



Biota Colombiana

ISSN: 0124-5376

ISSN: 2539-200X

biotacol@humboldt.org.co

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos  
"Alexander von Humboldt"

Colombia

Rodríguez-Lombana, Andrés R.; Beltrán-Gutiérrez, Héctor E.; Moreno, Ana C.  
Caracterización florística del bosque subandino y algunas  
áreas disturbadas en San Bernardo (Cundinamarca), Colombia  
Biota Colombiana, vol. 18, núm. 2, 2017, pp. 42-71  
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt"  
Colombia

DOI: <https://doi.org/10.21068/c2017.v18n02a04>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49162495004>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

UAEH  
redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc  
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso  
abierto

---

# Caracterización florística del bosque subandino y algunas áreas disturbadas en San Bernardo (Cundinamarca), Colombia

Floristic characterization of the sub-Andean forest and some disturbed areas in San Bernardo (Cundinamarca), Colombia

Andrés R. Rodríguez-Lombana, Héctor E. Beltrán-Gutiérrez y Ana C. Moreno

---

## Resumen

Se caracterizó la vegetación vascular en las coberturas relicto de bosque, plantación de *Eucalyptus globulus* y pastizal en el municipio de San Bernardo, en las cuales se hizo un muestreo preferencial. Se efectuaron parcelas de acuerdo al tipo de cobertura y estrato según Moreno (2001) y Villareal *et al.* (2004). Se registraron 31 especies en el relicto de bosque, siete en la plantación y 25 en el pastizal. La mayor diversidad de Shannon fue para el relicto de bosque (2,97), seguido por el pastizal (2,40) y la plantación (1,15). Igualmente, la mayor dominancia de Simpson fue para el relicto de bosque (0,93), el pastizal (0,3) y la plantación (0,56). Especies como *Hedyosmum bonplandianum*, *Vismia guianensis* y *Miconia theaezans* en el relicto de bosque y *Eucalyptus globulus* en plantación presentaron el mayor valor de IVI e IPF. Así mismo, se identificaron atributos de plantas con características favorables para la colonización y establecimiento, debido a las implicaciones que estas pueden tener en el desarrollo de estrategias de restauración durante el proceso de regeneración del ecosistema. La presencia de actividades antrópicas como sistemas agrícolas, pecuarios, plantaciones, incendios, entre otros, ha originado principalmente una pérdida en la vegetación nativa y fragmentación del ecosistema.

**Palabras clave.** Especie exótica. Especie nativa. Pastizal. Plantaciones. Relicto de bosque.

## Abstract

A characterization of the vegetation in forest relicts, *Eucalyptus globulus* plantations, and grasslands in the municipality of San Bernardo was made with a preferential sampling. Plots were created according to type of land cover and stratum according to Moreno (2001) and Villareal *et al.* (2004). 31 species were recorded for the forest relict, seven in the *E. globulus* plantations, and 25 in the grassland areas. Greatest values of Shannon diversity were obtained for the forest relicts (2.97), followed by grasslands (2.40), and lastly the *E. globulus* plantations (1.15). In terms of Simpson dominance, the same pattern was found, since forest relicts had the highest value (0.93), followed by grasslands (0.83) and *E. globulus* plantations (0.56). Species with the highest values of IVI and IPF included *Hedyosmum bonplandianum*, *Miconia theaezans*, and *Vismia guianensis* in the forest relicts and *E. globulus* in its plantations. Similarly, some plant attributes that favor colonization and establishment were identified due to their possible implications on the restoration of the ecosystem. Anthropic activities such as agriculture, livestock, forest plantations, and fires, among others, have caused the loss of native vegetation and fragmented the ecosystem.

**Key words.** Exotic species. Native species. Grassland. Plantations. Forest relict.

## Introducción

Los bosques subandinos ubicados entre los 1000 y 2400 m s.n.m., se encuentran en constantes transformaciones, debido a disturbios originados por el hombre en el ecosistema (van Der Hammen y Hooghiemstra 2001). Estos procesos, ocasionados por el ser humano, van desde la adaptación de áreas para actividades ganaderas y plantaciones de especies exóticas, hasta la ampliación de la frontera agrícola y la deforestación, lo cual causa pérdida de la vegetación y fauna (Rangel 2002, FAO 2009, Alvear y Betancur 2010, Bolaños *et al.* 2010). La vegetación desempeñan un papel importante para su funcionamiento en aspectos como: 1) hábitat y alimento para la fauna herbívora; 2) contribuye en la formación del suelo a través del aporte de materia orgánica; 3) contribuye en la regulación del ciclo hidrológico mediante el proceso de la evapotranspiración y amortiguamiento de la velocidad de caída de la lluvia al suelo; 4) contribuye en la regulación del ciclo de la materia debido al almacenamiento en pie de muchos elementos (C, O, P, K, N, Fe, Mg, Mn, Ca, y Na, entre otros); 5) contribuye en el control de la erosión; 6) transformación de la energía lumínica en energía química, transformación de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en carbohidratos, y la producción de oxígeno a través del proceso de la fotosíntesis y 7) contribuye en la regulación del clima debido a que amortigua la entrada de luz al suelo (Barrera *et al.* 2010, Beltrán 2012).

En este sentido, el conocimiento de la vegetación es indispensable para determinar el grado de conservación y puntualizar las acciones que se deban ejercer en la zona (Páramo 2003). Puesto que la vegetación es el componente biótico más notable y permanente con el que pueden caracterizarse los ecosistemas terrestres. Sus características y composición son reflejo de los procesos tanto naturales como culturales (Fernández 1999, Barrera *et al.* 2010).

El conocimiento de la vegetación es uno de los principales soportes para la planificación, manejo y conservación de los ecosistemas. En este sentido, la información proveniente de una caracterización o inventario florístico planificado debe suministrar información en tres niveles: 1) riqueza específica

(diversidad alfa); 2) recambio de especies (diversidad beta) y 3) datos de la estructura que permitan determinar el estado de conservación de las áreas estudiadas. De la misma forma, es importante complementar los estudios de vegetación con una clasificación de las especies dentro de un espectro de formas de vida, ya que provee componentes estructurales de los conjuntos de vegetación, y da respuestas a nivel de la relación planta-ambiente (Villarreal *et al.* 2004). El objetivo de este estudio fue caracterizar la vegetación vascular en cuanto a su composición, su estructura y sus atributos de vida en la finca El Pensil, vereda Pirineos Bajo del municipio de San Bernardo (Cundinamarca-Colombia).

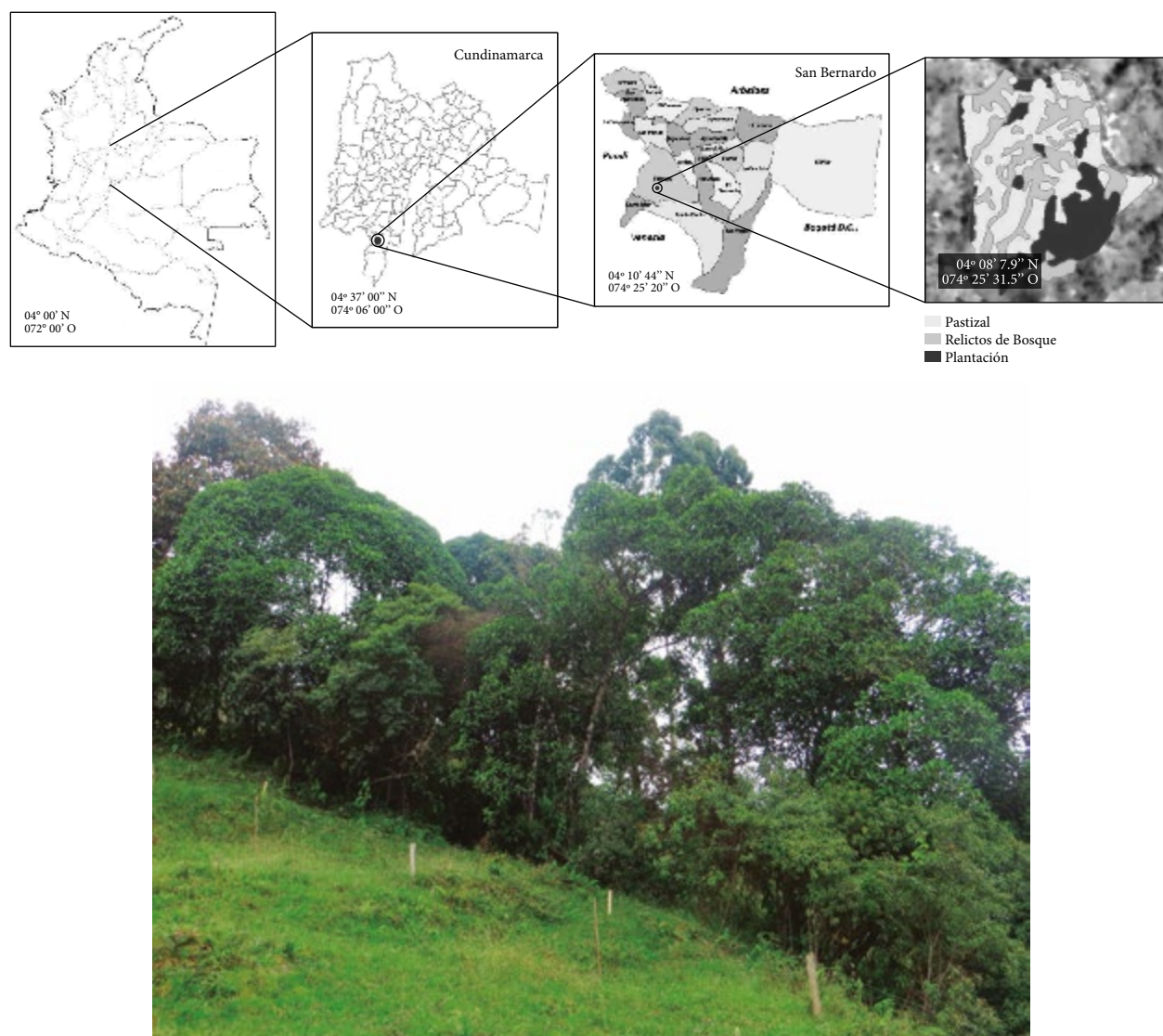
## Material y métodos

### Área de estudio

El área de estudio está ubicada en la vereda Pirineos Bajo, en el municipio de San Bernardo (Cundinamarca, Colombia), en las coordenadas 04°08'7.9" N-074°25'31.5" O. La zona presenta una altitud de 2000 m s.n.m. con una precipitación media anual de 1528 mm y una temperatura promedio de 20 °C (Canchón 2010) (Figura 1).

