la zona de estudio, entre individuos jóvenes y adultos, revelando así su potencial para sobrevivir en distintas condiciones.

La estación Biológica el Vínculo después de un proceso de más de 30 años de recuperación, ha alcanzado niveles de riqueza de especies y diversidad iguales al promedio sugerido para bosques secos en Colombia, y casi tan altos como los de bosques tan conservados como los de Costa Rica.

6. RECOMENDACIONES

Para procesos de reforestación se recomienda utilizar las especies: *Eugenia biflora*, *Guazuma ulmifolia*, *Cytharexylum Kunthianum*, *Licaria sp*, *Zanthoxylum monophyllum* y *Amyris pinnata*.

De igual manera se recomienda sembrar especies típicas de bosque seco que tienen predisposición a desaparecer en la zona de estudio como lo muestra los resultados de este estudio comparados con anteriores. Especies como: *Trichilia pallida*, *Senna spectabilis*, *Croton gossypifoliu*, *Zanthoxylum pterota* y *Zanthoxylum verrucosa*.

Se recomienda para posteriores estudios realizar muestreos para cada unidad de vegetación teniendo en cuenta individuos con DAP ≥ 1 cm, para permitir un grado mas detallado en el análisis de la estructura del bosque.

Para el proceso de reforestación se recomienda priorizar áreas de bosque importantes dentro de la Hacienda La Campiña, para ser aisladas junto con las áreas donde se realizará el corredor ecológico, por medio de alambrado para evitar el paso del ganado y de esta manera permitir un proceso de recuperación mas satisfactorio. Para esto es importante llegar a un acuerdo con el dueño de la Hacienda explicándole la importancia de este mecanismo de conservación y lo importante que es para la región.

7. BIBLIOGRAFIA

- ANDRADE, G. et al. 1992. Biodiversidad, conservación y uso de recursos naturales – Colombia en el contexto internacional. Fescol y Cerec. Giro Editores Ltda.. 126 pp.
- ARIAS, L.A. Caracterización y recomendaciones para el manejo de las comunidades animales en la Estación biológica el Vínculo. Cespedesia, Vol 24; No 75 – 78; Diciembre 2000 – Enero 2001. pp 69 – 94.
- ARMENDERAS, D. et al. Ecosistemas de áreas protegidas, caracterización, indicadores, análisis y desarrollo de modelos; en ARANGO N. 2003 (ed) Memorias V Congreso Interno Instituto Alexander von Humboldt. 229 p.
- BRAUN . BLANQUET, J. 1979. Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. H, Blume Ediciones. Madrid. 820 p.
- BURGOS, P M. Informe sobre el segundo inventario de regeneración natural realizado en el Jardín Botánico Satélite de el Vínculo – Buga. 1974. Cespedesia Vol 14; No 49 – 50; Julio – Diciembre 1984
- COGOLLO, A. 2004. Propuesta metodológica de parcelas normalizadas para los inventarios de vegetación en el programa de biodiversidad ISA. Interconexión Eléctrica S.A. (ISA) – Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe de Medellín (JAUM). Curso: las parcelas permanentes y su impacto en estudios de diversidad, congreso Colombiano de botánica.
- CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA. 2001. Bosques secos y muy secos del Departamento del Valle del Cauca, Colombia. 72 p.
- CRUZ, VICTORIA E. 2002. Estudio comparativo de la diversidad y la composición florística de cuatro fragmentos de Bosque seco Tropical en el Norte del Departamento del Tolima. Tesis de grado Pontifica Universidad Javeriana.
- CUATRECASAS, J, et al. 1992. Aspectos de la vegetación natura de Colombia. Separata de la revista de la academia Colombiana de ciencias exactas, físicas y naturales. Vol. X, No 40.
- ETTER A. 1994. Consideraciones generales para el análisis de la cobertura vegetal. Memorias primer taller sobre coberturas vegetales. IGAC. Bogota. p 11 – 23.
- FIGUEROA A. L. Caracterización y recomendaciones para el manejo de las comunidades animales en la Estación Biológica el Vínculo – Mpio Buga. Cespedesia, Vol 24; No 75-76-77-78; Diciembre 2000 – Enero 2001. pp 69 – 94.

