



**CORANTIOQUIA**  
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL  
DEL CENTRO DE ANTIOQUIA

**PROGRAMA BIODIVERSIDAD PARA EL DESARROLLO**

**PROYECTO MANEJO Y CONSERVACIÓN DE LA FLORA**

**INVENTARIO FLORÍSTICO DE LA MICROCUENCA MIRAFLORES  
MUNICIPIO DE EBEJICO**

**Contrato 3404 de 2001**

**Contratista**

**ÁLVARO MARCELO BLANDÓN PIEDRAHITA  
Ingeniero Forestal**

**Interventor**

**JUAN LAZARO TORO MURILLO  
Ing. Forestal, Subdirección Territorial**

**MEDELLÍN  
MAYO 2002**

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Jardín Botánico, “Joaquín Antonio Uribe” de Medellín, que a través del herbario brindaron apoyo logístico.

Corporación Autónoma Regional de Centro de Antioquia “ CORANTIOQUIA”, por la financiación del Proyecto.

Al director Científico del Herbario JAUM Álvaro Cogollo Pacheco por su valiosa colaboración en la determinación y Asesoría durante el transcurso del proyecto.

Al interventor Juan Lázaro Toro por su apoyo, confianza y credibilidad en el trabajo realizado.

A los Biólogos: Wilson Darío Rodríguez Duque y Fernando Giraldo por su colaboración en la determinación y compañerismo.

## **CONTENIDO**

	<b>Pag.</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
<b>1 GENERALIDADES</b>	<b>7</b>
<b>1.1 MUNICIPIO DE EBÉJICO</b>	<b>7</b>
<b>1.2 ÁREA DE ESTUDIO: Microcuenca quebrada Miraflores</b>	<b>8</b>
<b>1.2.1 LOCALIZACIÓN</b>	<b>8</b>
<b>1.2.2 SUELOS</b>	<b>9</b>
<b>1.2.3 USO DEL SUELO Y ACTIVIDADES PRODUCTIVAS</b>	<b>10</b>
<b>1.2.4 FLORA</b>	<b>11</b>
<b>1.3 ESTUDIOS FLORÍSTICOS EN BOSQUES ALTOANDINOS</b>	<b>12</b>
<b>2. CARACTERIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL BOSQUE</b>	<b>15</b>
<b>2.1 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA</b>	<b>15</b>
<b>2.2 ÍNDICES DE DIVERSIDAD</b>	<b>17</b>
<b>3 METODOLOGÍA</b>	<b>19</b>
<b>3.1 TRABAJO DE CAMPO</b>	<b>19</b>
<b>3.2 TRABAJO DE HERBARIO</b>	<b>20</b>
<b>4 RESULTADOS</b>	<b>21</b>
<b>4.1 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA</b>	<b>21</b>
<b>4.2 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA</b>	<b>21</b>
<b>4.3 ÍNDICES DE DIVERSIDAD</b>	<b>26</b>
<b>4.4 COLECCIÓN DE RECORRIDO</b>	<b>27</b>
<b>5 CONCLUSIONES</b>	<b>29</b>
<b>6 RECOMENDACIONES</b>	<b>30</b>
<b>7 BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>32</b>
<b>ANEXO</b>	<b>34</b>

## ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

<b>Tabla 1</b>	Pisos térmicos y área que ocupan dentro del municipio	<b>7</b>
<b>Tabla 2</b>	Características ambientales de la cuenca miraflores.	<b>9</b>
<b>Tabla 3</b>	Uso actual del suelo	<b>10</b>
<b>Tabla 4</b>	Estudios florísticos en bosques altoandinos en Colombia, para 0.1 ha	<b>12</b>
<b>Tabla 5</b>	Listado de especies ordenadas de acuerdo al Índice de Valor de Importancia (DAP $\geq$ 2.5)	<b>22</b>
<b>Tabla 6</b>	Resultados de riqueza florística	<b>27</b>
<b>Tabla 7</b>	Familias y especies encontradas en la colección de recorrido.	<b>27</b>
<b>Figura 1</b>	Área de estudio, parte alta de la microcuenca Miraflores	<b>8</b>
<b>Figura 2</b>	Esquema del trazado y censado de la parcela tipo RAP Modificado	<b>19</b>
<b>Figura 3</b>	Representación de las 10 especies con mayor I.V.I en el inventario florístico.	<b>26</b>
<b>Figuras 4 y 5</b>	Degradación y erosión del suelo debido las actividades Agropecuarias presentes a lo largo de la microcuenca Miraflores	<b>31</b>

## **RESUMEN**

Se analizó la estructura, riqueza y la composición florística en un fragmentos de bosque, ubicado en la parte alta de la microcuenca Miraflores municipio de Ebéjico, departamento de Antioquia, cuyas coordenadas son 6<sup>0</sup> 19' 40" de latitud norte y 75<sup>0</sup> 45' 58" longitud oeste. Presenta dos zonas de vida bmh-(PM) y bmh-(MB) (Espinal, 1992). En el fragmento se muestreó 0.05 hectáreas de acuerdo con la metodología propuesta por (Gentry,1982) y modificada por el convenio ISA-JAUM 2000.

Como resultado del muestreo se censaron un total 440 individuos de plantas vasculares con DAP  $\geq$  2.5 cm; los cuales se agrupan en 46 familias 71 géneros y 113 especies. Las familias mejor representadas en cuanto a número de especies y géneros fueron: Rubiaceae Melastomataceae, Piperaceae, Lauraceae y Moraceae; entre las especies dominantes figuran *Angostura sp*, *Ficus sp 2*, *Palicourea c.f. angustifolia* Kunth, *Pouteria sp.*, y *Ficus sp 3*.

De acuerdo con los índices de diversidad Shannon-Weaver y Simpson calculados para la microcuenca Miraflores, ésta presenta un alto grado de diversidad florística comparado con otros inventarios realizados en bosques alto andinos.

## **INTRODUCCIÓN**

La comunidad del municipio de Ebéjico (Antioquia) vio la necesidad de saber el estado actual de la microcuenca Miraflores, la cual surte de agua potable al casco urbano y algunas veredas aledañas que son El Cedro, Zarzal, El Socorro, La Holanda y Nariño (CORANTIOQUIA, 1999); por lo que pidieron ayuda técnica y científica a Corantioquia, -entidad encargada del manejo y protección de los recursos naturales de la mayor parte de los municipios de Antioquia-, con el fin de adquirir un nivel de conocimiento tal que les permita manejar adecuadamente los recursos de la microcuenca, es decir, mantener una apropiada calidad y cantidad de agua, proteger el bosque y la fauna, saber tratar los residuos y desechos y que la comunidad adopte estrategias de producción agropecuaria que se acerquen a un equilibrio con el medio ambiente.

Este trabajo, junto con el inventario de fauna silvestre, que muestran el estado actual de los recursos de la microcuenca Miraflores, hacen parte de los proyectos necesarios para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental, que busca potencializar los recursos naturales y paisajísticos de la misma.

## 1 GENERALIDADES

### 1.1 MUNICIPIO DE EBÉJICO

El municipio de Ebéjico, está situado en las estribaciones de la cordillera Central al noroccidente del departamento, subregión de los “Hebexicos” a 6° 21” de latitud norte y 75° 46” de longitud al oeste, a 65 kilómetros de la ciudad de Medellín: 41 por vía pavimentada y 23 por carretera destapada en regulares condiciones (CORANTIOQUIA, 1999).

Hace parte de las estribaciones del cañón del río Cauca, con una extensión total de 235 Km<sup>2</sup>, distribuidos en tres pisos térmicos, así:

**Tabla No 1.** Pisos térmicos y área que ocupan dentro del municipio.

<b>CLIMA</b>	<b>AREA (km<sup>2</sup>)</b>
Frío	17
<b>Cálido</b>	79
Medio	139
<b>TOTAL</b>	<b>235</b>

Su cabecera está ubicada a 1.125 m.s.n.m., temperatura promedio de 23°C, precipitación promedia anual de 2.000 mm., con gran riqueza hídrica conformada por las subcuencas la Clara y la Sucia, y un sin número de afluentes que recorren toda su geografía.

Los límites municipales son: Por el norte con San Jerónimo y Sopetrán, por el oriente con Medellín, por el occidente con Anzá y Santafé de Antioquia y por el sur con Heliconia y Armenia (CORANTIOQUIA, 1999).