### Diseño de muestreo para la caracterización de la vegetación

Se realizó un muestreo preferencial (Matteucci y Colma 1982). Además de la interpretación de imágenes, se tuvieron en cuenta algunos criterios en la definición de las coberturas así: el relicto de bosque y áreas continuas de vegetación, asociadas a cuerpos de agua con remanentes de vegetación nativa. Se hicieron seis parcelas de 100 m<sup>2</sup> (20x5 m) para el estrato arbóreo, dentro de las cuales se delimitó una subparcela de 25 m<sup>2</sup> (5x5 m) para el estrato arbustivo, y a su vez, dentro de esta se delimitaron cuatro subparcelas de 1 m<sup>2</sup> (Figura 2). Para la plantación, se consideraron sitios con siembras históricas de *Eucalyptus globulus*, en donde se establecieron cuatro parcelas de 100 m<sup>2</sup> (10x10 m) para el estrato arbóreo, dentro de las cuales se delimitó una subparcela de 25 m<sup>2</sup> (5x5 m) para el estrato arbustivo, y a su vez, dentro de esta se delimitaron



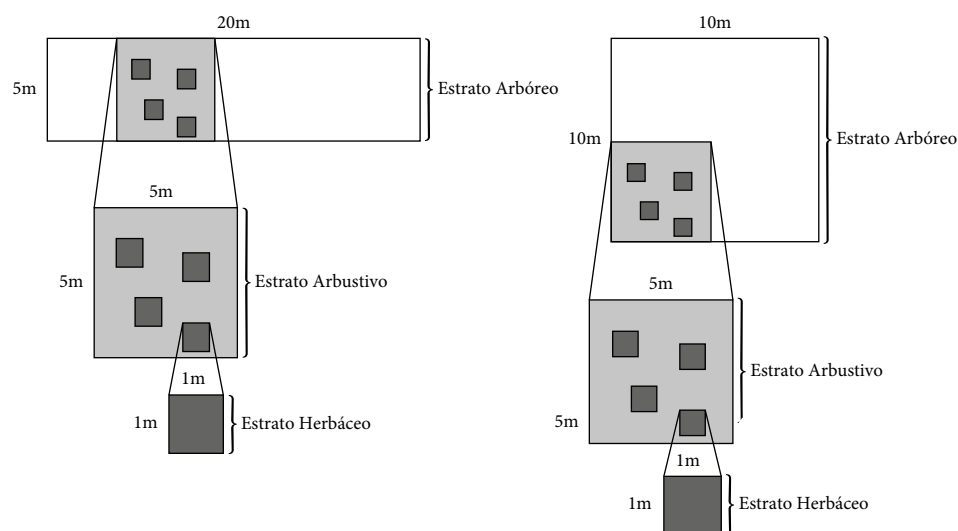
**Figura 1.** Bosque subandino ubicado en la vereda Pirineos Bajo, en el municipio de San Bernardo (Cundinamarca, Colombia).

cuatro subparcelas de 1 m<sup>2</sup> (Figura 2). Por último, en el pastizal se tuvieron en cuenta áreas con presencia de vegetación rasante y herbácea asociada a actividad agropecuaria, en donde se muestrearon 16 parcelas de 1 m<sup>2</sup> (1x1 m) (Mostacedo y Frederickson 2000, Moreno 2001, Villarreal *et al.* 2004). Se realizaron curvas de acumulación con ayuda del programa Stimates 6.0, con el fin de establecer si el muestreo fue representativo en cada unidad de cobertura (Mateucci y Colma 1982, Magurran 1989, Villarreal *et al.* 2004). En cada cobertura se recolectaron individuos, los

cuales se determinaron taxonómicamente, a partir de la comparación con ejemplares de herbario de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y la Pontificia Universidad Javeriana (Müeller-Dombois y Ellemberg 1974, Villarreal *et al.* 2004, Brewer y Menzel 2009).

### Tratamiento de los datos

Se calculó el Índice de Valor de Importancia (IVI) y el Índice de Predominio Fisionómico (IPF), a partir de



**Figura 2.** Esquema con la distribución de las parcelas en la unidad de relicto de bosque y plantación.

la dominancia relativa, abundancia relativa, frecuencia relativa, cobertura relativa y altura, teniendo en cuenta la estratificación dada por Rangel y Velásquez (1997). Igualmente, se calcularon los índices de diversidad de Shannon-Wiener, el índice de dominancia de Simpson y el índice de Sorensen. Por último, como sustento estadístico un Análisis de Correspondencia (CA), con ayuda del programa estadístico R' 3.1.2 (Cottam 1949, Rangel y Velásquez 1997, Ramírez 1999, 2006, Samo *et al.* 2008, Beltrán 2012).

### Atributos de la vegetación vascular

Luego de la determinación taxonómica y a partir de las características de cada una de las especies registradas, se realizó una revisión secundaria y consultas a especialistas botánicos, para recopilar información sobre los atributos de las especies más abundantes. Los rasgos y atributos determinados fueron: Hábito (Herbáceo/Arbustivo/Arbóreo), Origen (Nativo/Exótico), Método de dispersión (Anemócora/Hidrocora/Zoocora), Ciclo de vida (Anual/Perenne/Bianual), Filotaxia/disposición (Hojas simples o compuestas, hojas opuestas o alternas, etc), Potencial invasor (Si/No) y Tipo de reproducción (Sexual/Vegetativa) (Grime 1979, Garnier *et al.* 2001, Díaz *et al.* 2002, Reich *et al.* 2003, Montenegro y Vargas 2005).

## Resultados

### Composición de la vegetación

Número de familias, especies y géneros por unidad de cobertura (Tabla 1).

### Especies por tipo de estrato en las unidades de cobertura

En el relicto de bosque, el 52 % de las especies (16) se ubicaron en el estrato arbóreo, el 3 % (una) en el estrato arbustivo, el 29 % (nueve) en el estrato herbáceo y el 16 % (cinco) en el estrato rasante. En plantación, 50 % de las especies (tres) se hallaron en el estrato arbóreo y en el estrato herbáceo 16 % (una). Por último, en pastizal, el estrato arbóreo presentó el 4 % de las especies (una), el estrato herbáceo el 56 % (14) y el 40 % (diez) en el estrato rasante.

### Cobertura de las especies de acuerdo con el estrato en cada una de las coberturas

**Relicto de bosque.** En el estrato arbóreo las especies con mayor porcentaje de cobertura fueron *Vismia guianensis* (39 %) y *Hedyosmum bonplandianum* (31 %); las otras especies presentaron un porcentaje menor

**Tabla 1.** Número de familias, géneros, especies y familias más representativas por unidad de cobertura.

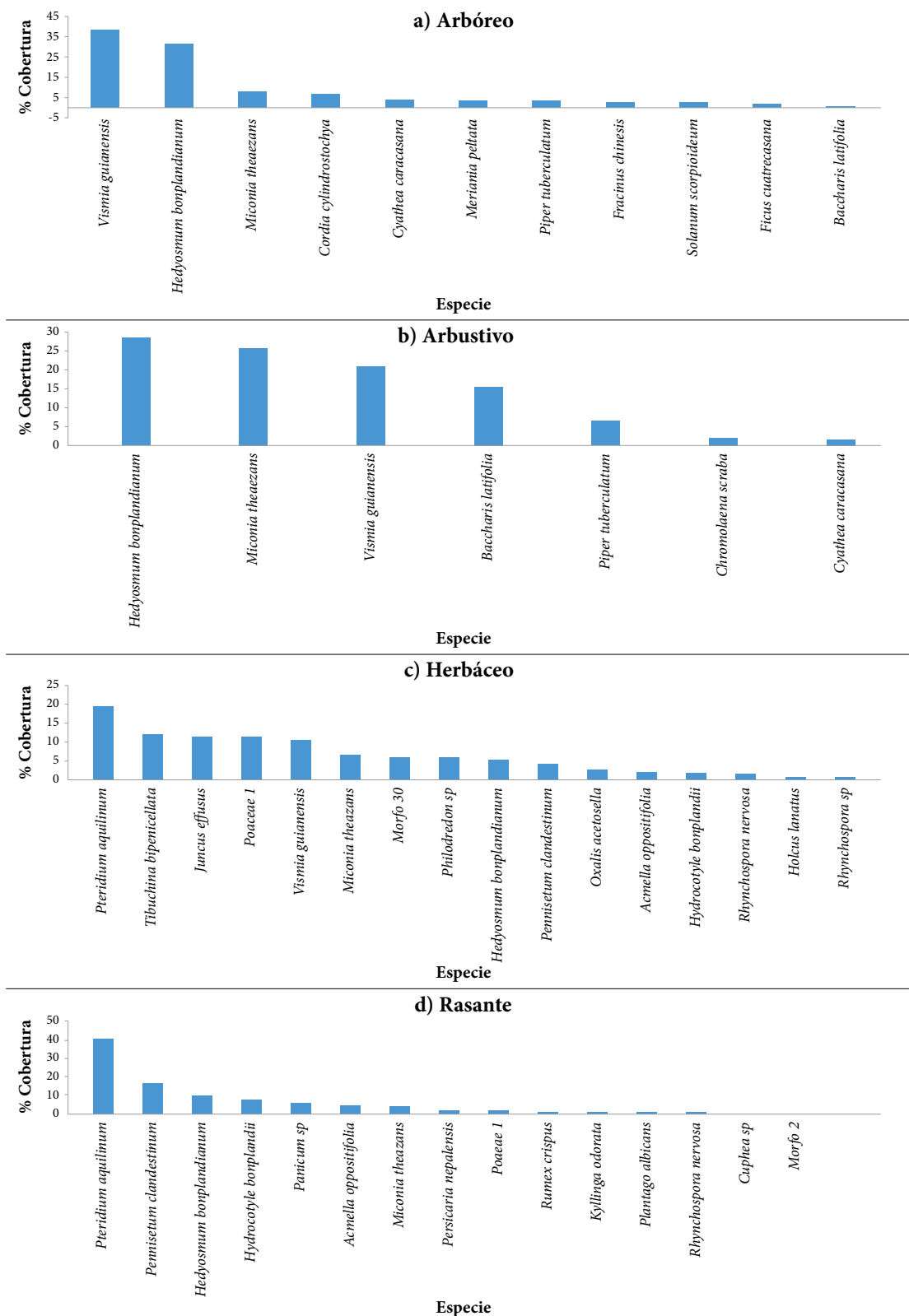
Relicto de bosque	Plantación	Pastizal
21 familias	6 familias	16 familias
30 géneros	7 géneros	25 géneros
31 especies	8 especies	20 especies
Familias más representativas		
Melastomataceae (4)	Asteraceae (2)	Poaceae (6)
Poaceae (4)		Asteraceae (3)
Asteraceae (2)		Cyperaceae (2)
Cyperaceae (2)		Polygonaceae (2)
Polygonaceae (2)		