FRANCO, P. BETANCOURT, J & FERNÁNDEZ, J. 1985. Manual de ecología. Editorial Trillos. México D.F.

GENTRY, H.A. 1993. A field guide to the families and genera of woody plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Perú), with supplementary notes on herbaceous taxa. Conservation International. Washington D.C.

GONZÁLEZ, Sonia del Mar. y DEVIA, W. Caracterización fisionómica de la flora de un bosque seco secundario en el corregimiento de Mateguadua, Tulúa. Cespedesia, Vol 20; No 66; Diciembre 1994 – Diciembre 1995. pp 35 – 66.

HALFFTER, G. 1992. (Compilador). La diversidad biológica de Iberoamerica Vol I. Acta Zoológica Mexicana. CYTED-D. Programa iberoamericano de ciencia y tecnología para el desarrollo, a.c. México. 388 pp.

HALFFTER, G. 1998. (Compilador). La diversidad biológica de Iberoamerica Vol II. Acta Zoológica Mexicana. Nueva serie volumen especial.

INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT. 1997. El Bosque seco Tropical en Colombia, en M. Chávez N. Arango (eds). Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad de Colombia Tomo 1. Ministerio del Medio Ambiente, PNUMA. Bogota. pp 56- 71

JANZEN, D. 1875. Ecology of plants in the tropics. The institute of biology 41 queen's Gate London. 66pp.

KREBS, C.J. 1985. Ecología, estudio de la distribución y abundancia. Ed Pirámide. Mexico D.F.

MATEUCCI, S. & COLMA, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Secretaría general de la organización de los Estados Americanos. Programa regional de desarrollo científico y tecnológico. Washington, D.C. 166p.

MENDOZA, H. Estructura y riqueza florística del bosque seco tropical en la región Caribe y el Valle del río Magdalena. Caldasia, No 21; Vol 1, Marzo de 1999.

MELO CRUZ, Omar A & Vargas R, Rafael. 2003. Evaluación ecológica y silvicultura de ecosistemas boscosos. Universidad del Tolima, CRQ, CARDER, CORPOCALDAS, CORTOLIMA. 2003. 235 .

MURPHY, P & A, LUGO. 1986. Ecology of tropical dry forest. Ann. Ev. Ecology System. 17: 67-68.

ORTIZ, R. 1990. Modelos de extinción y fragmentación de hábitats. Pp 25 – 78. En; HALFFTER, G. 1992. La diversidad biológica de Iberoamerica. Acta Zoológica Mexicana. CYTED – D programa iberoamericano de ciencia y tecnología para el desarrollo. 355 pp.

PATIÑO MONCAYO, E. & TORRES GUZMAN, Y. 1997 Composición florística y estructura de bosques secos, zona norte Cuenca del río Patía, Municipio de Patía. Tesis de grado de la Fundación Universitaria de Popayán.

PARRA, G. y ARDAVE, J.B. Aspectos ecológicos de las comunidades vegetales de la Estación biológica el Vínculo. Cespedesia, Vol 24; No 75 – 78; Diciembre 2000 – Enero 2001. pp 39 – 68.

PARRA, G. Fenología de once especies arbóreas de la Estación Biológica el Vínculo. Buga, Valle. 1987. Cespedesia No. 49 – 50: 277 – 289.

RAMÍREZ, Alberto. 1999. Ecología aplicada: Diseño y análisis estadístico. Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Santafé de Bogotá. 325 p.

RANGEL J. O., P. LOWY y M. AGUILAR. 1997. Colombia diversidad biótica II: Tipos de vegetación en Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia; Ministerio del Medio Ambiente, IDEAM. CINDEC. Santafé de Bogotá. 436 p.