## **1.2 ÁREA DE ESTUDIO: Microcuenca Quebrada Miraflores**

### **1.2.1 LOCALIZACIÓN**

La microcuenca quebrada La Miraflores con un área de 382 Ha, se encuentra ubicada al noroeste del municipio de Ebéjico, a 10 km de su cabecera; a  $6^{\circ} 19' 40''$  de latitud norte y  $75^{\circ} 45' 58''$  de longitud oeste. Limita al oriente con la vereda La Aguada, al occidente con la vereda El Socorro y zona urbana, al norte con las veredas Esmeralda y Nariño, y al sur con las vereda El Cedro, El Zarzal y El Socorro. La longitud de su cauce es de 4,625 km, y vierte sus aguas a la quebrada Juan Ramos y ésta a su vez a la quebrada La Clara (ver figura 1).



**Figura 1.** Área de estudio, parte alta de la microcuenca Miraflores



Otras características de la cuenca se pueden ver en la tabla 2.

**Tabla No 2.** Características ambientales de la cuenca miraflores.

DETALLE	CANTIDAD
Cota superior:	2.450 m.s.n.m.
Cota bocatoma municipal:	1.420 m.s.n.m.
Cota inferior de la cuenca:	1.280 m.s.n.m.
Precipitación:	2.198 mm
Evapotranspiración:	846 mm
Exceso:	1.352 mm
Caudal:	
- Máximo de la fuente	96.5 lt/seg
- Mínimo de la fuente	30.3 lt/seg
Temperatura:	
- Máxima	18 °C
- Mínima	12 °C
Zonas de vida:	bosque húmedo premontano; bh - PM, 22 Ha bosque muy húmedo premontano; bmh - PM, 80 Ha bosque muy húmedo montano bajo; bmh - MB, 115 Ha

**Fuente:** Manejo integral de la microcuenca Miraflores (Taller de Ordenación de Cuencas Hidrográficas. Universidad Nacional, 2000).

### 1.2.2 SUELOS

Los suelos en el área de protección de la microcuenca pertenecen en su mayoría a la asociación AURRA - EBEJICO (AE) de la serie EBEJICO, representados por tierras fuertemente quebradas; 50 - 75% y escarpadas con pendientes mayores del 100%. Presentan en su superficie piedras y/o afloramiento rocosos que impiden la labranza en la mayoría de las veces, el material geológico de esta serie está constituido por pizarras arcillosas y pizarras margosas negras a veces con lentes o bolas de calizas, los suelos de la asociación AE son de profundidad media con texturas media y liviana muy susceptibles a la erosión (Municipio de Ebéjico, 2000).

### 1.2.3 USOS DEL SUELO Y ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

El área total de interés de la microcuenca; aguas arriba de la bocatoma, es de 327 Ha,

**Tabla No 3.** Uso actual del suelo.

USO	ÁREA (ha)	%
Pastos sin manejo	135	41,28
Cultivos limpios de pancoger	8	2,44
<b>Café al sol</b>	20	6,11
* Café con sombrío	46	14,06
** Caña	3	0,91
Rastrojos altos	56	17,12
Bosques protectores	58	17,73
Area en proceso de erosión	1	0,35
<b>TOTAL</b>	<b>327 Ha</b>	<b>100 %</b>

Tomado de manejo integral de la microcuenca Miraflores.

\* Dentro de los árboles de sombrío para el café, predomina el guamo y el Nogal cafetero.

\*\* El cultivo de caña se tiene en forma muy dispersa, predominando hacia la zona media aproximadamente a 1.800 m.s.n.m. existe trapiche para el procesamiento de ésta caña.

La actividad ganadera está dirigida a la cría y levante, con una capacidad de carga que no supera 0.5 cabezas/ha, con gramas nativas de bajo valor protéico. La mayor área en café se encuentra entre las cotas 1400 - 1600 msnm en una forma homogénea y un poco más dispersa hacia la cota 1800 msnm. La caficultura está conformada por variedad *caturra* y variedad *Colombia*, medianamente tecnificada pero muy envejecida; con promedios superiores a los 8 años de edad del cafetal. Cerca del 70 % del sistema productivo de café está bajo sombrío permitiendo una cobertura vegetal productora - protectora.

Los rastrojos altos y bosques protectores se encuentran ubicados hacia las vertientes y retiros de quebrada y se conserva un relicto de bosque natural intervenido, hacia la zona alta entre las cotas de 2000 - 2400 msnm, en divisoria de aguas.

#### **1.2.4 FLORA**

De acuerdo con Toro (1999), para la zona se tienen las siguientes consideraciones relacionadas con la vegetación: “la flora corresponde a bosques mixtos altoandinos, desarrollados en zonas con pendientes fuertes a moderadas, ubicados en la zona de vida bosque muy húmedo montano bajo. Estos bosques están conformados por una alta diversidad de elementos florísticos propio de las zonas altas de la cordillera occidental del departamento de Antioquia. A nivel del componente arbóreo se encuentran especies como el Roble (*Quercus humboldtii*), drago (*Croton magdalenensis*), chagualos (*Clusia spp*), encenillos (*Weinmannia pubescens* y *Weinmannia balbisiana*), cerezo (*Freziera verrucosa*), carnefiambre (*Roupala ovobata*), entre otros.

La presencia de niebla durante gran parte del tiempo, propicia ambientes con alta humedad al interior del bosque y favorece el crecimiento de gran cantidad de plantas epifitas (musgos, bromelias, helechos, anturios y orquídeas).

Los rastrojos altos están conformados por asociaciones casi homogéneas de encenillo (*Weinmannia pubescens*) especie que da una fisonomía especial a los mismos, con copas de igual altura y color verde pálido. En menor proporción se presentan otras especies típicas de zonas abiertas, uvitos de monte (*Cavendishia pubescens* y *Cavendishia bracteata*), niguito (*Miconia theaezans*), chagualos (*Clusia alata*), tabaquillo (*Macrocarpea macrophylla*), carbonero (*Befaria aestuans*), cerezo (*Freziera arbutifolia*) y carate (*Vismia guianensis*).

En los rastrojos bajos predominan especies pioneras principalmente: niguito (*Miconia theaezans*), tabaquillo (*Macrocarpea macrophylla*), olivo de cera (*Myrica pubescens*),

encenillo (*Weinmannia pubescens*) y uvito de monte (*Cavendishia pubescens* y *Cavendishia bracteata*), helecho marranero (*Pteridium arachnoideum*).”

### 1.3 ESTUDIOS FLORÍSTICOS EN BOSQUES ALTOANDINOS

Con el fin de comparar y evaluar la riqueza florística del área de estudio, se realizó una revisión de literatura sobre estudios de vegetación en sitios de condiciones biofísicas y áreas de muestreo similares (altitud 2000 a 2900 m; área 0.1 ha), la cual se presenta en la siguiente tabla.

**Tabla 4.** Estudios florísticos en bosques altoandinos en Colombia, para 0.1 ha

FUENTE	SITIO	ALTITUD (m.s.n.m.)	No. de individuos	No. De Especies		No. de Géneros		No. de Familias	
			DAP ≥ 2.5	DAP > 0	DAP ≥ 2.5	DAP > 0	DAP ≥ 2.5	DAP > 0	
Gentry, 1995	Farallones de Cali, Valle-Colombia	1950	302		134				54
	Cedral, Risaralda-Colombia	2140	531		120				43
	Finca Meeremberg, Huila-Colombia	2290	364		107				43
	CARPANTA (Sietecuerales), Cundinamarca-Colombia	2370	354		75				36
	Cerro espejo, Guajira-Colombia	2500	406		78				46
	Cerro Kennedy, Magdalena-Colombia	2550	326		57				35
	UCUMARÍ, Risaralda-Colombia	2620	562		98				44
	Alto de la Sapa, Antioquia-Colombia	2670	386		63				28
	CARPANTA (Duning), Cundinamarca-Colombia	2850	280		46				23
	Sabana Rubia, Cesar-Colombia	2900	343		51				31
Marín y Betancour, 1997	Santuario de Flora y fauna Iguaque, Boyacá-Colombia	2800	384		53				27