al 8 %. Para el caso del estrato arbustivo los mayores porcentajes de cobertura fueron para *Hedyosmum bonplandianum* (28 %), *Miconia theaezans* (25 %), *Vismia guianensis* (20 %) y *Baccharis latifolia* (15 %); las demás especies registraron un porcentaje de cobertura menor al 7 %. En el caso del estrato herbáceo, la especie con mayor porcentaje de cobertura fue *Pteridium aquilinum* (19 %), seguido por *Tibuchina bipenicellata*, *Juncus effusus* y Morfotipo 1 (sin determinar) (11 %) y *Vismia guianensis* (10 %); las demás especies con un porcentaje de cobertura menor al 7 %. Por último, para el estrato rasante, *Pteridium aquilinum* fue la especie con mayor porcentaje de cobertura (41 %), seguido por *Pennisetum clandestinum* (16 %) y *Hedyosmum bonplandianum* (10 %); el resto de especies registraron un porcentaje de cobertura menor al 9 % (Figuras 3 y 4).

**Plantación.** En el estrato arbóreo *Eucalyptus globulus* presentó el mayor porcentaje de cobertura (81 %) seguido por el Morfotipo 3 (sin determinar) (10 %) y *Magnolia caricifragans* (8 %). En el estrato arbustivo

*Pteridium aquilinum* presentó el total del porcentaje de cobertura (100 %). En el caso del estrato herbáceo las especies con mayor porcentaje de cobertura fueron *Pteridium aquilinum* (50 %) y *Munnozia senecionidis* (40 %); las demás especies registraron un porcentaje de cobertura menor al 8 %. Por último, el estrato rasante mostró a *Pteridium aquilinum* con el mayor porcentaje de cobertura (71 %), seguido por *Munnozia senecionidis* (12 %), las demás especies tuvieron un porcentaje de cobertura menor al 8 % (Figuras 5 y 6).

**Pastizal.** La especie con mayor porcentaje de cobertura para el estrato herbáceo fue *Holcus lanatus* (31 %), seguido por *Anthoxanthum odoratum* (19 %), *Equisetum sp* (14 %) y *Pennisetum clandestinum* (11 %); las demás especies evidenciaron un porcentaje de cobertura menor al 7 %. En el estrato rasante, *Digitaria sanguinalis* presentó el mayor porcentaje de cobertura (17 %), seguido por *Pennisetum clandestinum* (16 %) y *Rhynchospora nervosa* (13 %), el resto de especies con un porcentaje de cobertura menor al 8 % (Figuras 7 y 8).



**Figura 3.** Porcentaje de cobertura de especies por estrato, en el relicto de bosque **a)** arbóreo, **b)** arbustivo, **c)** herbáceo y **d)** rasante.



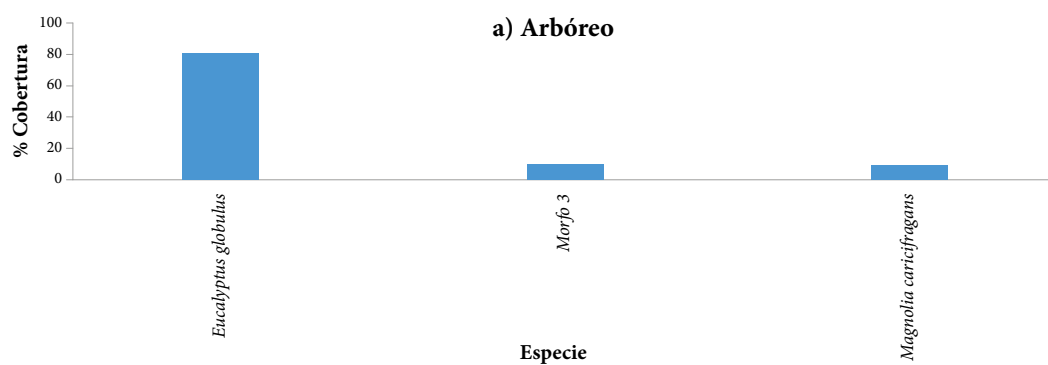


**Figura 4.** Unidad de cobertura relicto de bosque.

### Tratamiento de los datos

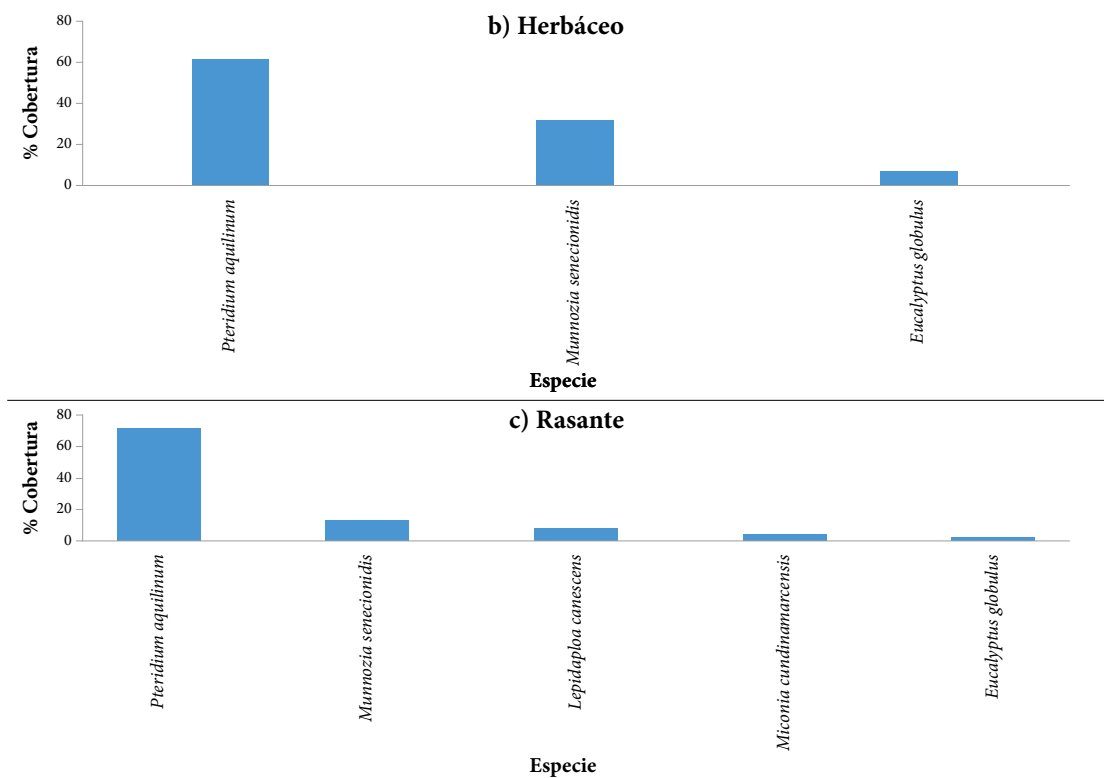
Los mayores valores de diversidad de Shannon hallados fueron para la unidad de pastizal (2,76), seguido por relicto de bosque (2,65) y plantación (1,39). Y los

mayores valores de diversidad de Simpson en la unidad de pastizal (0,89), relicto de bosque (0,85) y plantación (0,68) (Tabla 2).



**Figura 5.** Porcentaje de cobertura de especies por estrato en la plantación **a)** arbóreo, **b)** herbáceo y **c)** rasante.





Cont. **Figura 5.** Porcentaje de cobertura de especies por estrato en la plantación a) arbóreo, b) herbáceo y c) rasante.



