

ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE LA RESERVA FORESTAL - INSTITUCIÓN EDUCATIVA CAJETE, POPAYÁN (CAUCA)

Luis Eduardo López Vargas^{1, 3}
Jorge Mario Becoche Mosquera^{1, 3}
Diego Jesús Macías Pinto^{1, 2, 3}
Katherinn Ruiz Montoya¹
Alejandra Velasco Reyes¹
Soallin Pineda¹

Recibido el 6 de agosto de 2014, aprobado el 22 de noviembre de 2014 y actualizado el 29 de abril de 2015

DOI: 10.17151/luaz.2015.41.8

RESUMEN

Se caracterizó la estructura y composición florística del remanente boscoso ubicado en la Reserva Forestal de la Institución Educativa Cajete, Popayán (Cauca). El inventario florístico se hizo mediante colecta libre realizada en el interior y la periferia del bosque. Se registraron en total 164 especies, 130 géneros y 58 familias. En Magnoliophyta se registraron 142 especies, 112 géneros y 44 familias; las familias más diversas fueron Asteraceae (31 especies y 26 géneros) y Araceae (10 especies y 3 géneros). En Lycophyta y Monilophyta se reconocieron 22 especies, 18 géneros y 14 familias; siendo Polypodiaceae con 4 especies la familia con mayor riqueza. Para determinar la estructura se muestrearon todos los individuos con DAP ≥ 1 cm en 10 bandas de 50 x 2 m, hallándose 560 individuos de plantas vasculares pertenecientes a 39 especies, 33 géneros y 25 familias. El bosque presentó 3 estratos: herbáceo, arbustivo y arbóreo. El estrato arbustivo fue el dominante con un elevado número de especies; el estrato arbóreo estuvo constituido por unas pocas especies. *Quercus humboldtii* y *Banara guianensis* fueron las especies con mayor dominancia e índice de valor de importancia en el bosque.

PALABRAS CLAVE

Estructura y composición florística, restauración, Cauca.

FLORISTIC STRUCTURE AND COMPOSITION OF THE CAJETE EDUCATIONAL INSTITUTION FOREST RESERVE IN POPAYÁN (CAUCA).

ABSTRACT

The floristic structure and composition of the remaining wooded area located in the Cajete Educational institution forest reserve in Popayan (Cauca) was studied. The floristic inventory was performed through free collection carried out inside and in the periphery of the forest. In total 164 species, 130 genera and 58 families were recorded..In Magnoliophyta 142 species belonging

to 112 genera and 44 families were recorded, being Asteraceae (31 species and 26 genera) and Araceae (10 species and 3 genera) the most diverse families. In Monilophyta and Lycophyta 22 species belonging to 18 genera and 14 families were recognized, being Polypodiaceae with 4 species, the family with more richness. To determine the structure all individuals were sampled with ≥ 1 cm DAP in 10 bands of 50 x 2 m, and in total 560 individuals of vascular plants belonging to 39 species, 33 genera and 25 families were found. The forest presented three different strata: herbaceous, shrubby and arboreal. The shrubby stratum was dominant with a high number of species whereas the arboreal stratum consisted only of a few species. *Quercus humboldtii* and *Banara guianensis* were the species with greater dominance and with high importance value index in the forest.

KEY WORDS

floristic structure and composition, restoration, Cauca.

INTRODUCCIÓN

La diversidad biológica es fundamental para el desarrollo de planes de conservación y uso sostenible de los ecosistemas y sus componentes, por lo que su conocimiento, cuantificación y análisis, es esencial para entender la naturaleza y los cambios inducidos por la actividad humana (Villareal et al., 2004). Lo anterior ratifica el valor de los inventarios florísticos enfocados a responder las preguntas: ¿cuánta diversidad existe?, ¿dónde se encuentra? y ¿cómo se distribuye? Los estudios de composición florística, permiten conocer las especies de un área geográfica, su distribución y fisonomía (Escobar, 2013). También tienen impacto sobre la conservación del ambiente, porque se consigue una visión más amplia de los mecanismos biológicos que allí operan. Con ello se logran propagar las especies encontradas y preservar las condiciones ecológicas que permitan su existencia (Baquero et al., 2011).

Colombia presenta una gran riqueza florística representada en las regiones del Chocó biogeográfico y la Amazonía, sin embargo hay evidencia de que la mayor diversidad se concentra en el piedemonte y las estribaciones de las cordilleras (Alvear et al., 2010).