**Tabla 4** (Continuación) Estudios florísticos en bosques altoandinos en Colombia, para 0.1 ha.

FUENTE	SITIO	ALTITUD (m.s.n.m.)	No. de individuos	No. De Especies		No. de Géneros		No. de Familias	
			DAP ≥ 2.5	DAP > 0	DAP ≥ 2.5	DAP > 0	DAP ≥ 2.5	DAP > 0	DAP ≥ 2.5
Toro y Echeverry, 1998 (5)	La Guarcana (Buritica)	2660	664		76				29
	La Nitrera (Concordia)	2170	554		130				45
	Las Nubes (Jericó)	2200	629		126				51
	La Betania (Tamesis)	2350	532		124				39
	San Sebastian (Envigado)	2550	861		98				39
	Piedras Blancas (Medellín)	2480	602		112				43
	Monte Frío (San Pedro)	2900	384		40				18
	El Caribe (San José)	2900	454		43				20
	La Grabiela (Yarumal)	2610	513		81				31
Benítez, 1997	Municipio de Peque, Alto del Poal- Antioquia	2650	273		92		58		37
Convenio JAUM-ASINTER 1997	Cuchilla las Baldías (Medellín)	2850	776		66		47		27
	Altavista (Medellín)	2300	680		110		77		42
	Picacha (Medellín)	2400	733		137		89		51
JAUM, 2000	Norte de Santander, Mpio de Pamplona	2830	508		46		31		26
	Santander, Mpio de Betulia	2100	243		94		54		43
	Santander, Mpio de Piedecuesta	2150	374		69		50		39
Gil A., 2000	La Madera Carmen de Viboral- Antioquia	2600	571	152	89	92	51	52	29
	Vereda el Viaho Cocorná- Antioquia	2325	535	179	98	119	59	60	37
	Vereda el Buey Abejorral- Antioquia	2450	373	157	80	96	55	54	34
Duque A., 2000 Municipio de Retiro- Antioquia. (en proceso)	Vereda Normandia	2450	377	195	92	139	59	70	33
	Vereda los Durazos	2470	448	174	86	122	56	67	33
	Hacienda la Argentina, vereda el Carmen (parte baja)	2220	470	178	79	120	55	63	34
	Vereda el Carmen	2795	594	173	86	128	55	66	33
	Finca de Don Arturo, Alto de la Grecia	1430	556	171	103	125	73	69	45
	Finca la Argentina	2150	517	154	89	109	62	54	36
	Finca Horizontes, vereda Pantanillo	2130	404	171	74	122	50	56	30
	Finca Villa Alejandría, vereda Pantanillo	2300	667	119	65	87	44	51	31
Limite vereda la Luz, vereda puente Pelaez	2410	504	166	81	123	57	62	34	

**Tabla 4** (Continuación) Estudios florísticos en bosques altoandinos en Colombia, para 0.1 ha.

FUENTE	SITIO	ALTITUD (m.s.n.m.)	No. de individuos	No. De Especies		No. de Géneros		No. de Familias	
			DAP ≥ 2.5	DAP > 0	DAP ≥ 2.5	DAP > 0	DAP ≥ 2.5	DAP > 0	DAP ≥ 2.5
Duque A., 2000 Municipio de Retiro- Antioquia. (en proceso)	Finca la María, Vereda Pantanillo	2170	441	166	86	118	58	64	34
	Vereda Nazaret, frente a Pantanillo	2300	454	<u>163</u>	93	117	59	63	33
	Vereda Bellavista	2315	590	183	93	127	60	66	36
Alvarez Y. y Pérez L., 2001	Reserva de la microcuenca de la quebrada la Linda, Jardín- Antioquia	2550	470	242	118	136	70	66	38
Parque ARVĪ Holos - Natura, 2001 Municipio de Medellín.	Bosque de los Vásquez, vereda Mazo	2450	672	113	55	66	38	47	25
	Bosque de la Represa, vereda Piedras Blancas	2330	450	183	83	123	62	72	40
	Cerro Asturias, vereda Piedras Blancas	2435	573	142	82	93	55	56	33
	Bosque de la Aguada, vereda Media Luna	2300	356	205	85	136	57	79	34
	Bosques las Palmas, vereda Perico	2500	484	136	57	102	45	62	30
	Bosque de la Eca, vereda el Plan	2650	549	205	84	125	57	76	36
<b>PROMEDIOS</b>			<b>491</b>	<b>167</b>	<b>85</b>	<b>113</b>	<b>57</b>	<b>62</b>	<b>36</b>

Tomado de: Botero, et al, 2001.

## **2 CARACTERIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL BOSQUE**

### **2.1 ÍNDICE VALOR DE IMPORTANCIA (IVI)**

El índice de valor de importancia permite evaluar el comportamiento de poblaciones vegetales y está dado en términos de frecuencia (Fr), abundancia (Abr) y dominancia (Dr) de las especies (Correa, 1999).

Éste se calcula como:

$$IVI = \sum Fr + Dr + Abr.$$

Donde:

Fr: Frecuencia relativa en %

Dr: Dominancia relativa en %

Abr: Abundancia relativa en %

**FRECUENCIA ABSOLUTA:** Se define como el porcentaje de número de parcelas dentro de la muestra base, en las cuales se encuentra presente una especie, uno o mas individuos (Matteucci & Colman, 1982). Se calcula mediante la siguiente fórmula

$$Fi = \sum mi / M$$

Donde:

Fi = frecuencia de la i-ésima especie

mi = número de parcelas con la especie i presente

M = número total de unidades muéstrales.

**FRECUENCIA RELATIVA:** Se define como el porcentaje de la frecuencia absoluta de una especie con relación a la suma de frecuencias absolutas de todas las especies presentes en la muestra (Lamprecht. 1962)

$$Fri = Fi / \Sigma Fi \times 100$$

ABUNDANCIA: O densidad absoluta, se define como el número de individuos de la especie presente en una muestra. (Del Valle, 1984). La densidad absoluta está directamente relacionada con la diversidad y riqueza florística.

$$Di = Ni / A$$

Donde

Di = densidad absoluta a la especie i,

Ni = Número de individuos de la especie i;

A = Número total de individuos encontrados en la muestra. Matteussi y Colma, (1982)

DENSIDAD RELATIVA: Se entiende como el porcentaje que representa cada especie con relación al número total de individuos de todas las especies encontradas en la muestra, e indica la verdadera participación de las especies en la comunidad. (Lamprecht, 1962).

$$Dri = Di / \Sigma Di \times 100$$

DOMINANCIA: Puede estar o no relacionada con la abundancia relativa de una especie. no ha sido definida de manera clara y precisa.

En la práctica se considera dominante aquella categoría vegetal que es la más notable en la comunidad, ya sea por su altura, cobertura y densidad, es decir puede estimarse con base en cualquiera de las variables de abundancia, también por la magnitud del porte o cantidad de los individuos de la especie. Se expresa en valores absolutos por unidad de superficie o en valores relativos, a veces se consideran dominantes las especies más abundantes del estrato superior, otras veces se incluye en el de sotobosque. (Matteussi & Colma, 1982).



$Domi = \sum Ab$  de todos los individuos de la especie  $i / Abt$

Donde

$Domi$  = dominancia absoluta de especie  $i$

$Ab$  = área basal de cada individuo de la especie  $i$

$Abt$  = área basal total

**DOMINANCIA RELATIVA:** Se refiere al porcentaje de la suma total de las dominancia absoluta todas las especie presentes en la muestra, que le corresponde a una especie dada.

$Domi = (Domi / \sum Dom \text{ de todas las especies}) \times 100$

Donde

$Domi$  = dominancia relativa de la especie  $i$

$Dom$  = dominancia.

## **2.2 ÍNDICES DE DIVERSIDAD Y RIQUEZA**

**Índices de Diversidad y Riqueza.** La información sobre diversidad en una comunidad cualquiera se puede resumir como el conjunto de especies donde cada especie tiene un valor de abundancia que lo caracteriza (Correa, 1999).

$H = \sum (Pi) \log (Pi)$

Donde

$H$  = índice de Shannon

$Pi = ni / N$  = proporción de individuos de la  $i$ -ésima especie,  $ni$  = número de individuos de la  $i$ -ésima especie,  $N$  = número total de individuos de la muestra,

$S$  = número total de especies en la muestra

**Índice de diversidad de Shannon-Weaver.** Este índice se basa en la riqueza y abundancia de especies, mide la heterogeneidad de la comunidad. Normalmente estos índices están entre 1 y 5. En la medida que el valor se aproxima a 5, significa que el ecosistema es altamente diverso (Vélez & Fresneda. 1992).

**Índice de diversidad de Simpson.** Este índice de diversidad se define como una medida del grado de concentración de los individuos, es decir la probabilidad de que dos elementos muestreados al azar sean de la misma especie. Es considerado un índice de dominancia ya que es variable con la abundancia de las especies más frecuentes en la comunidad, oscila entre 0 y 1 donde los valores que se acercan a 1 muestran una gran diversidad.

$$L = \sum (P_i)^2$$

Donde

L = índice de Simpson,  $P_i = n_i / N$  = proporción de individuos de la i-ésima especie,  $n_i$  = número de individuos de la i-ésima especie; N = número total de individuos de la muestra, S = número total de especies de la muestra (Magurran, A. E., 1988).