**Figura 6.** Unidad de cobertura plantación.

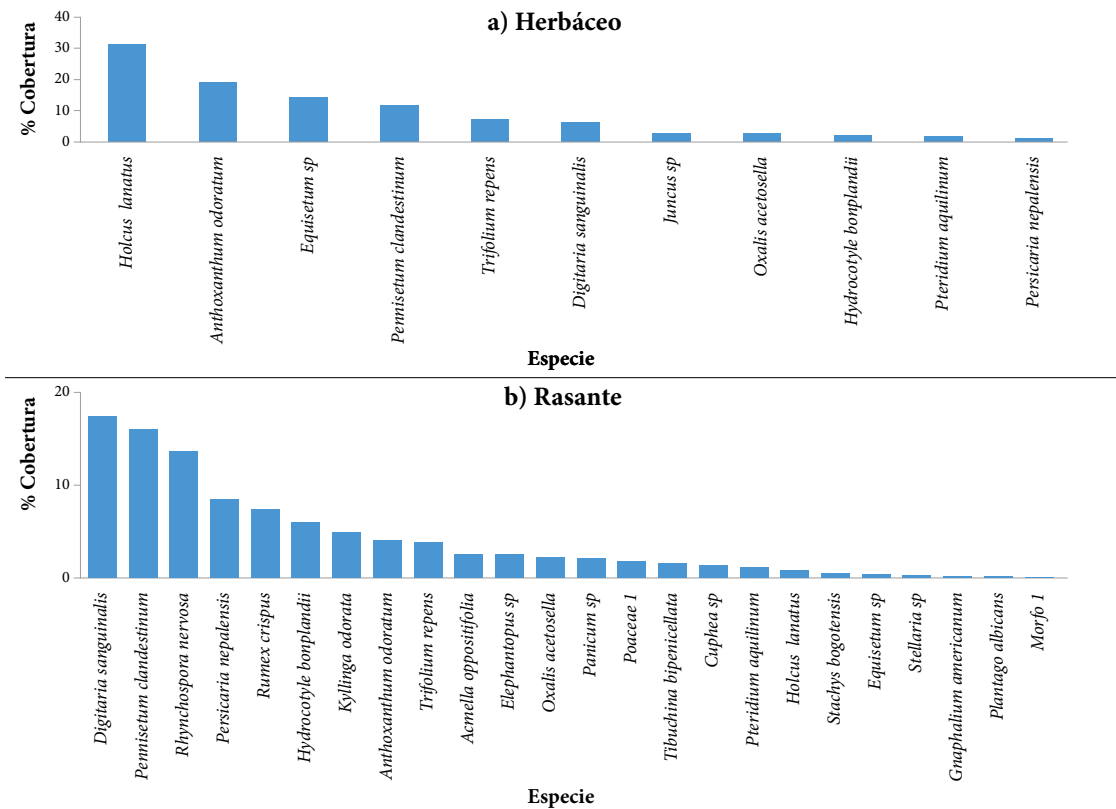


Figura 7. Porcentaje de cobertura de especies por estrato en el pastizal a) herbáceo y b) rasante.



Figura 8. Unidad de cobertura pastizal.

**Tabla 2.** Diversidad de Shannon y Simpson registrada para las tres unidades de muestreo (UM).

Índice de Shannon			Índice de Simpson		
UM	N	Medio	UM	N	Medio
Relicto de bosque	31	2,65	Relicto de bosque	31	0,85
Plantación	7	1,39	Plantación	7	0,68
Pastizal	25	2,76	Pastizal	25	0,89

**Tabla 3.** Comparación del número de especies presentes entre las diferentes coberturas y valor del Índice de Sorensen.

Comparación unidades relicto de bosque - pastizal		Índice de Sorensen
No. de especies comunes	15	0,53
No. de especies que están en relicto de bosque, pero no en pastizal	16	
No. de especies que están en pastizal, pero no en relicto de bosque	10	
Comparación unidades relicto de bosque - plantación		
No. de especies comunes	1	0,05
No. de especies que están en relicto de bosque, pero no en plantación	30	
No. de especies que están en plantación, pero no en relicto de bosque	6	
Comparación unidades pastizal - plantación		
No. de especies comunes	1	0,06
No. de especies que están en pastizal, pero no en plantación	24	
No. de especies que están en plantación, pero no en pastizal	6	

El índice de similitud de Sorensen deja ver una similitud dudosa entre el relicto de bosque y el pastizal (0,53) y una diferencia total con la plantación (0,05). Por su parte, el pastizal y la plantación son diferentes entre sí (0,06) (Tabla 3).

El Índice de Valor de Importancia (IVI), en la unidad de relicto de bosque, muestra que las especies que más valor registraron fueron *Hedyosmum bonplandianum*

(85,27), *Vismia guianensis* (76,52) y *Miconia theaezans* (45,04). Por otra parte, *Cyathea caracasana* presenta un valor de 18,15, seguido por *Piper tuberculatum* (15,50), *Cordia cylindrostachya* (14,15), *Meriania peltata* (10,97) y *Solanum scorpioideum* (9,89). En cambio, las especies que menor valor registraron dentro del relicto de bosque fueron *Baccharis latifolia* (7,80), *Chromolaena scabra* (6,45), *Ficus cuatrecasana* (6,31) y *Fraxinus chinensis* (6,31). La especie que registró

**Tabla 4.** Valores del Índice de Valor de Importancia (IVI) para las especies arbóreas y arbustivas del relicto de bosque y plantación.

Especie	Dominancia Relativa	Abundancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI
<b>Relicto de bosque</b>				
<i>Hedyosmum bonplandianum</i>	30,67	41,08	13,51	85,27
<i>Vismia guianensis</i>	42,98	17,32	16,21	76,52
<i>Miconia theaezans</i>	9,02	19,8	16,21	45,04
<i>Cyathea caracasana</i>	4,87	2,47	10,81	18,15
<i>Piper tuberculatum</i>	0,96	6,43	8,1	15,5
<i>Cordia cylindrostachya</i>	2,25	4,45	8,1	14,81
<i>Meriania peltata</i>	5,79	2,47	2,7	10,97
<i>Solanum scorpioideum</i>	0,29	1,48	8,1	9,9
<i>Baccharis latifolia</i>	0,42	1,98	5,4	7,8
<i>Chromolaena scabra</i>	0,06	0,99	5,4	6,45
<i>Ficus cuatrecasana</i>	2,62	0,99	2,7	6,31
<i>Fraxinus chinensis</i>	0,01	0,49	2,7	3,21
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>
<b>Plantación</b>				
<i>Eucalyptus globulus</i>	94,7	95,45	66,66	256,83
<i>Morfotipo 3</i>	3,21	2,27	16,66	22,14
<i>Magnolia caricifragans</i>	2,08	2,27	16,66	21,02
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

mayor valor en plantación, fue *Eucalyptus globulus* (256,83). Las especies menores fueron el Morfotipo 3 (sin determinar) (22,14) y *Magnolia caricifragans* (21,02) (Tabla 4).

El Índice de Predominio Fisionómico (IPF), en relicto de bosque, muestra que las especies con mayor valor son *Hedyosmum bonplandianum* (102,53), *Vismia guianensis* (98,18) y *Miconia theaezans* (37,7). Por

otra parte, *Cordia cylindrostochya* presenta un valor de 12,47, seguido por *Meriania peltata* (11,1), *Cyathea caracasana* (10,76) y *Piper tuberculatum* (10,46). En cambio, las especies con menor valor dentro del relicto de bosque fueron *Ficus cuatrecasana* (4,74), *Baccharis latifolia* (4,40), *Solanum scorpioideum* (3,69), *Fraxinus chinensis* (2,70) y *Chromolaena scraba* (1,21). El mayor valor registrado en plantación fue de *Eucalyptus globulus* (241,76). Las especies menores

**Tabla 5.** Valores del Índice de Predominio Fisionómico (IPF) para las especies arbóreas y arbustivas en el relicto de bosque y plantación.

Especie	Dominancia Relativa	Abundancia Relativa	Cobertura Relativa	IPF
<b>Relicto de bosque</b>				
<i>Hedyosmum bonplandianum</i>	30,67	41,08	30,77	102,5
<i>Vismia guianensis</i>	42,98	17,32	37,86	98,18
<i>Miconia theaezans</i>	9,02	19,8	8,87	37,7
<i>Cordia cylindrostochya</i>	2,25	4,45	5,76	12,47
<i>Meriania peltata</i>	5,79	2,47	2,82	11,1
<i>Cyathea caracasana</i>	4,87	2,47	3,41	10,76
<i>Piper tuberculatum</i>	0,96	6,43	3,06	10,46
<i>Ficus cuatrecasana</i>	2,62	0,99	1,12	4,74
<i>Baccharis latifolia</i>	0,42	1,98	2	4,4
<i>Solanum scorpioideum</i>	0,29	1,48	1,91	3,69
<i>Fraxinus chinensis</i>	0,01	0,49	2,19	2,7
<i>Chromolaena scraba</i>	0,06	0,99	0,16	1,21
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>
<b>Plantación</b>				
<i>Eucalyptus globulus</i>	94,7	89,36	57,69	241,76
<i>Morfotipo 3</i>	3,21	2,12	7,76	13,1
<i>Magnolia caricifragans</i>	2,08	2,12	5,75	9,96
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

fueron el Morfotipo 3 (sin determinar) (31,1) y *Magnolia caricifragans* (9,96) (Tabla 5).

El Análisis de Correspondencia indica una agrupación de especies en relicto de bosque como *Hedyosmum bonplandianum*, *Baccharis latifolia*, *Chromolaena scraba*, *Cordia cylindrostochya*, *Cyathea caracasana*, *Ficus cuatrecasana*, *Fraxinus chinesis*, *Juncus effusus*, *Meriania peltata*, *Miconia theaezans*, Cyperaceae, Morfotipo 2 (sin determinar), *Piper tuberculatum*, *Solanum scorpioideum*, *Vismia guianensis* y *Philodendron* sp. En plantación, las especies que se concentran son *Eucalyptus globulus*, *Lepidaploa canescens*, *Magnolia caricifragans*, *Miconia cundinamarcensis*, *Munnozia senecionidis* y Morfotipo 3 (sin determinar). Por último, en pastizal *Digitaria sanguinalis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Elephantopus* sp, *Gnaphalium americanum*, *Stellaria* sp, *Stachys bogotensis*, *Trifolium repens* y Morfotipo 1 (sin determinar) se agruparon de forma tal que son especies únicas de la cobertura (Figura 5).

Las especies que no se encuentran directamente relacionadas en los puntos de relicto de bosque, plantación o pastizal, se debe a la relación presente entre dos o tres coberturas, como es el caso de *Persicaria nepalensis*, *Rumex crispus*, *Oxalis acetosella*, *Rhynchospora nervosa*, *Tibuchina bipenicellata*, *Plantago albicans*, *Acmella oppositifolia*, *Pennisetum clandestinum*, *Hydrocotyle bonplandii*, *Panicum* sp y Poaceae 1 que se encuentran en una transición entre relicto de bosque y pastizal; su cercanía a cada punto, está directamente influenciada por presentar mayor y menor abundancia. Por el contrario, *Pteridium aquilinum* se aproxima al límite con cero por ser la única especie presente en las tres unidades de cobertura (Figura 5).