Diversos estudios han demostrado que la región andina es una de las más diversas de América tropical, favoreciendo la aparición de ambientes con características que brindan oportunidades excepcionales de adaptación y especiación (IAvH et al., 2010). Estos atributos permiten que los suelos sean aptos para actividades agropecuarias y agrícolas y los ecosistemas andinos estén sometidos a fuertes presiones que afectan la composición y fisonomía florística (Baquero et al., 2011).

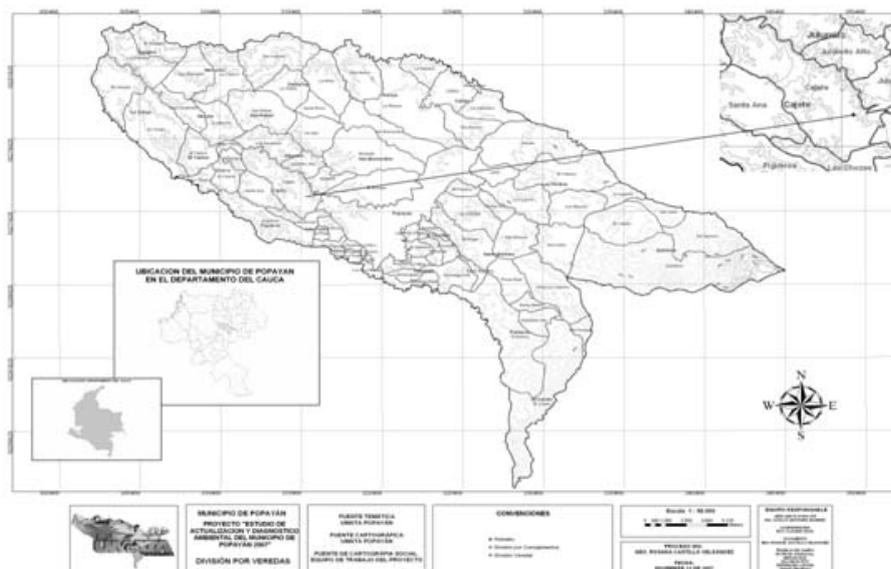
La estructura, composición y distribución de la flora caucana, comprendida entre 1700 y 2000 m, presenta una dominancia de dos tipos de bosque: uno donde el roble (*Quercus humboldtii*) es dominante, y el otro donde esta especie es menguada y predomina cualquier otra según el grado de conservación o intervención de área. Además el dosel del bosque puede alcanzar hasta 35 m de altura, y en ellos es común la presencia de palmas y especies de las familias Lauraceae y Sapotaceae; así como variadas epífitas, orquídeas y helechos arbóreos (Bolaños et al., 2010).

Lastimosamente, durante el período 1985-2000, los ecosistemas naturales boscosos subandinos perdieron casi 400.000 ha, y de estas una considerable proporción corresponde a agroecosistemas, aunque también se registra un ligero aumento de ecosistemas asociados a coberturas del suelo en regeneración secundaria, cambio observado a lo largo de las tres cordilleras (Rudas et al., 2007). En esta contribución se da a conocer la composición y estructura florística del área de la Reserva Forestal de la Institución Educativa Cajete (RFIEC), ubicada en la meseta de Popayán, que puede ser utilizada para iniciar los procesos de restauración de los ecosistemas de este territorio.

MÉTODO

Área de estudio

La RFIEC se ubica en el municipio de Popayán, Cauca, entre los 2°28' N y 76°39' W, con altitudes entre 1640 y 1730 m (Figura 1). La temperatura y la precipitación media anual son de 21°C y 1935 mm respectivamente. Según el sistema de zonas de vida el remanente de bosque se clasifica como húmedo premontano tropical (bh-P/T) (Holdridge, 1978) y selva subandina (Cuatrecasas, 1958). La reserva está rodeada al occidente por sembradíos de pancoger, al oriente por potreros y las instalaciones de la Institución Educativa (IE), al norte con el río Cauca y al sur con la vía que conduce al Tambo. Es uno de los pocos remanentes de bosque de la zona; posee un afloramiento de agua intermitente, a lo largo del área estudiada que desemboca en el río Cauca, razón clave para conservar el lugar por parte de la IE y garantizar el recurso hídrico como servicio ecosistémico de soporte para los pobladores (PNGIBSE, 2011).



Fuente: Alcaldía Municipal de Popayán (2013).

Figura 1. Ubicación geográfica y área de estudio.