### 3 METODOLOGÍA

#### 3.1 TRABAJO DE CAMPO

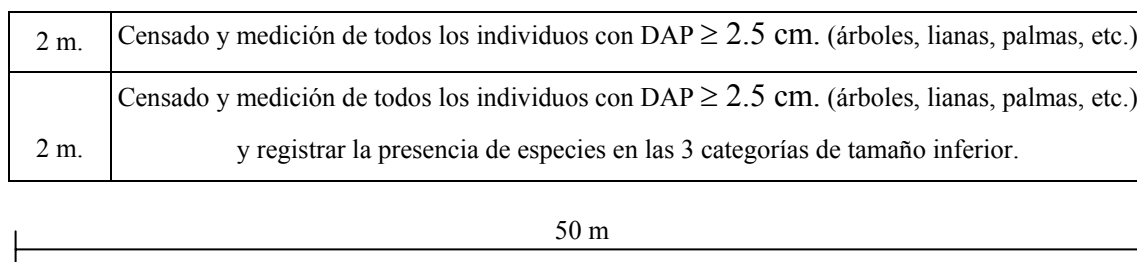
Para el presente trabajo se establecieron 5 parcelas semipermanentes de 4 x 50 m, utilizando la propuesta modificada por el convenio ISA-JAUM 2000, adaptada a partir de la metodología propuesta por Gentry (1982); la cual busca incluir especies de otras categorías que no alcanzan  $DAP \geq 2.5$  cm. Ejemplo: helechos, hierbas, orquídeas, aráceas, entre otras, de gran importancia y alto valor para tener en cuenta al evaluar la riqueza de especies de un lugar; así como aumentar la probabilidad de incluir individuos de gran porte y disminuir el efecto de borde de los transectos de 2 x 50 m.

Las parcelas se establecieron trazando una línea central recta en donde se censaron y midieron todos los individuos con  $DAP \geq 2.5$  cm. Sin embargo en el campo se hizo primero el levantamiento de uno de los lados de 2 x 50 m y luego el segundo (véase la Figura 2), anotando en el formulario a partir de que individuo se cambia de lado. Adicionalmente en el primer tramo, considerado como lado derecho, con relación al punto de inicio de la parcela, se debe incluir el reporte de las siguientes categorías:

Categoría 1 =  $DAP < 1$  cm y  $ALTURA < 3$  m.

Categoría 2 =  $DAP < 1$  cm y  $ALTURA \geq 3$  m.

Categoría 3 =  $1 \leq DAP < 2.5$  cm.



**Figura 2.** Esquema del trazado y censado de la parcela tipo RAP Modificado

Para todos los individuos mayores o iguales a 2.5 cm. se midió el DAP (Diámetro medido a 1,30 m. a partir del nivel del suelo en forma perpendicular al eje del árbol) y se estimó tanto la altura del fuste (HF) (altura donde inicia la primera ramificación) como la altura total (HT).

Los transectos se dispusieron en forma aleatoria y en sentido perpendicular a la pendiente del terreno. En el fragmento se instalaron 5 parcelas, marcadas con cinta reflectiva, de manera que se puedan ubicar en visitas posteriores para complementar información. Se realizó además una colección de recorrido en la que se colectaron las especies más comunes de potrero y de sombrío. El material colectado se encuentra depositado en el herbario de Corantioquia, situado en la localidad de Piedras Blancas y los duplicados serán distribuidos al herbario JAUM.

### **3.2 TRABAJO DE HERBARIO**

El material vegetal colectado en campo fue traído a las instalaciones del herbario de la Fundación Jardín Botánico “Joaquín Antonio Uribe” JAUM, lugar donde se procesaron siguiendo las normas convencionales para este tipo de trabajo descritas a continuación:

- Prensado y secado de las plantas en un horno eléctrico a 60°C durante un periodo de dos días.
- Confrontación de muestras colectadas con formularios de campo.
- Sistematización de datos de campo.
- Separación por familias.
- Separación por morfoespecie.
- Determinación final hasta la categoría de especie y algunas hasta género.

Para la determinación se utilizaron las siguientes referencias: Kress et al, 1999; Maza & Builes; Taylor, 2001; y Gentry, 1993.

## **4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Para el inventario florístico (0.05 hectáreas) se censaron 778 individuos de los cuales se lograron determinar 76 familias, 120 géneros y 261 especies. A continuación se presentan los resultados y análisis para el fragmento.

### **4.1 Composición florística**

Las familias mejor representadas en cuanto a número de especies y géneros fueron: Rubiaceae, Melastomataceae, Piperaceae, Lauraceae, Araceae, Euphorbiaceae y Moraceae. Entre estas familias las que presentan un mayor número de especies son: Rubiaceae con 22, Melastomataceae con 16, Piperaceae con 16 y Lauraceae con 16. Las especies con mayor abundancia fueron: *Angostura sp*, *Cyphostila sp*, *Palicourea c.f. angustifolia* Kunth, *Aiphanes c.f. linnearis*, *Miconia sp 1* y *Nectandra c.f. membranacea* (SW.) Griseb. En el anexo 1, se puede observar el número de familias y especies encontrados en el inventario florístico de la microcuenca Miraflores.

### **4.2 Índice de Valor de Importancia (IVI)**

Como lo muestra la Tabla 5 las especies con mayor índice de valor de importancia (IVI) son: en primer lugar *Angostura sp*, seguido por *Ficus sp 2*, *Palicourea c.f. angustifolia* Kunth, *Pouteria sp*, y *Ficus sp3* señalando el área como bosque mixto y bosque secundario con un grado de intervención notable.

Entre las especies más frecuentes se destacan *Ficus sp 2*, *Palicourea c.f. angustifolia* Kunth, *Cyphostila sp*, *Piper daniel-gonzalesii*, *Faramea cuspidata* Benth, *Hedyosum bonplandianum* H.B.K., *Posoqueria c.f. coriacea* M. Mart. & Gal. y *persea sp 1* (ver Tabla 5).

**Tabla 5.** Listado de especies ordenadas de acuerdo al Índice de Valor de Importancia (DAP  $\geq$  2.5)

ESPECIE	Ni. Sp	Domr	Fabs	Frel	Aabs	Arel	IVI
<i>Angostura sp.</i>	87	3,0489	0,0023	0,6667	0,1977	19,7727	23,49
<i>Ficus sp 2</i>	6	10,6848	0,0068	2,0000	0,0136	1,3636	14,05
<i>Palicourea c.f. angustifolia</i> Kunth	20	6,4317	0,0068	2,0000	0,0455	4,5455	12,98
<i>Pouteria sp</i>	1	10,0046	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	10,90
<i>Ficus sp 3</i>	6	8,1048	0,0045	1,3333	0,0136	1,3636	10,80
<i>Cyphostila sp.</i>	25	0,8606	0,0068	2,0000	0,0568	5,6818	8,54
<i>Nectandra c.f. membranacea</i> (SW.) Griseb	16	3,0212	0,0023	0,6667	0,0364	3,6364	7,32
<i>Persea sp 1</i>	9	2,8324	0,0068	2,0000	0,0205	2,0455	6,88
<i>Aiphanes c.f. linearis</i>	20	0,8597	0,0045	1,3333	0,0455	4,5455	6,74
<i>Miconia sp 1</i>	19	0,4166	0,0045	1,3333	0,0432	4,3182	6,07
<i>Coussapoa sp</i>	3	3,9479	0,0045	1,3333	0,0068	0,6818	5,96
<i>Piper daniel – gonzalesii</i>	15	0,3659	0,0068	2,0000	0,0341	3,4091	5,77
<i>Heliocarpus americanus</i> L.	3	3,5801	0,0045	1,3333	0,0068	0,6818	5,60
<i>Guarea sp.</i>	1	4,6699	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	5,56
<i>Faramea c.f. cuspidata</i> Benth	9	1,1853	0,0068	2,0000	0,0205	2,0455	5,23
<i>Nectandra c.f. obtusata</i>	5	3,7485	0,0000	0,0000	0,0114	1,1364	4,88
<i>Melastomataceae sp 2</i>	15	0,6511	0,0023	0,6667	0,0341	3,4091	4,73
<i>Naucleopsis sp.</i>	1	3,8250	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	4,72
<i>Hedyosum bonplandianum</i> H.B.K.	8	0,7417	0,0068	2,0000	0,0182	1,8182	4,56
<i>Posoqueria c.f. coriacea</i> M. Mart. & Gal.	6	0,7054	0,0068	2,0000	0,0136	1,3636	4,07
<i>Matisia c.f. castaño</i> Karst & Tr.	7	1,0985	0,0045	1,3333	0,0159	1,5909	4,02
<i>Clethra fagifolia</i> H.B.K.	1	2,8976	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	3,79
<i>Blakea sp.</i>	3	1,6600	0,0045	1,3333	0,0068	0,6818	3,68
<i>Saurauia sp</i>	5	1,1953	0,0045	1,3333	0,0114	1,1364	3,67
<i>Guatteria goudotiana</i>	2	1,5624	0,0045	1,3333	0,0045	0,4545	3,35
<i>Vismia sp.</i>	1	2,3879	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	3,28
<i>Alchornea sp 1</i>	1	2,0813	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	2,98
<i>Eugenia sp 4</i>	3	0,9460	0,0045	1,3333	0,0068	0,6818	2,96
<i>Guettarda sp</i>	4	0,3944	0,0045	1,3333	0,0091	0,9091	2,64
<i>Turpinia occidentalis</i> (Sw.) G. Don.	2	0,7999	0,0045	1,3333	0,0045	0,4545	2,59
<i>Eugenia sp 5</i>	5	0,0810	0,0045	1,3333	0,0114	1,1364	2,55
<i>Geonoma undata</i>	4	0,2190	0,0045	1,3333	0,0091	0,9091	2,46
<i>Sapium sp.</i>	1	1,5462	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	2,44