## Atributos vitales de las especies nativas

El relicto de bosque presentó nueve especies con hábito arbóreo y seis especies con hábito arbustivo, de las cuales 14 especies tuvieron origen nativo y una especie origen exótico. En cuanto al síndrome de dispersión el mayor número de especies tienen una dispersión zoócora (seis), seguida por anemócora (cuatro) y anemócora/zoócora (una). Ninguna de las especies presentó algún tipo de potencial invasor. Por último, el tipo de reproducción que más sobresalió fue el sexual con 13 especies, seguido por el vegetativo con una especie y sexual/vegetativo con una especie.

En la plantación, una especie mostró hábito arbóreo y tres especies hábito arbustivo, de las cuales dos especies tuvieron origen nativo y dos especies origen exótico. Por otra parte, el síndrome de dispersión con mayor número de especies presentes fueron la anemócora (tres) y anemócora/zoócora (una). Solo dos especies con potencial invasor estuvieron presentes. Por último, el tipo de reproducción para las cuatro especies fue el sexual.

En el pastizal, una especie obtuvo hábito arbustivo y 12 hábito herbáceo, de las cuales siete especies son de origen nativo y seis especies de origen exótico. En cuanto al síndrome de dispersión, el mayor número de especies tienen una dispersión anemócora (cinco), seguida por zoócora (dos), anemócora/hidrocora (una) y anemócora/zoócora (una). Cuatro especies presentaron potencial invasor lo. Por último, el tipo de reproducción que más sobresalió fue el sexual con diez especies, seguido por el vegetativo (dos especies) y sexual/vegetativo (una especie) (Tabla 6 y Anexo 1).



**Tabla 6.** Atributos de especies de las tres unidades de cobertura.

Rasgo	Atributo	Relicto de bosque	Plantación	Pastizal
<b>Hábito</b>	Arbóreo	9	1	0
	Arbustivo	6	3	1
	Herbáceo	0	0	12
<b>Origen</b>	Nativo	14	2	7
	Exótico	1	2	6
<b>Síndrome de dispersión</b>	Anemócora	4	3	5
	Anemócora e hidrocora	0	0	1
	Anemócora y zoócora	1	1	1
	Zoócora	6	0	2
<b>Potencial invasor</b>	Si	0	2	4
	No	15	2	9
<b>Tipo de reproducción</b>	Sexual	13	4	10
	Vegetativa	1	0	2
	Sexual/Vegetativa	1	0	1

## Discusión

En Colombia, los bosques subandinos han venido desapareciendo como consecuencia del cambio en el uso del suelo hacia sistemas agrícolas y pecuarios, lo que ha generado pérdida de la vegetación nativa, modificación de las temperaturas y precipitaciones medias anuales, al igual que cambios en las coberturas vegetales y en la riqueza de especies, la cual se encuentra representada por géneros como *Hedyosmum*, *Miconia*, *Ficus*, *Ageratina*, entre otras (Canchón 2010, Vargas *et al.* 2002).

La presente investigación evidenció la presencia de especies que sugieren la presencia histórica de disturbios en el bosque subandino y los procesos de fragmentación, que han afectado las condiciones

bióticas y abióticas de los sitios muestreados. Igualmente, evidencia la disminución y pérdida de continuidad del bosque original, reduciéndose a relictos de bosque (Bustamante y Grez 1995, Ariza *et al.* 2008, García *et al.* 2010, Medina *et al.* 2010).

La caracterización de la vegetación vascular se constituye en una herramienta para el desarrollo de estrategias de restauración en la búsqueda del equilibrio de los ecosistemas disturbados (Barrera *et al.* 2010, López *et al.* 2015). De esta manera, la composición florística y estructural es útil en función de la riqueza de especies en ambientes de comunidades alteradas y contribuye a evidenciar aspectos ecológicos inherentes en estos sitios (Rangel y Velásquez 1997, Begón *et al.* 1999, Arias y Barrera 2007).

La abundancia de especies como *Hedyosmum bonplandianum*, *Miconia theaezans* y *Vismia guianensis* en el relicto de bosque, podría indicar la preservación de vegetación nativa del bosque subandino original, debido a sus características tanto del follaje como el tipo de raíz y la tolerancia a suelos anegados o deficientemente drenados. Se recomienda combinar estas especies con especies herbáceas para facilitar su propagación y revegetalización de la zona (Cuatrecasas 1934, Gentry 1982, Franco y Betancur 1997, Salamanca y Camargo 2000, López *et al.* 2015). Sin embargo, la presencia de especies de origen exótico indica afectación por parte de las áreas subyacentes, las cuales presentan algún grado de disturbio (arribo de especies exóticas, pastoreo, incendios, entre otros). Del mismo modo, dichas especies nativas podrían tener relevancia en procesos de restauración, las cuales también son propias de ecosistemas subandinos en la cordillera Oriental de Colombia y que pueden facilitar procesos de sucesión vegetal debido a sus capacidades competitivas frente a especies exóticas (Cavelier *et al.* 2001, Sanín y Duque 2006, Reina *et al.* 2010, Bohórquez *et al.* 2011, Tinoco *et al.* 2014).

La diferenciación de estratos observada en el relicto de bosque subandino (estratos arbóreo, arbustivo, herbáceo y rasante), puede sugerir la preservación del ecosistema (Rodríguez y Monsalve 2013). De la misma forma, la estratificación en la plantación y el pastizal evidenciaron la conservación, al presentar principalmente especies de hábito arbóreo y rasante en el primer caso, y hábito herbáceo y rasante en el segundo. Lo anterior, podría evidenciar procesos de fragmentación y la influencia de actividades agrícolas y pecuarias que influyen directamente en la estructura de la vegetación de los ecosistemas, como pérdida de la biodiversidad, homogeneidad en el paisaje y arribo de especies exóticas (Jaimes y Rivera 1991, Bustamante y Grez 1995).

La altura promedio del dosel en el bosque subandino se acerca a los 15 m con variaciones, dependiendo de la topografía de los lugares estudiados (Cantillo y Rangel 2011). Lo anterior, concuerda con valores registrados en este estudio con el relicto de bosque, en donde se encontraron alturas cercanas a los 13 m. Igualmente, en este tipo de ecosistemas se pueden presentar variaciones

en estas alturas, las cuales generalmente dependen de factores climáticos, geológicos y geomorfológicos capaces de influir en la adaptación de las plantas (Rzedowski 1978, Debouck y Libreros 1995).

La presencia de *Eucalyptus globulus* en la cobertura de plantación, se constituye en un elemento limitante para el establecimiento de las especies nativas propias del bosque subandino. Lo anterior, debido a la posible afectación generada por la especie sobre los componentes hídricos y edáficos, además de la influencia por algunas reacciones alelopáticas, y químicas en el suelo y el establecimiento de relaciones de competencia por luz y nutrientes, lo que puede promover la inhibición en el desarrollo de individuos de otras especies. En cuanto al agua, esta especie afecta principalmente la interceptación, la escorrentía superficial, la infiltración y el drenaje, entre otros procesos propios del ecosistema (Sicard y Suarez 1998, Sánchez *et al.* 2005, Ojeda y Rodríguez 2008, Moreno y Igartúa 2015).

Así mismo, el *Eucalyptus globulus* destacó en el cálculo de los Índices de Valor de Importancia (IVI) e Índice de Predominio Fisionómico (IPF). Lo anterior, corrobora que es una cobertura de eucaliptero con vegetación homogénea, que puede afectar la acción y la presencia de microorganismos descomponedores, debido al exudado de sus raíces y hojas, imposibilitando el desarrollo de especies nativas por carencia de nutrientes en el suelo (Sicard y Suarez 1998).

La presencia de especies exóticas como *Pteridium aquilinum*, *Digitaria sanguinalis* y *Pennisetum clandestinum*, podría indicar que existe en el relicto de bosque algún grado de disturbio o interferencia de las otras coberturas en el aporte de semillas, debido al tamaño de estas que pueden ser dispersadas por el viento con facilidad (Borda y Vargas 2011, Beltrán 2012). Igualmente, el registro de especies como *Persicaria nepalensis* y *Pennisetum clandestinum*, evidencian que la zona de estudio se encuentra cercana a pastizales y campos agrícolas, puesto que dichas actividades favorecen la llegada de especies oportunistas con características colonizadoras (Skolmen y Ledig 1990, Arias *et al.* 2003, Ortega 2003).

Con el ánimo de diferenciar potencialmente las áreas afectadas se calcularon los valores de riqueza y abundancia, donde resultaron no ser buenos indicadores para diferenciar los tres tipos de coberturas, debido a que se pueden encontrar valores similares con especies diferentes, situación que puede evidenciarse con los valores de similitud de Sorensen (Beltrán 2012, Llambí 2015).

Por otra parte, como una herramienta útil en la identificación de rasgos característicos para la regeneración de las comunidades, se definieron los atributos de las especies más abundantes en las unidades de cobertura, con el fin de dar claridad sobre su potencialidad como precursoras de la sucesión en los estados iniciales (Stuessy 1990, Díaz *et al.* 2002).

Los síndromes de dispersión presentes en las áreas de estudio fueron la zoocoría y la anemocoría. Para el caso de relicto de bosque y plantación la estrategia dominante en el caso de las especies arbóreas y arbustivas registradas es la zoocoría, debido a las características de la vegetación, dentro de las que se cuenta que sirve de refugio de aves y mamíferos que dispersan sus semillas a otros territorios y asegurar su supervivencia (Cuatrecasas 1934, Howe y Smallwood 1982, Fleming *et al.* 1987, Fonseca 2001, Cantillo *et al.* 2008).