Composición y estructura

Se realizaron salidas de campo entre enero y junio de 2012. El muestreo se realizó en toda el área del bosque (3,5 ha). Las muestras colectadas fueron procesadas siguiendo las técnicas estándar de herborización y se depositaron en el herbario de la Universidad del Cauca (CAUP). La determinación de especies se realizó utilizando claves especializadas (Mendoza y Ramírez, 2000; Giraldo et al., 2012) y las base de datos en línea de MOBOT y Plant List. Para el estudio de la estructura del área boscosa, se situaron 10 bandas de 50 x 2 m (0,1 ha), evitando su traslape. En cada banda se censaron todos los individuos con DAP \geq 1 cm, se anotó la especie, el perímetro a la altura del pecho (CAP), la altura del fuste y la altura total (m) (Álvarez et al., 2001).

Tratamiento de la información

Se elaboró un listado por familias y especies para determinar la riqueza de estas; con la información recopilada en los transectos se calcularon los siguientes parámetros e índices estructurales: densidad (D), densidad relativa (DR), frecuencia (F), frecuencia relativa (FR), dominancia (Do), dominancia relativa (DoR), índice de valor de importancia (IVI) y se halló el coeficiente de mezcla (CM).

Este análisis de la estructura horizontal cuantifica la participación de cada especie con relación a las demás y muestra cómo se distribuyen espacialmente. Este aspecto puede ser determinado por los anteriores índices que expresen la cantidad de árboles, su tamaño y distribución espacial (Acosta et al., 2006).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Composición

La flora vascular de la RFIEC presentó un total de 164 especies, correspondiente a 130 géneros y 58 familias.

En Magnoliophyta (**Anexo 1**), se registraron 142 especies distribuidas en 112 géneros y 44 familias (**Figura 2**). Las familias con más especies fueron Asteraceae con 31 especies, Araceae (10), Rubiaceae y Melastomataceae (8 especies cada una).

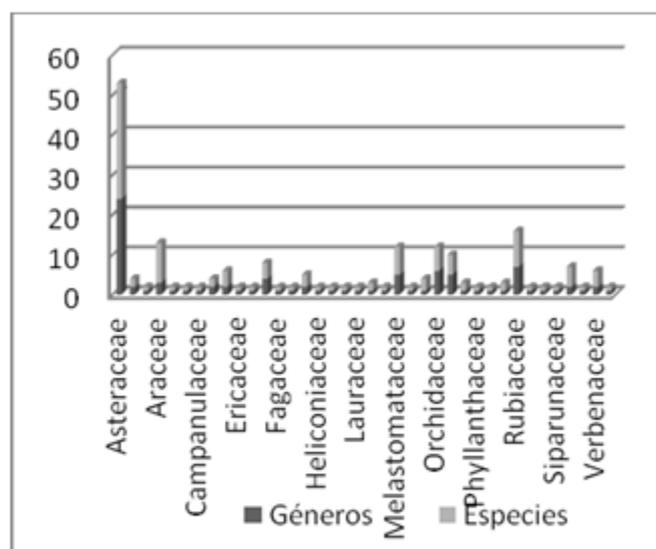


Figura 2. Relación Géneros y Especies de cada familia de Magnoliophytas en la RFIEC.

La mayoría de especies de Asteraceae, Melastomataceae y Myrtaceae se encontraron en zonas abiertas de la reserva, mientras que Piperaceae, Orchidaceae, Araceae y los helechos tanto epifitos como terrestres se hallaron en zonas con sombra, con excepción de *Pteridium arachnoideum* que está asociado a potreros y áreas abiertas.

En Lycophyta y Monilophyta (**Anexo 2**, **Figura 3**) se reconocieron 22 especies, 18 géneros y 14 familias. La familia con más especies fue Polypodiaceae con cuatro especies, seguida por Thelypteridaceae, Blechnaceae, Anemiaceae, Cyatheaceae y Gleicheniaceae con dos especies cada una. Las familias restantes presentaron una especie; los géneros con más especies fueron *Blechnum*, *Serpocaulon* y *Anemia* (2 especies).