**Tabla 5** (Continuación). Listado de especies ordenadas de acuerdo al Índice de Valor de Importancia (DAP  $\geq$  2.5)

ESPECIE	Ni. Sp	Domr	Fabs	Frel	Aabs	Arel	IVI
<i>c.f. Malpighiaceae sp.</i>	4	0,0951	0,0045	1,3333	0,0091	0,9091	2,34
<i>Siparuma aspera</i> (R.&P.) A.DC.	3	0,3089	0,0045	1,3333	0,0068	0,6818	2,32
<i>Heliconia c.f. platystachys</i> Baker	6	0,2812	0,0023	0,6667	0,0136	1,3636	2,31
<i>Heliconia c.f. combinata</i> Abalo & Morales	6	0,1627	0,0023	0,6667	0,0136	1,3636	2,19
<i>Elaeagia c.f. arborea</i> P. Simps	1	1,2336	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	2,13
<i>Guapira sp</i>	3	0,0855	0,0045	1,3333	0,0068	0,6818	2,10
<i>Calatola colombiana</i> Cuatr.	2	0,1652	0,0045	1,3333	0,0045	0,4545	1,95
<i>Miconia sp 2</i>	2	0,1278	0,0045	1,3333	0,0045	0,4545	1,92
<i>Miconia sp 10</i>	5	0,1107	0,0023	0,6667	0,0114	1,1364	1,91
<i>Sapium c.f. cuatrecasasii</i> Croizat	1	0,9968	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	1,89
<i>Brownea sp.</i>	2	0,0899	0,0045	1,3333	0,0045	0,4545	1,88
<i>Clusia c.f. cuneifolia</i> Cuatr.	2	0,0799	0,0045	1,3333	0,0045	0,4545	1,87
<i>Piper cabellense</i>	2	0,0539	0,0045	1,3333	0,0045	0,4545	1,84
<i>Inga sp 3</i>	2	0,0271	0,0045	1,3333	0,0045	0,4545	1,82
<i>Cyathea pauciflora</i> (Kuhn) Lellinger	1	0,9096	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	1,80
<i>Pleurothyrium sp.</i>	1	0,8686	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	1,76
<i>Passiflora arborea</i> Spreng	4	0,0632	0,0023	0,6667	0,0091	0,9091	1,64
<i>Sloanea c.f. brevispina</i> C.E. Smith Jr.	2	0,4707	0,0023	0,6667	0,0045	0,4545	1,59
<i>Matayba sp.</i>	2	0,4368	0,0023	0,6667	0,0045	0,4545	1,56
<i>Acalypha sp.</i>	3	1,2032	0,0023	0,6667	0,0068	0,6818	2,55
<i>c.f. Ocotea sp 4</i>	1	0,5970	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	1,49
<i>Viburnum c.f. pichinchense</i> Bentham	1	0,5621	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	1,46
<i>Nectandra sp 1</i>	3	0,0882	0,0023	0,6667	0,0068	0,6818	1,44
<i>Piper sp 1</i>	3	0,0867	0,0023	0,6667	0,0068	0,6818	1,44
<i>Eugenia sp 1</i>	1	0,5073	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	1,40
<i>Chusquea sp.</i>	3	0,0278	0,0023	0,6667	0,0068	0,6818	1,38
<i>Cordia sp.</i>	1	0,4457	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	1,34
<i>Symplocos sp.</i>	1	0,4409	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	1,33
<i>Souroubea c.f. fragilis</i> De Room	2	0,1646	0,0023	0,6667	0,0045	0,4545	1,29
<i>Croton c.f. billbergianus</i>	1	0,3400	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	1,23
<i>Guatteria sp 2</i>	1	0,2822	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	1,18
<i>Schlegelia sp.</i>	1	0,2796	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	1,17

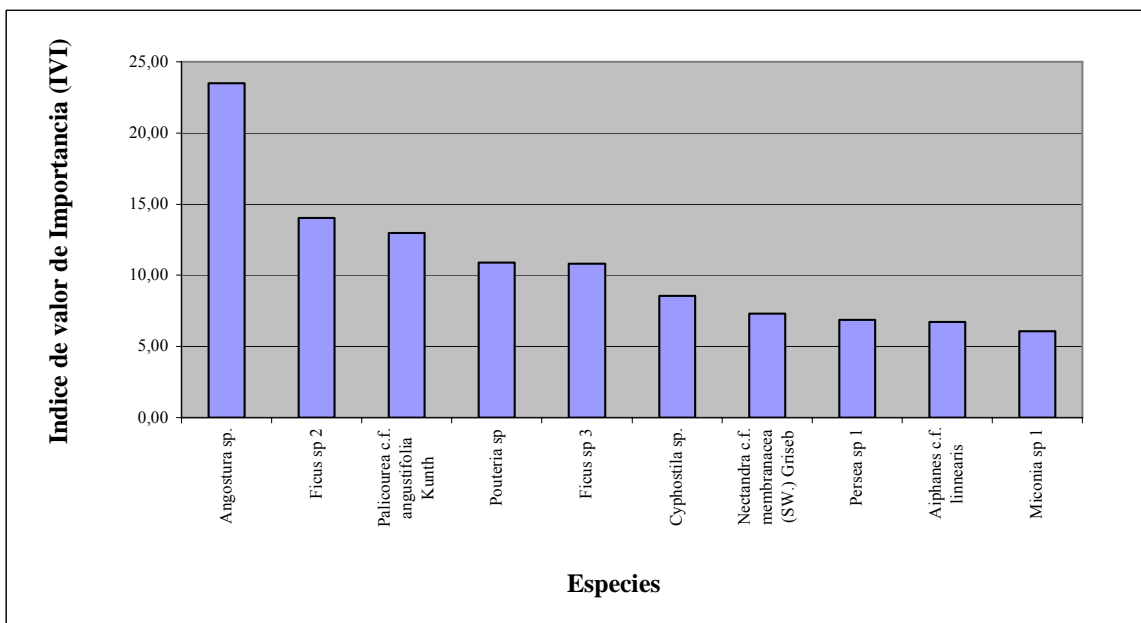
**Tabla 5** (Continuación). Listado de especies ordenadas de acuerdo al Índice de Valor de Importancia (DAP  $\geq$  2.5)