Por otra parte, la colonización de especies gramíneas en el pastizal se asocia a síndromes de dispersión anemócora. Lo anterior, debido a los regímenes de disturbios impuestos por las actividades agrícolas y pecuarias, al igual que por las características topográficas que generaran hábitats particulares por ser una cobertura abierta que facilita el traslado de semillas, principalmente de especies herbáceas por el viento, esto se debe a las características de las especies gramíneas como: semillas pequeñas, reproducción sexual y ciclo de vida anual, lo cual facilita su rápida germinación (Brown 1992, Montenegro y Vargas 2005, Arias *et al.* 2003, Cantillo *et al.* 2008).

## Conclusión

La presencia de actividades antrópicas como sistemas agrícolas, pecuarios, plantaciones, incendios, entre

otros, ha originado una fragmentación del ecosistema, lo que ha generado, una pérdida en la vegetación nativa, cambios en las coberturas vegetales y riqueza de especies.

## Agradecimientos

Este trabajo se culminó exitosamente gracias a grandes personas quienes con sus invaluable ayudas me apoyaron en la elaboración de mi investigación y a las cuales agradeceré hoy y siempre por su colaboración, que sin importar lo grande o pequeña que fuera, fue fundamental para este proceso. Gracias a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, al Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico (CIDC), al Proyecto Curricular de Licenciatura en Biología, al Grupo de Investigación en Calidad Ambiental (GICA) y al herbario de la Universidad Distrital FJC. Es resultado del trabajo de grado titulado “Caracterización de Vegetación Vascular en la Finca el Pensil del Municipio de San Bernardo (Cundinamarca-Colombia)” del programa de pregrado en Licenciatura en Biología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, sede Macarena, Bogotá.

## Bibliografía

- Alvear, M. y J. Betancur. 2010. Diversidad Florística Y Estructura De Remanentes De Bosque Andino En La Zona De Amortiguación Del Parque Nacional Natural Los Nevados, Cordillera Central Colombiana. *Caldasia*. 32: 39 – 63.
- Arias, S., N. Madanes y R. Quintana. 2003. Estructura y composición de la vegetación en vizcacheras activas e inactivas en el delta del Paraná. *Mastozoología neotropical* 10: 9-20.
- Ariza, W., J. Toro y A. Loes. 2008. Análisis florístico y estructural de los bosques premontanos en el municipio de Amalfi (Antioquia, Colombia). *Colombia Forestal* 12: 81-102.
- Barrera, J., S. Contreras, N. Garzón, A. Moreno y P. Montoya. 2010. Manual para la Restauración Ecológica de los Ecosistemas Disturbados del Distrito Capital. Obra Independiente. Bogotá, D.C., 403 pp.
- Begón, M., J. Harper y C. Townsend. 1999. Ecology. Individuals, populations and communities. Omega S.A. Barcelona, 148 pp.
- Beltrán, E. 2012. Evaluación de matorrales y bancos de semillas en invasiones de *Ulex europaeus* con diferente edad de invasión al sur de Bogotá D.C. Tesis de maestría. Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá. Maestría Restauración Ecológica. Bogotá, D.C. 140 pp.
- Brewer, J. y T. Menzel. 2009. Métodos para la evaluación de los resultados de la restauración cuando no existen sitios de referencia. *Acta biológica Colombiana* 17: 4-11.

- Bohórquez, A., D. Sanín y N. Silva. 2011. Estructura y composición arbórea de los bosques del diablo (San Felix, Salamina, Caldas), selva altoandina de la cordillera Central colombiana. *Boletín científico* 16: 39-52.
- Bolaños, G., C. Feuillet, E. Chito, E. Muñoz y B. Ramírez. 2010. Vegetación, Estructura y Composición De Un Área Boscosa En El Jardín Botánico “Álvaro José Negret”, Vereda La Rejoia, Popayán (Cauca, Colombia). *Boletín científico* 14: 19 – 38.
- Borda, M. y O. Vargas. 2011. Caracterización del banco de semillas germinable de plantaciones de pinos (*Pinus patula*) y claros en regeneración natural (alrededores del embalse de Chisacá, Bogotá - localidad de Usme - bosque altoandino). Pp: 456-473. En: Vargas, O. y S. P. Reyes. (Eds.). La restauración ecológica en la práctica: memorias del I Congreso Colombiano de Restauración Ecológica y II Simposio Nacional de Experiencias en Restauración. Gente Nueva Editorial. Bogotá.
- Brown, D. 1992. Estimating the composition of a forest seed bank: a comparison of these seed extraction and seedlink emergence methods. *Canadian Journal of Botany* 70: 1603-1612.
- Bustamante, R. y A. Grez. 1995. Consecuencias ecológicas de la fragmentación de los bosques nativos. *Revista chilena de historia natural* 9: 58-63.
- Canchón, V. 2010. Plan de contingencia para fenómenos de remoción en masa en temporadas de lluvias en el municipio de San Bernardo Cundinamarca. Plan de contingencia: Alcaldía municipal de San Bernardo. San Bernardo – Cundinamarca. 45 pp.
- Cantillo, E. y C. Rangel. 2011. La estructura y riqueza de los bosques del Macizo de Sumapaz Colombia *Diversidad Biótica* 16: 39-52.
- Cantillo, E., V. Castiblanco, D. Pinilla y C. Alvarado. 2008. Caracterización y valoración del potencial de regeneración del banco de semillas germinable de la reserve forestal Cárpato (Guasca, Cundinamarca). *Revista Colombiana Forestal* 11: 45-70.
- Cavelier, J., D. Lizcaíno y M. Pulido. 2001. El Caribe y los países del continente Americano. Colombia. Pp: 443-496. En: Kappelle, M. y A. Bronw. (Eds.). Bosques Nublados del Neotrópico. Instituto Nacional de Biodiversidad. Costa Rica.
- Cottam, G. 1949. The psytosociology of an oak wood in south-western Wisconsin. *Ecology* 30: 271-278.
- Cuatrecasas, J. 1934. Observaciones geobotánicas en Colombia. *Museo Nacional de Ciencias Naturales* 27: 1-144.
- Debouck, D. y D. Libreros. 1995. Neotropical Montane Forest: a fragile home of genetic resources of wild relatives of new world crops. Pp: 561-577. En: Churchill, S. P., H. Balslev, E. Forero y J. L. Luteyn (Eds.). Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forest. Botanical Garden. New York.
- Díaz, D., N. Perez, Harguindeguy y M. Cabido. 2002. ¿Quién necesita tipos funcionales de plantas? *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 37: 135-140.
- FAO. 2009. Situación de los bosques del mundo. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, 151 pp.
- Fernández, E. 1999. Estudio fitosociológico de los bosques de Kewiña (*Polylepis* spp., Rosaceae) en la cordillera de Cochabamba. Trabajo de grado. Universidad Mayor de San Simón. Licenciatura en Biología. Cochabamba, 108 pp.
- Fleming, T., R. Bridtwisch y G. Whitesides. 1987. Patterns of tropical vertebrate frugivore diversity. *Annual Review of Ecology and Systematics* 18: 91-108.
- Fonseca, T. 2001. Dinámica de la dispersión de semillas por aves en un pastizal con perchas artificiales en comunidades de vegetación altoandina. Trabajo de grado. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, D. C. 154 pp.
- Franco, P. y J. Betancur. 1997. Diversidad Florística en dos Bosques Subandinos del Sur de Colombia. *Caldasia* 10: 205-234.
- Gentry, A. 1982. Patterns of neotropical plant diversity. *Evolutionary Biology* 15: 1-84.
- García, C., C. Suarez y M. Daza. 2010. Estructura y diversidad florística de dos bosques naturales (Cauca, Colombia). *Revista Facultad de Ciencias Agropecuarias* 8: 74-82.
- Garnier, E., G. Laurent, A. Bellmann, S. Debain, P. Berthelie, B. Ducoat, C. Roumet, y M. Navas. 2001. Consistency of species ranking based on functional leaf traits. *New Phytologist* 152: 69 - 83.
- Grime, J. 1979. Plant strategies, Vegetation process, and Ecosystem Properties. Department of Animal and plant Sciences, University of Sheffield. Londres, 222 pp.
- Howe, H. y J. Smallwood. 1982. Ecology of seed dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics* 13: 201-208.
- Jaimes, V. y D. Rivera. 1991. Banco de semillas y tendencias en la regeneración natural de un bosque altoandino en la región de Monserrate (Cundinamarca, Colombia). *Arbelaesia* 3: 3-35.
- Llambí, L.D. 2015. Estructura, diversidad y dinámica de la vegetación en el ecotono bosquepáramo: revisión de la evidencia en la Cordillera de Mérida. *Acta Biológica Colombiana* 20: 5-19.
- López, L. E., J. M. Becoche, D. J. Macías, K. Ruiz, A. Velasco y S. Pineda. 2015. Estructura y composición florística de la Reserva Forestal - Institución Educativa Cajete, Popayán (Cauca). *Revista Luna Azul* 41: 131-151.
- Magurran, A. 1989. Diversidad ecológica y su medición. Ediciones Vedral. Barcelona, 200 pp.
- Matteucci, S. y A. Colma. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Programa regional de desarrollo científico y tecnológico. Washington, 168 pp.
- Medina, R., E. Herrera, F. Ávila, O. Chaparro y R. Cortés. 2010. Catálogo preliminar de la flora vascular de los bosques subandinos de la cuchilla el fara (Santander-Colombia). *Colombia Forestal* 13: 55-85.
- Mostacedo, B. y T. Fredericksen. 2000. Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. *Santa Cruz de la Sierra* 1-92
- Montenegro, A. y O. Vargas. 2005. Estrategias de regeneración del banco de semillas en una comunidad de bosque alto andino secundario. Pp: 227-246. En: Bonilla, A. (Eds.). Estrategias adaptativas de planta de páramo y del bosque altoandino en la cordillera oriental de Colombia. Universidad Nacional. Bogotá, D. C.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. *M&T- Manuales y Tesis SEA* 1: 84.