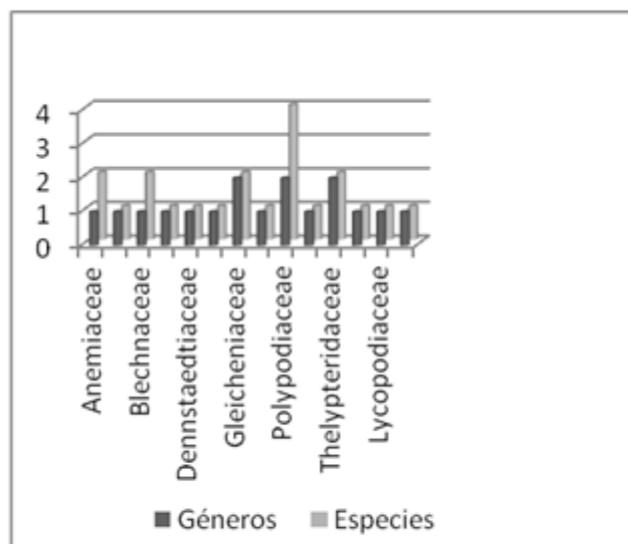


Figura 3. Relación Familia, Género y Especie de Monilophyots y Licophyots de la RFIEC.

Se puede observar que el relicto de bosque de la RFIEC, a pesar de su área reducida (3,5 ha), es muy parecido en estructura y composición a otros bosques de la planicie de Popayán, como el de La Rejoja (2,5 ha) (Bolaños et al., 2010). La familia Asteraceae fue la más diversificada en ambos estudios; el estrato arbustivo fue dominante y el arbóreo estuvo representado por pocas especies; por el contrario, se presentan diferencias con el estudio realizado en un bosque en las riberas del río Palacé, a 1920 m (Bolaños et al., 2002) que reporta menos especies y familias (33 y 14 respectivamente) a los encontrados en la RFIEC. Lo anterior es evidencia de la heterogeneidad de los remanentes de bosque de la planicie payanesa y la acción antrópica que además genera restricción a la dispersión y establecimiento de muchas especies como se refleja en la poca representatividad de especies de las familias Lauraceae y Ericaceae, que son una fuente importante de alimento para la fauna silvestre (Pincheira et al., 2009).

La presencia de las familias Rubiaceae y Melastomataceae, para este tipo de zonas de vida, son indicadoras de áreas de bosque secundario. De igual manera, de la abundancia de la familia Asteraceae y sus especies con preferencia de zonas abiertas y con buena iluminación, se puede inferir que el relicto boscoso RFIEC ha sufrido fuertes cambios generados por procesos antrópicos que han ocasionado pérdida de diversidad florística.

La importancia y representatividad en el área de estudio de la familia Araceae, es favorecida posiblemente por la quebrada intermitente presente, la cual genera ambientes húmedos, propicios para el desarrollo de las especies de esta familia (Cuatrecasas, 1958).

Estructura

La estructura del bosque de la RFIEC muestra a *Quercus humboldtii* como la especie con mayor abundancia e IVI (**Anexo 3**), seguida de *Banara guianensis*. Los individuos de estas especies tienen en su mayoría DAP < 10 cm y unos pocos superan los 20 cm de DAP, lo que sumado a la dominancia del estrato arbustivo y de *Guadua angustifolia* representan un bosque multiestratificado en estado sucesional secundario.

Estructuralmente, se distinguen 3 estratos: herbáceo, arbustivo y arbóreo (**Figura 4**). El estrato herbáceo hasta los 1,5 m y conformado básicamente por: *Anthurium longigeniculatum*, *A. sanguineum*, *Justicia chlorostachya*, *Chaptalia nutans*, *Calea sessiliflora*, *Sanicula liberta*, *Cuphea strigulosa*, *C. racemosa*, *Malaxis andicola*, *Sobralia violacea*, *Pseudechinolaena polystachya*, *Lantana camara* y *L. rugulosa*.

El estrato arbustivo de 1,5 a 4 m de altura es el más común y dominante en número de especies, en el que se destacan: *Toxicodendron acuminatum*, *Verbesina barragana*, *Desmodium adscendens*, *Mimosa albida*, *Vismia lauriformis*, *Tibouchina lindeniana*, *Siparuna aspera*, *Palicourea heterochroma*, *P. thyriflora*, *Psychotria ostreophora*, *Psidium guajava* y *P. guineense*.

El estrato arbóreo representado por plantas entre 5 y 20 m de altura, está conformado por pocas especies y pocos individuos; entre estos sobresalen: *Beilschmedia* sp., *Ocotea* sp., *Quercus humboldtii*, *Banara guianensis*, *Erythroxylum citrifolium*, *Syzygium jambos*, *Nectandra acutifolia*, *Cecropia angustifolia*, *Cupania americana*, *Guarea* sp., *Cinnanomun triplinerve* y *Cnemidaria horrida*.