ESPECIE	Ni. Sp	Domr	Fabs	Frel	Aabs	Arel	IVI
<i>c.f. Ocotea sp 1</i>	2	0,0336	0,0023	0,6667	0,0045	0,4545	1,15
<i>Palicourea sp 3</i>	2	0,0319	0,0023	0,6667	0,0045	0,4545	1,15
<i>c.f. Pouteria sp.</i>	2	0,0305	0,0023	0,6667	0,0045	0,4545	1,15
<i>Schefflera sp.</i>	2	0,0270	0,0023	0,6667	0,0045	0,4545	1,15
<i>Marcgravia sp.</i>	2	0,0264	0,0023	0,6667	0,0045	0,4545	1,15
<i>Asteraceae sp 7</i>	1	0,1974	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	1,09
<i>Stephanopodium optotum</i>	1	0,1889	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	1,08
<i>Hyeronima c.f. antioquiensis</i>	1	0,1889	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	1,08
<i>Weinmania balbissiana</i>	1	0,1868	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	1,08
<i>Clusia sp 2</i>	1	0,1755	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	1,07
<i>Euplassa sp.</i>	1	0,1455	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	1,04
<i>Mimosaceae sp.</i>	1	0,1277	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	1,02
<i>Melastomataceae sp 1</i>	1	0,0978	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	0,99
<i>Casearia c.f. javitensis Kunth</i>	1	0,0925	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	0,99
<i>Graffenrieda sp.</i>	1	0,0911	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	0,99
<i>Ficus c.f. dulciaria Dugand.</i>	1	0,0798	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	0,97
<i>Asteraceae sp 2</i>	1	0,0725	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	0,97
<i>Nectandra sp 2</i>	1	0,0705	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	0,96
<i>Mollinedia c.f. tomentosa Benth</i>	1	0,0643	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	0,96
<i>Ocotea sp 2</i>	1	0,0625	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	0,96
<i>Eugenia sp 3</i>	1	0,0526	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	0,95
<i>Ficus c.f. andina</i>	1	0,0411	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	0,94
<i>Mendoncia sp.</i>	1	0,0337	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	0,93
<i>Licania c.f. salicifolia Cuatr.</i>	1	0,0277	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	0,92
<i>Elaeagia c.f. karstenii Standley</i>	1	0,0274	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	0,92
<i>Clavija c.f. membranacea Mez.</i>	1	0,0266	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	0,92
<i>Ruagea sp.</i>	1	0,0266	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	0,92
<i>Miconia sp 7</i>	1	0,0266	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	0,92
<i>Myrcia c.f. popayanensis Hieronymus</i>	1	0,0246	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	0,92
<i>Casearia c.f. arguta H.B.K.</i>	1	0,0224	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	0,92
<i>Rhodostemonodaphne c.f. Laxa (Meisn.) Rohwer</i>	1	0,0206	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	0,91



**Tabla 5** (Continuación). Listado de especies ordenadas de acuerdo al Índice de Valor de Importancia (DAP  $\geq$  2.5)

<b>ESPECIE</b>	<b>Ni. Sp</b>	<b>Domr</b>	<b>Fabs</b>	<b>Frel</b>	<b>Aabs</b>	<b>Arel</b>	<b>IVI</b>
<i>Philodendron sp 1</i>	1	0,0193	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	0,91
<i>Psychotria c.f. saltatrix</i> C.M. Taylor	1	0,0193	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	0,91
<i>Asteraceae sp 1</i>	1	0,0179	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	0,91
<i>Persea sp 2</i>	1	0,0176	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	0,91
<i>c.f. Gurania sp.</i>	1	0,0173	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	0,91
<i>Miconia sp 5</i>	1	0,0146	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	0,91
<i>Aegiphyla c.f. integrifolia</i>	1	0,0140	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	0,91
<i>Piper c.f. cabellense</i>	1	0,0140	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	0,91
<i>Morus sp.</i>	1	0,0110	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	0,90
<i>c.f. Chromolucuma sp.</i>	1	0,0103	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	0,90
<i>Wettinia c.f. Kalbreyeri</i>	1	0,0098	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	0,90
<i>Myrcia sp 2</i>	1	0,0093	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	0,90
<i>Alchornea sp 2</i>	1	0,0091	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	0,90
Indeterminado 7	1	0,0089	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	0,90
<i>Oreopanax floribundum</i>	1	0,0089	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	0,90
<i>Chamaedorea linnearis</i>	1	0,0082	0,0023	0,6667	0,0023	0,2273	0,90
<i>Palicourea c.f. thyrsiflora</i> (R.&P.) D.C.	1	0,0105	0,0000	0,0000	0,0023	0,2273	0,24
<b>TOTAL</b>		<b>100,00</b>	<b>0,3409</b>	<b>100,00</b>	<b>1,00</b>	<b>100,00</b>	<b>300,00</b>



**Figura 3.** Representación de las 10 especies con mayor I.V.I en el inventario florístico.

### 4.3 Índices de diversidad

Para analizar la diversidad del fragmento, se calcularon los índices de Shannon – Weaver y Simpson; el índice de Shannon – Weaver maneja unos valores que oscilan entre 1.5 y 3.5 ocasionalmente 4.5 o mayores, con un promedio para bosques tropicales de 3.1 (Londoño, 1993); el presente fragmento presentó un valor de 4.82, lo que permite inferir que en el sitio existe un elevado grado de heterogeneidad, lo cual nos indica una diversidad florística alta. Simpson propone un valor entre 0-1, aquellos valores cercanos 1 indican un alto número de especies comunes, para este caso fue de 0.0219 lo que indica una baja presencia de especies comunes.

**Tabla 6.** Resultados de riqueza florística

FUENTE	SITIO	ALTITUD (m.s.n.m.)	No. de individuos		No. de Especies		No. de Géneros		No. de Familias	
			DAP ≥ 2.5	DAP >0	DAP ≥ 2.5	DAP >0	DAP ≥ 2.5	DAP >0	DAP ≥ 2.5	DAP >0
Blandón A. (2002)	Microcuenca Miraflores – Municipio de Ebéjico	2010	778	261	113	120	71	76	46	
<b>Promedio Estudios revisados (Tabla 4)</b>			491	167	85	113	57	62	36	

Según la tabla 7, de comparaciones con otros fragmentos de bosque altoandino, los valores para el número de individuos, especies, géneros y familias fue mayor para el área de estudio del fragmento, esto nos indica el alto grado de diversidad del sitio muestreado.

#### 4.4 Colección de recorrido

En la colección de recorrido, que se hizo en la parte media y baja de la cuenca, se colectaron e identificaron 22 especies y 16 familias, las cuales se pueden observar a continuación.

**Tabla 7.** Familias y especies encontradas en la colección de recorrido.

FAMILIA	ESPECIE
ACTINIDIACEAE	<i>Sarauia sp.</i>
ASTERACEAE	<i>Asteraceae sp 5</i>
CECROPIACEAE	<i>Coussapoa sp.</i>
CHLORANTHACEAE	<i>Hedyosum bonplandianum</i> H.B.K.
CLUSIACEAE	<i>Vismia c.f. baccifera</i> (L.) Tr. & Pl.
ERICACEAE	<i>Cavendishia pubescens</i>
EUPHORBIACEAE	<i>Croton c.f. billbergianus</i> Muell-Arg <i>Acalypha c.f. macrostachya</i> Jacq.

**Tabla 7** (Continuación). Familias y especies encontradas en la colección de recorrido.

<b>FAMILIA</b>	<b>ESPECIE</b>
MALVACEAE	<i>Hampea c.f. thespesioides</i> Tr. & Pl.
MELASTOMATACEAE	<i>Clidemia sp.</i>
	<i>Miconia sp 4</i>
	<i>Miconia sp 4</i>
	<i>Miconia sp 6</i>
	<i>Miconia sp 6</i>
	<i>Tibouchina lepidota</i>
MORACEAE	<i>Ficus sp 1</i>
MYRTACEAE	<i>Sizigium jambos</i> (L.) Alston
PIPERACEAE	<i>Piper sp 1</i>
RUTACEAE	<i>Angostura sp.</i>
SAPINDACEAE	<i>Matayba c.f. adenanthera</i> Radlk.
URTICACEAE	<i>Boehmeria caudata</i> S.W.
VERBENACEAE	<i>Lantana c.f. camara</i>

## **5 CONCLUSIONES**

Para la microcuenca Miraflores se encontró un total de 778 individuos, 261 especies, 120 géneros y 76 familias. Las tres familias más frecuentes fueron: Lauraceae, Euphorbiaceae y Aquifoliácea

Las familias más representativas fueron Rubiaceae, Melastomataceae, Piperaceae, y Lauraceae. Las especies más abundantes fueron: *Angostura sp*, *Cyphostila sp*, *Palicourea c.f. angustifolia* Kunth, y *Aiphanes c.f. linnearis*.

Las especies con mayor índice de valor de importancia (IVI) son: *Angostura sp*, *Ficus sp 2*, *Palicourea c.f. angustifolia* Kunth y *Pouteria sp*.

Entre las especies más frecuentes se destacan *Ficus sp 2*, *Palicourea c.f. angustifolia* Kunth, *Cyphostila sp*, *Piper daniel-gonzalesii*, *Faramea cuspidata* Benth, y *Hedyosum bonplandianum* H.B.K.

Las especies con menor I.V.I encontradas en el fragmento son: *Oreopanax floribundum*, *Chamaedorea linnearis* y *Palicourea c.f. thyrsiflora* (R.&P.) D.C.