- Moreno, K. y D. Igartúa. 2015. *Eucalyptus globulus* en el sudeste de la provincia de Buenos Aires: edades, procedencias y densidad de la madera. *Revista de Investigaciones Agropecuarias* 41: 143-148.
- Müeller-Dombois, D. y H. Ellenberg. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley y Sons. New York. 547 pp.
- Ojeda, E. y L. Rodríguez. 2008. Flora y fauna terrestre invasora en la Macaronesia. TOP 100 en Azores, Madeira y Canarias. Arena. Ponta Delgada 600 pp.
- Ortega, F. 2003. La etnobotánica de *Peridium aquilinum* (L.) Kuhn en Venezuela y sus posibles riesgos asociados de carcinogénesis. *Revista de la Facultad de Medicina* 2: 51-56.
- Páramo, G. 2003. Composición, heterogeneidad espacial y conectividad de paisajes de las áreas rurales del distrito capital de Bogotá, Colombia. *Arbelaesia* 14: 25-71.
- Ramírez, A. 1999. Ecología Aplicada. Diseño y Análisis estadístico. Jorge Tadeo Lozano. Bogotá, D. C., 325 pp.
- Ramírez, A. 2006. Ecología. Métodos de muestreo y análisis de poblaciones y comunidades Editorial Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, D. C. 271 pp.
- Rangel, J. 2002. Colombia-Diversidad Biótica III: La región paramuna y franja aledaña en Colombia. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá, 23 pp.
- Rangel, O. y A. Velásquez 1997. Métodos de estudio de la vegetación. Pp: 17-58. En: Rangel, O., J. P. Lowy y M. Aguilar. (Eds.). Colombia, Diversidad Biótica II. Tipos de vegetación en Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, D. C.
- Reich, P., J. Whight, J. Cavender-Bares, M. Oleksyn, M. Westoby y M. Walters. 2003. The evolution of plant functional variation: traits, spectra and strategies. *Journal of Plant Sciences*. 164: 143 – 164.
- Reina, M., R. Medina, F. Ávila, S. Ángel y R. Cortés. 2010. Catálogo preliminar de la flora vascular de los bosques subandinos de la reserva biológica Cachalú, Santander (Colombia). *Revista Colombia Forestal* 13: 27-54.
- Rodríguez, R. y D. Monsalve. 2013. Caracterización estructural y patrón de riqueza de un bosque andino ubicado en la vereda Catalamonte, municipio de Tena Cundinamarca, Colombia. Trabajo de grado. Universidad Distrital Francisco José De Caldas. Bogotá, 170 pp.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa. México, 276 pp.
- Salamanca, B. y G. Camargo. 2000. Protocolo Distrital de restauración ecológica: guía para la restauración de los ecosistemas nativos en las áreas rurales de Santa Fe de Bogotá. DAMA. Bogotá D. C., 288 pp.
- Samo, A., A. Garmendia, y J. Delgado. 2008. Introducción práctica a la Ecología. Pearson Education SIA. España, 192 pp.
- Sánchez, E. D., M. Sanz, S. Vivas y E. Sobrino. 2005. Especies vegetales invasoras en Andalucía. Dirección General de la Red de Espacios Naturales Protegidos y Servicios Ambientales. Consejería de Medio Ambiente. Andalucía. 233 pp.
- Sanín, D. y C. Duque. 2006. Estructura y composición florística de dos transectos localizados en la reserva forestal protectora río Blanco (Manizales, Caldas, Colombia). *Boletín científico – Centro de Museos – Museo de Historia Natural* 10: 45-75.
- Sicard, L. y A. Suarez. 1998. Efectos de plantaciones forestales sobre suelo y agua. Serie técnica. Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal CONIF. Bogotá D.C, Colombia. 64 pp.
- Skolmen, R. y F. Ledig. 1990. *Eucalyptus globulus* Labill. Bluegum Eucalyptus. Pp: 93-94. En: Burns, R. M. y B. H. Honkala. (Eds.). Technical Coordinators. Proceedings of a Workshop on Eucalyptus in California. Forest Service, General Technical Reports. California.
- Stuessy, T. 1990. Plant Taxonomy. Columbia University Press. Nueva York, 45 pp.
- Tinoco, F., B. Barragan y H. Esquivel. 2014. Efecto del tamaño en la estructura, composición y diversidad de bosques premontanos en la cuenca del Rionegro-Cundinamarca. *Revista Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia* 26: 49-58.
- Van Der Hammen, T. y H. Hooghiemstra. 2001. Historia y paleoecología de los bosques montanos andinos neotropicales. Pp: 63-84. En: Kappelle, M. y A. D. Brown. (Eds.). Bosques Nublados del Neotrópico. Instituto Nacional de Biodiversidad. Santo Domingo de Heredia.
- Vargas, O., J. Premauer y C. Cardenas. 2002. Efecto del pastoreo sobre la estructura de la vegetación en un páramo húmedo de Colombia. *Ecotrópicos - Sociedad Venezolana de Ecología* 15: 35-50.
- Villarreal, H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A. Umaña. 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C. 236 pp.

#### Anexo 1. Atributos y registro fotográfico de las especies.

Familia	Especie	Hábito	Origen	Metodo de Dispersión	Ciclo de Vida	Filotaxia / Disposición	Potencial invasor	Tipo de Reproducción
ARACEAE	<i>Philodendron sp Schott</i>	Arbustivo	Nativo	S.D. (Sin Determinar)	Perennes	Hojas simples, enteras a profundamente lobuladas, alternas, helicoidales, sin estipula, peciolo suculentos y basalmente envainados.	No	Vegetativa por esquejes
ARALIACEAE	<i>Hydrocotyle bonplandii</i> A.Rich.	Herbáceo	Nativo	Anemócora	Anuales	Hojas simples, alternas, lobuladas, con peciolo delgados, no peltados, con estipulas cóncavas y enteras.	No	Sexual por semillas y Asexual por piezas del tallo
ASTERACEAE	<i>Acmella oppositifolia</i> (Lam.) R.K. Jansen	Herbáceo	Nativo	Anemócora	Perennes	Hojas simples, opuestas, dentadas y usualmente con pubescencia.	No	Sexual
ASTERACEAE	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz y Pav.) Pers.	Arbustivo	Nativo	Anemócora	Anuales	Hojas simples, alternas espiraladas, venación trinervia, margen generalmente aserrado.	No	Sexual
ASTERACEAE	<i>Chromolaena scabra</i> (L. f.) R.M. King y H. Rob	Arbustivo	Nativo	Anemócora	Perennes	Hojas simples, opuestas, haz lisa, nitida u opaca, cubierta por indumento escabroso, envés cubierto por indumento piloso largo y denso.	No	Sexual
ASTERACEAE	<i>Lepidaploa canescens</i> (Kunth) H. Rob.	Arbustivo	Nativo	Anemócora	Anuales / Perennes	Hojas simples, alternas, usualmente elípticas, sésiles o pecioladas, venación pinnada.	No	Sexual
ASTERACEAE	<i>Munozia senecionidis</i> Benth.	Arbustivo	Nativo	Anemócora	Perennes	Hojas simples, opuestas, decusadas y pecioladas, Lamina sagitada, Base hastada con dos lóbulos triangulares, ápice acuminado, margen regularmente dentado, hojas membranáceas, trinervias, envés blanquecino y densamente pubescente.	No	Sexual
BORAGINACEAE	<i>Cordia cylindrostachya</i> (Ruiz y Pav.) Roem. y Schult.	Arbustivo	Nativo	S.D.	S.D.	Hojas simples, alternas, helicoidales, lamina elíptica, margen entero, nerviación pronunciada y áspera al tacto en el haz.	No	Sexual



Cont. Anexo 1. Atributos y registro fotográfico de las especies.

Familia	Especie	Hábito	Origen	Metodo de Dispersión	Ciclo de Vida	Filotaxia / Disposición	Potencial invasor	Tipo de Reproducción
CHLORANTHACEAE	<i>Hedyosmum bonplandianum</i> Kunth	Arbóreo	Nativo	S.D.	Anuales	Hojas simples, opuestas decusadas.	No	Sexual
CYATHEACEAE	<i>Cyathea caracasana</i> (Klotzsch) Domin	Arbóreo	Nativo	S.D.	Perennes	Hojas bipinnadas y con pinnas disticas, y espinas negras.	No	Sexual y vegetativa por brotes de los retoños
CYPERACEAE	<i>Kyllinga odorata</i> Vahl	Herbáceo	Nativo	S.D.	Anuales / Perennes	Hojas con láminas presentes con márgenes y quillas escabritusculos.	No	Sexual
CYPERACEAE	<i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl) Boeckeler	Herbáceo	Nativo	Anemócora	Perennes	Hojas con láminas lineares, planas, dobladas o acanaladas.	No	Sexual
DENNSTAEDTIACEAE	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Helecho	Exótico	Anemócora	Perennes	Frondas grandes de hasta 2 metros con láminas tri o cuatripinnadas con pinnas ovoides y glabras en el haz, mientras en el envés son muy pilosas.	Si, altamente invasiva	Sexual
HYPERICACEAE	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	Arbóreo	Nativo	Zoocora	S.D.	Hojas simples, opuestas, borde entero, envés cubierto con una pubescencia ferruginosa, estrellada y densa.	No	Sexual
JUNCACEAE	<i>Juncus effusus</i> L.	Arbustivo	Exótico	Anemócora y Zoocora	Perennes	Vainas simples que circundan el tallo en la parte inferior.	No	Sexual
LAMIACEAE	<i>Stachys bogotensis</i> Kunth	Herbáceo	Nativo	S.D.	Perennes	Hojas simples, opuestas, generalmente pecioladas de margen dentado.	No	Sexual
MELASTOMATACEAE	<i>Meriania peltata</i> L. Uribe	Arbóreo	Nativo	Zoocora	Perennes	Hojas simples, opuestas, generalmente pecioladas de margen dentado.	No	Sexual

Cont. Anexo 1. Atributos y registro fotográfico de las especies.