El epifitismo reportado para la meseta de Popayán es alto, debido a las condiciones de humedad de la planicie (Bolaños et al., 2010), sin embargo en la reserva se encontraron pocas especies y pocos individuos como *Anthurium pedatum*, *Tillandsia fendleri*, *Epidendrum elongatum* y *Peperomia bilobulata*, entre otras; posiblemente por la escasez arbórea, que restringe microclimas y soporte aptos para el desarrollo de este grupo de plantas. Tampoco representa el marcado predominio de las monocotiledóneas, especialmente de orquídeas sobre los demás grupos expresado para el neotrópico (Gentry y Dodson, 1987).

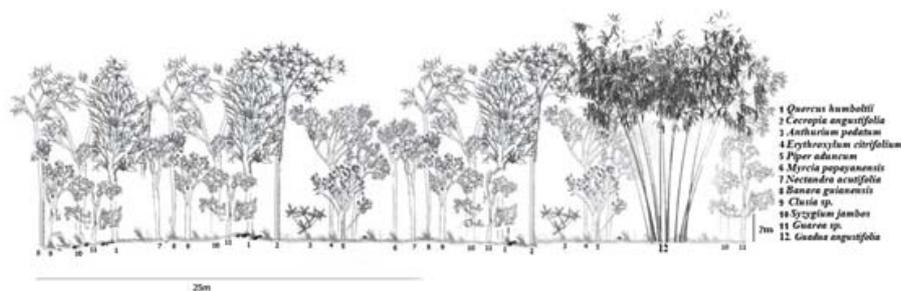


Figura 4. Perfil idealizado de la estructura vertical del relicto boscoso de la RFIEC.

Las trepadoras, se encontraron especialmente en el borde del relicto boscoso, representada por pocas especies y pocos individuos de la familia Asteraceae: *Oligactis volubilis*, *Critonia* sp. y *Mikania banisteriae*.

En el área muestreada (0,1 ha), se registraron 560 individuos de plantas vasculares con un DAP ≥ 1 cm, pertenecientes a 39 especies, distribuidas en 33 géneros y 25 familias. El número de especies fue equivalente al de otros reportes de ambientes con características similares (Gutiérrez y Rojas, 1996; Alcázar et al., 2002; Bolaños et al., 2010).

Lo anterior respalda la modificación metodología de Álvarez et al. (2001) a la de Gentry y Dodson (1987), que censa los individuos con DAP ≥ 1 cm (antes $\geq 2,54$) que permite registrar mayor número de especies en estos ecosistemas (Tabla 1).

Tabla 1. Registros con DAP ≥ 1 cm y DAP $\geq 2,54$ cm

	Familias	Géneros	Especies	Individuos
DAP ≥ 1	25	33	39	560
DAP $\geq 2,54$	25	32	28	385
≠	0	1	11	175

Las especies con densidad relativa más alta (Figura 5) fueron *Quercus humboldtii* (15%), seguido de *Banara guianensis* (11%). Las familias mejor representadas, en cuanto número de individuos son: Fagaceae con 84, Myrtaceae con 73, Salicaceae con 63 y Lauraceae con 55; que representan el 48% del total de individuos.

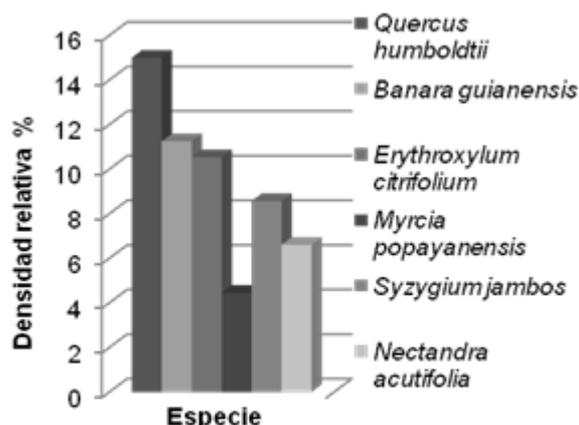


Figura 5. Especies con valores de densidad relativa más altos en la RFIEC.

Las especies más frecuentes fueron *Quercus humboldtii*, seguido de *Banara guianensis*, *Syzygium jambos*, *Erythroxyllum citrifolium*, *Myrcia popayanensis* y *Cecropia angustifolia* (Anexo 3).