RANGEL J. O. y A. VELÁSQUEZ. 1997. Métodos de estudio de la vegetación, pp 59 –87, en J.O. Rangel, P.D. Lowy . y M. Aguilar (eds). Colombia diversidad biótica II. Tipos de vegetación en Colombia. Instituto de Ciencias Naturales; Universidad Nacional de Colombia; CINDEC, IDEAM. Bogotá.

ROJAS, O. Evolución de una sucesión vegetal en e Vale geográfico del Cauca. Generalidades sobre el estudio de la dinámica de regeneración en el “Santuario de el Vínculo. Cespedesia Vol 14; No 49 – 50; Julio – Diciembre 1984.

SERNA ISAZA, RAMON, A. et al. Diversidad florístico estructural en dos localidades de selvas de niebla del Departamento del Cauca, Colombia. Museo de historia natural de la Universidad del Cauca, en; La Botánica en el Nuevo Milenio: Memorias del tercer congreso Ecuatoriano de Botánica. Funbotánica, Herbario Nacional de Ecuador, Missouri Botanical Garden. Quito, Ecuador. 2002.

SUÁREZ MAYORGA, A. et al. Uso de tecnologías de información en el monitoreo de la biodiversidad para el establecimiento y la conservación de áreas protegidas; en ARANGO N. 2003 (ed) Memorias V Congreso Interno Instituto Alexander von Humboldt. 229 p.

VILLARREAL H., M. ÁLVAREZ, S. CÓRDOBA, F. ESCOBAR, G. FAGUA, F. GAST, H. MENDOZA, M. OSPINA y A.M. UMAÑA.2004. Manual de métodos para el desarrollo

de inventarios de biodiversidad. Programa de inventarios de biodiversidad. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 p.

WEAVER J, E. & CLEMENTS F, E. 1944. Ecología vegetal. ACME Agency, Soc. Resp. LTDA. Buenos Aires. 667 p.

WILLIS, J. A dictionary of the flowering plants & ferns. Eighth Edition. Cambridge University press. 1245 pp.

YERENA, E. 1994. Corredores ecológicos en los Andes de Venezuela; Parques Nacionales y conservación ambiental. Editorial Torino. 84 pp.

ANEXO 1.