Familia	Especie	Hábito	Origen	Metodo de Dispersión	Ciclo de Vida	Filotaxia / Disposición	Potencial invasor	Tipo de Reproducción
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia cundinamarzensis</i> Wurdack	Arbustivo	Nativo	Zoocora	Perennes	Hojas simples, opuestas, decusadas con venación curvinervia.	No	Sexual
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia theaezans</i> (Bonpl.) Cogn.	Arbóreo	Nativo	Zoocora	Perennes	Hojas simples, opuestas, curvinervias, glabras, lanceoladas, 3 venas principales.	No	Sexual
MELASTOMATACEAE	<i>Tibouchina bipenicillata</i> (Naudin) Cogn.	Arbustivo	Nativo	Anemócora	Perennes	Hojas simples, opuestas, láminas lanceoladas, haz con abundantes pelos rectos, envés con pubescencia.	No	Sexual
MORACEAE	<i>Ficus cuatrecasana</i> Dugand	Arbóreo	Nativo	Zoocora	Perennes	Hojas simples, alternas espiraladas, margen entero, base cordada; con estípulas terminales y amplexicaulas.	No	Sexual
MYRTACEAE	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Arbóreo	Exótico	Anemócora y Zoocora	Perennes	Hojas simples, opuestas (hojas jóvenes), alternas (hojas adultas), agrupadas en los extremos de las ramillas.	Considerada una especie invasiva para las áreas de humedales de Bogotá	Sexual
OLEACEAE	<i>Fraxinus chinensis</i> Roxb.	Arbóreo	Exótico	Anemócora	Perennes	Hojas compuestas, opuestas, decusadas, margen aserrado.	No	Sexual
OXALIDACEAE	<i>Oxalis acetosella</i> L.	Herbáceo	Nativo	S.D.	Anuales / Perennes	Hojas compuestas, trifolioladas, alternas, helicoidales, con estípulas libres.	No	Sexual
PIPERACEAE	<i>Piper tuberculatum</i> Jacq.	Arbóreo	Nativo	Anemócora y Zoocora	Perennes	Hojas simples, alternas y espiraladas, usualmente pequeñas, obtusas a redondeadas, con base desigual, con estípulas terminales envolveres.	No	Sexual

Cont. Anexo 1. Atributos y registro fotográfico de las especies.

Familia	Especie	Hábito	Origen	Metodo de Dispersión	Ciclo de Vida	Filotaxia / Disposición	Potencial invasor	Tipode Reproducción
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago albicans</i> L.	Herbáceo	Nativo	Zoocora	Anuales / Perennes	Hojas basales, arrosetadas, de nervaduras aparentemente paralelas y base con frecuencia envainante.	No	Vegetativa
POACEAE	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Herbáceo	Exótico		Perennes	Lámina enrollada en estado juvenil con ligulas largas y agudas.	No	Sexual
POACEAE	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Herbáceo	Exótico	Anemócora	Anuales / Perennes	Panaja erecta de 5-15 cm con 4-8 racimos espiciformes digitados. Espiguillas lanceoladas, apareadas, de 2,8 a 3,3 cm.	Si	Sexual
POACEAE	<i>Pennisetum clandestinum</i> Hochst. Ex Chiov.	Herbáceo	Exótico	Anemócora	Perennes	Hojas glabras o con pelos, vainas esparcidamente vilosas en el envés, con márgenes membranosos y secos.	Si	Vegetativa
POLYGONACEAE	<i>Persicaria nepalensis</i> (Meisn.) Miyabe.	Herbáceo	Exótico	Zoocora	Anuales	hojas simples, alternas, helicoidales de forma más o menos romboide, margen entero, base cordada hasta amplexicaule, con estípulas ocreas.	Si	Sexual
POLYGONACEAE	<i>Rumex crispus</i> L.	Herbáceo	Exótico	Anemócora e hidrocora	Perennes	Hojas simples, alternas, las hojas basales con pecíolos largos, borde ondulado, hojas superiores reducidas, con estípulas ocreas muy delgadas.	Si	Sexual
SOLANACEAE	<i>Solanum scorpioides</i> Rusby.	Arbóreo	Nativo	Zoocora	S.D.	Hojas simples, alternas, helicoidales, profundamente lobuladas y densamente pubescentes, arbusto espinoso.	No	Sexual

Cont. **Anexo 1.** Atributos y registro fotográfico de las especies.



**Familia** Asteraceae  
**Nombre científico** *Acmella oppositifolia*  
**Nombre común** Chisaca/anastesia  
**Origen** Exótico



**Familia** Asteraceae  
**Nombre científico** *Chromolaena scabra*  
**Nombre común** Jarilla  
**Origen** Nativo



**Familia** Poaceae  
**Nombre científico** *Anthoxanthum odoratum*  
**Nombre común** Pasto o grama olorosa  
**Origen** Exótico



**Familia** Boraginaceae  
**Nombre científico** *Cordia cylindrostachya*  
**Nombre común** Payande bobo/buche  
**Origen** Nativo



Cont. **Anexo 1.** Atributos y registro fotográfico de las especies.



**Familia** Melastomataceae  
**Nombre científico** *Baccharis latifolia*  
**Nombre común** Chilca  
**Origen** Nativo



**Familia** Cyatheaceae  
**Nombre científico** *Cyathea caracasana*  
**Nombre común** Helecho arbóreo  
**Origen** Nativo



**Familia** Lythraceae  
**Nombre científico** *Cuphea sp*  
**Nombre común** Cuhea/falsa brecina  
**Origen** Nativo



**Familia** Asteraceae  
**Nombre científico** *Gnaphalium americanum*  
**Nombre común** Keto  
**Origen** Exótico



Cont. **Anexo 1.** Atributos y registro fotográfico de las especies.



**Familia** Poaceae  
**Nombre científico** *Digitaria sanguinalis*  
**Nombre común** Garrachuelo  
**Origen** Exótico



**Familia** Chloranthaceae  
**Nombre científico** *Hedyosmum bonplandianum*  
**Nombre común** Granizo/aguquín  
**Origen** Nativo



**Familia** Myrtaceae  
**Nombre científico** *Eucalyptus globulus*  
**Nombre común** Eucalipto  
**Origen** Exótico



**Familia** Poaceae  
**Nombre científico** *Holcus lanatus*  
**Nombre común** Pasto lanudo  
**Origen** Exótico



Cont. **Anexo 1.** Atributos y registro fotográfico de las especies.



**Familia** Araliaceae  
**Nombre científico** *Hydrocotyle bonplandii*  
**Nombre común** Oreja de ratón  
**Origen** Nativo



**Familia** Melastomataceae  
**Nombre científico** *Miconia theaezans*  
**Nombre común** Rifari  
**Origen** Nativo



**Familia** Asteraceae  
**Nombre científico** *Lepidaploa canescens*  
**Nombre común** Sacha ocuera  
**Origen** Nativo



**Familia** Oxalidaceae  
**Nombre científico** *Oxalis acetosella*  
**Nombre común** Trébol del amor/chullco  
**Origen** Exótico

Cont. **Anexo 1.** Atributos y registro fotográfico de las especies.



**Familia** Magnoliaceae  
**Nombre científico** *Magnolia caricifragans*  
**Nombre común** Magnolio  
**Origen** Nativo



**Familia** Poaceae  
**Nombre científico** *Pennisetum clandestinum*  
**Nombre común** Kikuyo  
**Origen** Exótico



**Familia** Polygonaceae  
**Nombre científico** *Persicaria nepalensis*  
**Nombre común** Barbasco mataganado  
**Origen** Exótico



**Familia** Cyperaceae  
**Nombre científico** *Rhynchospora nervosa*  
**Nombre común** Yerba de estrella/Tote  
**Origen** Exótico



Cont. **Anexo 1.** Atributos y registro fotográfico de las especies.



**Familia** Dennstaedtiaceae  
**Nombre científico** *Pteridium aquilinum*  
**Nombre común** Helecho marranero  
**Origen** Exótico



**Familia** Polygonaceae  
**Nombre científico** *Rumex crispus*  
**Nombre común** Lengua de vaca  
**Origen** Exótico



**Familia** Araceae  
**Nombre científico** *Philodendron sp*  
**Nombre común** Filodendro/rascadera  
**Origen** Nativo



**Familia** Solanaceae  
**Nombre científico** *Solanum scorpioideum*  
**Nombre común** Peria compacta  
**Origen** Nativo

Cont. **Anexo 1.** Atributos y registro fotográfico de las especies.



**Familia** Lamiaceae  
**Nombre científico** *Stachys bogotensis*  
**Nombre común** Oreja de liebre  
**Origen** Nativo



**Familia** Leguminosa  
**Nombre científico** *Trifolium repens*  
**Nombre común** Trébol  
**Origen** Exótico



**Familia** Melastomataceae  
**Nombre científico** *Tibouchina lepidota*  
**Nombre común** Siete cueros/mayo  
**Origen** Nativo



**Familia** Hypericaceae  
**Nombre científico** *Vismia guianensis*  
**Nombre común** Lancilla, puntelanza  
**Origen** Nativo

Andrés Ricardo Rodríguez-Lombana  
Universidad Distrital Francisco José de Caldas  
Bogotá, Colombia  
[rodriilo.andres@gmail.com](mailto:rodriilo.andres@gmail.com)

Héctor Edwin Beltrán-Gutiérrez  
Universidad Distrital Francisco José de Caldas  
Bogotá, Colombia  
[hebeltran@udistrital.edu.co](mailto:hebeltran@udistrital.edu.co)

Ana Carolina Moreno  
Escuela de Restauración Ecológica  
Pontificia Universidad Javeriana  
Bogotá, Colombia  
[a-moreno@javeriana.edu.co](mailto:a-moreno@javeriana.edu.co)

Caracterización florística del bosque subandino y algunas  
áreas disturbadas en San Bernardo (Cundinamarca),  
Colombia

**Citación del artículo:** Rodríguez-Lombana, A. R., H. E. Beltrán-Gutiérrez y A. C. Moreno. 2017. Caracterización florística del bosque subandino y algunas áreas disturbadas en San Bernardo (Cundinamarca), Colombia. *Biota Colombiana* 18 (2): 42 – 71. DOI: 10.21068/c2017.v18n02a04

Recibido: 06 de octubre de 2016  
Aprobado: 13 de junio de 2017