El sitio puede ser considerado como altamente diverso según los índices de diversidad calculados para el fragmento de bosque ubicado en la microcuenca Miraflores, en el municipio de Ebéjico.

## **6 RECOMENDACIONES**

La zona de estudio se encuentra presionada por las actividades agropecuarias que han hecho desaparecer los bosques a lo largo de la microcuenca, como puede observarse en las figura 4 y 5. Por lo tanto es importante realizar una campaña agresiva de educación ambiental dirigida a las personas que habitan la microcuenca y a aquellas que se benefician del acueducto.

También se recomienda que la UMATA, cumpla su papel de asesoría técnica, en el manejo de cultivos, tanto en el establecimiento como en el destino final de los desperdicios de las cosechas.

Es urgente la compra de tierras en las partes altas de la quebrada con el objetivo de disminuir la presión de los bosques, la erosión y mejorar la cantidad y calidad del agua que abastece al municipio y a las veredas aledañas a la microcuenca.

Es necesario planes de reforestación con especies nativas en aquellas áreas altamente degradadas. Y conservar y proteger las zonas que ya presentan algún grado de sucesión.

Se detectó en la zona la presencia de *Talauma hernandezii* G. Lozano, la cual es una especie con veda nacional (Res 810/1996 – Corpocaldas; y 316/ 1974 – Inderena), con la que se busca protegerla de cualquier tipo de explotación y uso (Blandón & Buitrago, 2001). Actualmente, el Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe de Medellín, está realizando estudios de la familia a la cual pertenece esta especie (Magnoliaceae), que consisten en búsqueda, seguimiento fenológico, ensayos de propagación y recuperación de las poblaciones de las especies que la conforman. Por lo anterior se recomienda el desarrollo de un proyecto que vincule a la comunidad, a las organizaciones municipales, al Jardín Botánico y a Corantioquia con el que se busque la estimulación en la conservación de esta especie.



**Figuras 4 y 5.** Degradación y erosión del suelo debido las actividades agropecuarias presentes a lo largo de la microcuenca Miraflores.

## **7. BIBLIOGRAFÍA**

BLANDON P.A.M. & BUITRAGO P.J.M. 2001. Patrones climáticos y distribución geográfica probable de especies vegetales protegidas en el área de Influencia del Sistema de transmisión nacional de energía. Tesis de grado: Ingeniería Forestal, Universidad Nacional de Colombia, Medellín.

BOTERO D.B., FLORES R.J.D. & VÉLEZ R.L.P. 2001. Caracterización de la estructura, composición y diversidad florística de los bosques altoandinos de la reserva La Noque, municipio Caicedo. Corantioquia. Medellín.

CONVENIO ISA-JAUM, 2000. Normalización de parcelas, Propuesta Metodológica para los inventarios de vegetación en el programa de Biodiversidad para ISA. Folleto. Medellín, 12 p.

CONVENIO CORANTIOQUIA – CORPORACIÓN AMBIENTAL, UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. 1999. Inventario hídrico de la región de los Hevexicos (occ), jurisdicción de Corantioquia, Informe final. pp 25.

CORREA, M. A., 1999. Estudio Florístico de la Cuenca Media y Alta de la Quebrada la Ayurá. Trabajo de grado para obtener el título de Biólogo. Universidad de Antioquia. Departamento de Biología Medellín.

DEL VALLE, J. I. 1984. Estructura de Bosque Húmedo Tropical: Medellín. El autor, 40 p

ESPINAL, T. L. S., 1992. Zonas de vida de Colombia. Ed. Lealon. Medellín, Colombia.

GENTRY, A H. 1982. Patterns of neotropical plants species diversity. En: Evolutionary biology. New york, NY: Plenum publishing corporation. 8 pag.

\_\_\_\_\_. 1993. A field guide to the families and genera of Northwest South America (Colombia, Ecuador y Peru). With supplementary notes on herbaceous taxa . Conservation International, Washington, D.C; University of de Chicago press. Chicago. EEUU. 895 p.

KRESS, W.J., BETANCUR, J. & ECHEVERRY, B. 1999. Heliconias, llamaradas de la selva colombiana. Guía de campo. Cristina Uribe editores Ltda.

LAMPRECHT, H. 1962. Ensayo sobre unos Métodos para el Análisis estructural de los Bosques Tropicales. En : Acta Científica Venezolana. Vol. 13, No.2 : 57-65.

LONDOÑO, A. C., 1993. Estudio estructural de dos bosques asociados a unidades fisiográficas contrastantes, en la región de Araracuara (amazonía colombiana). Medellín.



Tesis (ingeniera forestal) universidad nacional de Colombia, facultad de ciencias agropecuarias.

MAGURRAN, ANNE . 1988. *Ecología Diversity and Its Measurement*. Princeton University Press. Great Britain. P.p. 94-97

MATTEUCCI, S. & COLMA, A. *Metodología para el estudio de la vegetación*. 1982. Washington. D. C.: Secretaria general de la Organización de los Estados Americanos, OEA, 163 p.

MAZA, B.V. & BUILES, G.J.J. *Heliconias de Antioquia, guía de identificación y cultivo*. Departamento de Biología U de A.

MUNICIPIO DE EBÉJICO, 2000. *Manejo integral de la microcuenca Miraflores*.

TAYLOR, CH. M. 2001. *Introducción a la familia Rubiaceae. Sistemática de plantas tropicales*. Costa Rica.

TORO, M.J.L. 1999. *evaluación técnica del predio la Noque municipio de Caicedo*. Folleto. FALTA No DE PÁG.

VÉLEZ, S. G. & B. E. FRESNEDA. 1992. *Diversidad florística en la comunidad de robleal y rastrojo alto en la cuenca de la quebrada piedras blancas*. Rev. Fac. Nal. De Agron. 45 (2): 3-25.

## **ANEXO**

**Anexo.** Familias y especies encontradas en el inventario florístico de la microcuenca Miraflores.

FAMILIA	ESPECIE
ACANTHACEAE	Justicia c.f. chlorostachya
ACTINIDIACEAE	Saurauia sp
ANACARDIACEAE	Toxicodendron striathus
ANNONACEAE	Guatteria goudotiana Guatteria sp 1 Guatteria sp 2
APOCYNACEAE	Mandevilla c.f. subsagittata
ARACEAE	Anthurium c.f. myosuroides (H.B.K.) Endl. Anthurium c.f. popayanense Engler Anthurium sp 1 Anthurium sp 2 Anthurium sp 3 Anthurium sp 4 Anthurium sp 5 Anthurium sp 6 Anthurium sp 7 Philodendron sp 1 Philodendron sp 2 Philodendron sp 3 Syngonium sp 1 Syngonium sp 2
ARALIACEAE	Dendropanax sp Oreopanax floribundum Oreopanax sp Schefflera sp.
ARECACEAE	Aiphanes c.f. linnearis Chamaedorea linnearis Chamaedorea pinnatifrons Geonoma jussieuana Geonoma undata Wettinia c.f. Kalbreyeri

**Anexo** (Continuación). Familias y especies encontradas en el inventario florístico de la microcuenca Miraflores.

FAMILIA	ESPECIE
ASTERACEAE	Asteraceae sp 1
	Asteraceae sp 2
	Asteraceae sp 3
	Asteraceae sp 4
	Asteraceae sp 6
	Asteraceae sp 7
	Mikania c.f. micrantha H.B.K.
	Mikania sp 1
	Mikania sp 2
	Mikania sp 3
	Mikania sp 4
BEGONIACEAE	Begonia c.f. tropacolibolia A. DC.
BIGNONIACEAE	Bignoniaceae sp.
	Schlegelia sp.
BOMBACACEAE	Matisia c.f. castaño Karst & Tr.
BROMELIACEAE	Pitcairnia sp.
	Guzmania c.f. lingulata (L.) Mez.
BORAGINACEAE	Cordia sp.
CAESALPINIACEAE	Brownea sp.
CAMPANULACEAE	Centropogon c.f. cornutus (L.) Druce
CAPPARACEAE	Cleome sp.
CAPRIFOLIACEAE	Viburnum c.f. Cornifolium Killip & Smith
	Viburnum c.f. pichinchense Bentham
CECROPIACEAE	Coussapoa sp
CELASTRACEAE	c.f. Maytenus sp.
CHLORANTHACEAE	Hedyosum bonplandianum H.B.K.
CHRYSOBALANACEAE	Licania c.f. salicifolia Cuatr.
CLETHRACEAE	Clethra fagifolia H.B.K.
CLUSIACEAE	Clusia c.f. cuneifolia Cuatr.
	Clusia sp 1
	Clusia sp 2
	Clusiaceae sp.
	Tovomitopsis sp.
	Vismia sp.
	Chrysochlamys sp 1