Listado de especies totales encontradas

#	Familia	Genero	Especie	Nombre Común
1	Acanthaceae	Trichanthera	<i>Trichanthera gigantea</i>	Nacedero
2	Achatocarpaceae	Achantocarpus	<i>Achatocarpus nigricans</i>	Totocal
3	Anacardiaceae	Anacardium	<i>Anacardium excelsum</i>	Caracolí
4	Annonaceae	Annona	<i>Annona muricata</i>	Guanábano
5	Apocynaceae	Thevethia	<i>Thevethia sp.</i>	Cababuya
6	Arecaceae	Syagrus	<i>Syagrus sancona</i>	Palma sancona
7	Asteraceae		<i>Indeterminada sp 4.</i>	
8	Asteraceae		<i>Indeterminada sp 8.</i>	
9	Asteraceae	Vernonia	<i>Vernonia sp.</i>	Olivón
10	Bignoniaceae		<i>Indeterminada sp 1.</i>	
11	Bignoniaceae		<i>Indeterminada sp 7.</i>	
12	Bignoniaceae	Jacaranda	<i>Jacaranda caucana</i>	Gualanday
13	Bombacaceae	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba
14	Boraginaceae	Cordia	<i>Cordia alliodora</i>	Nogal cafetero
15	Boraginaceae	Heliotropium	<i>Heliotropium sp.</i>	
16	Caesalpiniaceae	Bauhinia	<i>Bauhinia variegata</i>	Casco buey
17	Caesalpiniaceae	Senna	<i>Senna spectabilis</i>	Flor amarillo
18	Capparidaceae	Capparis	<i>Capparis amplisima</i>	Chucho
19	Erytroxylaceae	Erytroxylon	<i>Erytroxylon coca</i>	coca montañera
20	Euphorbiaceae	Croton	<i>Croton gossypifolius</i>	Sangre de drago
21	Euphorbiaceae	Euphorbia	<i>Euphorbia cotinifolia</i>	Lechozo
22	Fabaceae	Centrocema	<i>Centrocema sp.</i>	
23	Fabaceae	Gliridia	<i>Gliridia sepium</i>	Matarratón
24	Fabaceae		<i>Indeterminada sp 3.</i>	
25	Fabaceae		<i>Indeterminada sp 6.</i>	
26	Fabaceae	Macchaerium	<i>Macchaerium capote</i>	Siete cueros
27	Fabaceae	Platymiscium	<i>Platymiscium pinnatum</i>	
28	Indeterminada 2.		<i>Indeterminada sp 2.</i>	
29	Indeterminada 5.		<i>Indeterminada sp 5.</i>	
30	Lacistemataceae	Lacistema	<i>Lacistema aggregatum</i>	
31	Lacistemataceae	Lacistema	<i>Lacistema sp.</i>	
32	Lauraceae	Licaria	<i>Licaria sp.</i>	Aguacatillo
33	Malpighiaceae	Bunchosia	<i>Bunchosia pseudonitida</i>	
34	Malpighiaceae	Malpighia	<i>Malpighia glabra</i>	Huesito
35	Meliaceae	Trichilia	<i>Trichilia pallida</i>	Trompillo
36	Mimosaceae	Enterolobium	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Orejero
37	Mimosaceae	Pithecellobium	<i>Pithecellobium dulce</i>	Chiminango
38	Mimosaceae	Pithecellobium	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	Espino de mono
39	Mimosaceae	Pithecellobium	<i>Pithecellobium saman</i>	Saman
40	Moraceae	Brosimum	<i>Brosimum utile</i>	Guaimaro

#	Familia	Genero	Especie	Nombre Común
41	Moraceae	Ficus	<i>Ficus glabrata</i>	Higuerón
42	Myrtaceae	Eugenia	<i>Eugenia biflora</i>	Arrayan
43	Myrtaceae	Eugenia	<i>Eugenia sp.</i>	Arrayan
44	Myrtaceae	Psidium	<i>Psidium guajava</i>	Guayabo
45	Nictaginaceae	Neea	<i>Neea sp.</i>	
46	Piperaceae	Piper	<i>Piper sp.</i>	
47	Poaceae	Guadua	<i>Guadua angustifolia</i>	Guadua
48	Rubiaceae	Coffea	<i>Coffea arabica</i>	Café
49	Rubiaceae	Genipa	<i>Genipa americana</i>	Jagua
50	Rubiaceae	Hamelia	<i>Hamelia patens</i>	
51	Rutaceae	Amyris	<i>Amyris pinnata</i>	Cipres de estacón
52	Rutaceae	Zanthoxylum	<i>Zanthoxylum monophyllum</i>	Justa razón
53	Rutaceae	Zanthoxylum	<i>Zanthoxylum pterota</i>	Uña de gato
54	Rutaceae	Zanthoxylum	<i>Zanthoxylum rhoifolia</i>	Tachuelo
55	Sapindaceae	Allophylus	<i>Allophylus sp.</i>	
56	Sapindaceae	Cupania	<i>Cupania cinerea</i>	Mestizo
57	Sapindaceae	Dodonea	<i>Dodonea sp.</i>	
58	Sapindaceae	Sapindus	<i>Sapindus saponaria</i>	Chambimbe
59	Smilacaceae	Smilax	<i>Smilax sp.</i>	
60	Sterculiaceae	Guazuma	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guacimo
61	Ulmaceae	Trema	<i>Trema micrantha</i>	Zurrumbo
62	Urticaceae	Urera	<i>Urera sp.</i>	Ortiga
63	Verbenaceae	Cyatharexylum	<i>Cyatharexylum kunthianum</i>	Palo blanco