**Anexo** (Continuación). Familias y especies encontradas en el inventario florístico de la microcuenca Miraflores.

FAMILIA	ESPECIE
CLUSIACEAE	Chrysochlamys sp 2
COMMELINACEAE	Dichorisandra sp.
CUCURBITACEAE	c.f. Gurania sp.
CUNONIACEAE	Weinmania balbissiana
CYATHEACEAE	Alsophila erinacea (H.Karst) D.S. Conant. Cyathea pauciflora (Kuhn) Lellinger
DAVALLIACEAE	Nephrolepis cordifolia (L.) Presl.
DENNSTAEDTIACEAE	Histiopteris inca (Thunb) J. Sm.
DICHAPETALACEAE	Stephanopodium optotum
DRYOPTERIDACEAE	Diplazium sp 1 Diplazium sp 2 Diplazium sp 3
ELAEOCARPACEAE	Sloanea c.f. brevispina C.E. Smith Jr.
ERICACEAE	Ericaceae sp.
EUPHORBIACEAE	Acalypha sp. Alchornea sp 1 Alchornea sp 2 c.f. Hyeronima sp. Croton c.f. billbergianus Hyeronima c.f. antioquensis Sapium c.f. cuatrecasatii Croizat Sapium sp.
FABACEAE	c.f. Andira sp. Dussia sp.
FLACOURTIACEAE	Casearia c.f. arguta H.B.K. Casearia c.f. javitensis Kunth
GESNERIACEAE	Besleria c.f. reticulata Fritsch Besleria sp 1 Besleria sp 2 Besleria sp 3 Columnea c.f. calotrichia D. Smith Kohleria c.f. inaequalis (Bentham) Wiehler Var Ocellata
HELICONIACEAE	Heliconia c.f. combinata Abalo & Morales Heliconia c.f. platystachys Baker
HIPPOCRATEACEAE	Salacia sp.

**Anexo** (Continuación). Familias y especies encontradas en el inventario florístico de la microcuenca Miraflores.

FAMILIA	ESPECIE
ICACINACEAE	Calatola colombiana Cuatr
LAURACEAE	c.f. Ocotea sp 1
	c.f. Ocotea sp 2
	c.f. Ocotea sp 3
	c.f. Ocotea sp 4
	Nectandra c.f. membranacea (SW.) Griseb
	Nectandra c.f. obtusata
	Nectandra sp 1
	Nectandra sp 2
	Nectandra sp 3
	Ocotea sp 1
	Ocotea sp 2
	Persea sp 1
	Persea sp 2
	Rhodostemonodaphne c.f. Laxa (Meisn.) Rohwer
	c.f. Aniba sp.
	Pleurothyrium sp.
MAGNOLIACEAE	Talauma hernandezii G. Lozano C.
MALPIGHIACEAE	c.f. Malpighiaceae sp.
	c.f. Tetrapteryx sp
MARCGRAVIACEAE	Marcgravia sp.
	Marcgraviaceae sp.
	Souroubea c.f. fragilis De Room
MELASTOMATACEAE	Blakea sp.
	Cyphostila sp.
	Graffenrieda sp.
	Melastomataceae sp 1
	Melastomataceae sp 2
	Melastomataceae sp 3
	Melastomataceae sp 4
	Miconia sp 1
	Miconia sp 10
	Miconia sp 12
	Miconia sp 2
	Miconia sp 3

**Anexo** (Continuación). Familias y especies encontradas en el inventario florístico de la microcuenca Miraflores.

FAMILIA	ESPECIE
MELASTOMATACEAE	Miconia sp 5
	Miconia sp 7
	Miconia sp 8
	Miconia sp 9
MELIACEAE	Guarea sp.
	Ruagea sp.
	Trichillia sp.
MENDONCIACEAE	Mendoncia sp.
MIMOSACEAE	c.f. Inga sp.
	Inga sp 1
	Inga sp 2
	Inga sp 3
	Mimosaceae sp.
MONIMIACEAE	Mollinedia c.f. tomentosa Benth
	Mollinedia sp 1
	Mollinedia sp 2
	Siparuma aspera (R.&P.) A.DC.
	Siparuna lepidota (H.B.K.) DC.
MORACEAE	Ficus c.f. andina
	Ficus c.f. dulciaria Dugand.
	Ficus sp 2
	Ficus sp 3
	Ficus sp 4
	Morus sp.
	Naucleopsis sp.
MYRSINACEAE	Geissanthus c.f. occidentalis Cuatr
	Cybianthus sp.
MYRTACEAE	Eugenia sp 1
	Eugenia sp 2
	Eugenia sp 3
	Eugenia sp 4
	Eugenia sp 5
	Myrcia c.f. popayanensis Hieronymus
	Myrcia sp 1
Myrcia sp 2	

**Anexo** (Continuación). Familias y especies encontradas en el inventario florístico de la microcuenca Miraflores.

FAMILIA	ESPECIE
NYCTAGINACEAE	Guapira sp
ORCHIDACEAE	c.f. Erythrodes sp. Orchidiaceae sp 1 Orchidiaceae sp 2 Elleanthus sp. Epidendrum c.f. lonodesme Schtr. Pleurotallis sp.
PASSIFLORACEAE	Passiflora arborea Spreng
PIPERACEAE	Peperomia adscendens C.DC. Peperomia c.f. peltoidea H.B.K. Peperomia sp 1 Peperomia sp 2 Peperomia sp 3 Peperomia sp 4 Piper c.f. cabellense Piper cabellense Piper daniel – gonzalesii Piper sp 1 Piper sp 2 Piper sp 3 Piper sp 4 Piper sp 5 Piper sp 6 Piper sp 7
POACEAE	Chusquea sp. Guadua c.f. angustifolia Kunth
POLYPODIACEAE	Campyloneurum repens (Aubl.) C. Presl.
PROTEACEAE	Euplassa sp. Panopsis sp.
RHAMNACEAE	Gouania sp.
ROSACEAE	Prunus sp.
RUBIACEAE	Elaeagia c.f. arborea P. Simps Elaeagia c.f. karstenii Standley Elaeagia sp. Guettarda sp

**Anexo** (Continuación). Familias y especies encontradas en el inventario florístico de la microcuenca Miraflores.

FAMILIA	ESPECIE
RUBIACEAE	Hoffmannia c.f. parviflora Steyererm Ladenbergia c.f. pedunculata (karsten) Schumann Palicourea c.f. angustifolia Kunth Palicourea c.f. conferta (bentham) Sandw. Palicourea c.f. thyriflora (R.&P.) D.C. Palicourea sp 1 Palicourea sp 2 Palicourea sp 3 Palicourea sp 4 Palicourea sp 5 Posoqueria c.f. coriacea M. Mart. & Gal. Posoqueria sp. Psychotria c.f. cuspidata Bredem ex. Willd Psychotria c.f. saltatrix C.M. Taylor Rubiaceae sp 1 Rubiaceae sp 2 Rubiaceae sp 3 Faramea c.f. cuspidata Benth
RUTACEAE	Angostura sp.
SAPINDACEAE	Allophylus sp. Matayba sp. Sapindaceae sp.
SAPOTACEAE	c.f. Pouteria sp. Pouteria sp c.f. Chromolucuma sp.
SIMAROUBACEAE	Picramnea sp. c.f. Picramnea sp.
SMILACACEAE	Smilax sp.
SOLANACEAE	Solanum sp. Capsicum c.f. dolosum S. Knopp.
STAPHYLACEAE	Huertea sp. Turpinia occidentalis (Sw.) G. Don.
SYMPLOCACEAE	Symplocos sp.
THEOPHRASTACEAE	Clavija c.f. membranacea Mez.
TILIACEAE	Heliocarpus americanus L.



**Anexo** (Continuación). Familias y especies encontradas en el inventario florístico de la microcuenca Miraflores.

FAMILIA	ESPECIE
URTICACEAE	Urticaceae sp.
	Pilea sp 1
	Pilea sp 2
VERVENACEAE	Aegiphyla c.f. integrifolia
	Aegiphyla sp.
ZYNGIBERACEAE	Renealmia c.f. Alpinia (Robb) Mass.
INDETERMINADAS	Indeterminado 1
	Indeterminado 2
	Indeterminado 3
	Indeterminado 4
	Indeterminado 5
	Indeterminado 6
	Indeterminado 7
	Indeterminado 8
	Indeterminado 9
	Indeterminado 10
	Indeterminado 11
	Indeterminado 12
	Indeterminado 13
	Indeterminado 14