Los DAP en la mayoría de los individuos, estuvieron por debajo de 15 cm, mientras que los valores por encima de 20 cm estuvieron representados por muy pocos individuos. Esto indica que la vegetación se encuentra en estadios tempranos de desarrollo.

En los valores de dominancia y dominancia relativa (Anexo 3), las especies más representativas fueron: *Q. humboldtii*, *B. guianensis* y *M. popayanensis* (Figura 6). Estas especies producen frutos con pericarpios suculentos que representan una buena fuente de alimentación para el gremio de frugívoros presentes en el área (Correa, 2013) y permiten la dispersión de las diásporas a lugares cercanos, favoreciendo la regeneración natural y el mantenimiento de la biodiversidad.

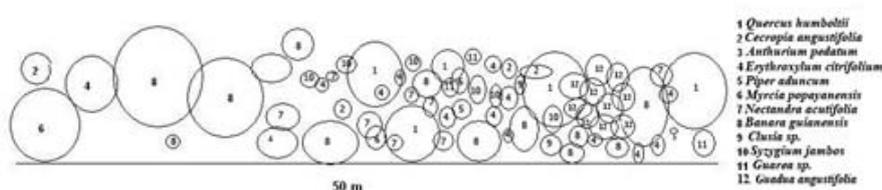


Figura 6. Perfil idealizado de la estructura horizontal, del relicto boscoso de la RFIEC.

Las especies con mayor peso ecológico (IVI), presentes en la RFIEC fueron: *Quercus humboldtii* (36,7), *Banara guianensis* (31,8), *Erythroxyllum citrifolium* (22,2) y *Myrcia popayanensis* (21,2), difieren de las presentes en otros relictos similares como La Rejona (Bolaños et al., 2010), donde el IVI mayor lo obtuvieron *Alchornea latifolia* (96,3), *Syzygium jambos* (42,2), *Lacistema aggregatum* (29,6), *Palicourea heterochroma* (18,4) y *Hedyosmum bonplandianum* (17,6), que representa la

heterogeneidad de los bosques que componen esta zona de vida.

El coeficiente de mezcla (1: 14,35) de este bosque difiere significativamente de otro bosque dominado por roble en la planicie payanesa que reporta un CM de 1: 42,5 (Alvis, 2009); confirmando su tendencia a la heterogeneidad a pesar de la fuerte intervención antrópica. El relicto boscoso presenta características fisonómicas importantes como su cercanía a la cuenca del río Cauca y la presencia de un afluente, que permite el desarrollo funcional del ecosistema, sin embargo se requieren acciones para la restauración de áreas aledañas al remanente y ejecutar un plan de acción que involucre a la comunidad educativa de la Institución para garantizar su conservación, a través del reconocimiento de este espacio como aula viva.

Las actividades antrópicas (cultivos, entresaca de madera y pastoreo de ganado), siguen presionando el área del bosque, lo que ha ocasionado el asilvestramiento de especies foráneas, como *Syzygium jambos*.

Como otros remanentes, este representa una oportunidad de subsistencia de la flora regional y la fauna asociada a esta y se convierte en un banco de semillas que puede emplearse en futuros programas de restauración ecológica (Barrera et al., 2010).

CONCLUSIONES

En la RFIEC se hallaron 164 especies, equivalentes al 15% de la flora vascular estimada para el municipio de Popayán. El mayor número de especies lo aportan las familias Asteraceae y Araceae, los cuales son taxones característicos de bosques perturbados y de áreas húmedas, respectivamente.

Los resultados permiten concluir que el remanente boscoso de la RFIEC, corresponde a un bosque natural en estado de regeneración secundaria.

Las condiciones topográficas del área de estudio como son las pendientes pronunciadas, la influencia de la cuenca media del río Cauca, la quebrada intermitente y el hecho de estar dentro de una Institución Educativa han favorecido el mantenimiento del relicto de bosque y se genera un potencial para restaurar áreas aledañas con participación de la comunidad.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento a las siguientes entidades y personas: Universidad del Cauca, Herbario Universidad del Cauca (CAUP), Institución Educativa Cajete, por

su contribución para la realización del estudio; al profesor Pablo Gamboa por su acompañamiento en campo, y a los evaluadores por sus sugerencias y aportes.

POTENCIAL CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Universidad del Cauca.

REFERENCIAS

- Acosta, V.H., Araújo, P.A. e Iturre, M.C. (2006). Caracteres estructurales de las masas. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional Santiago del Estero.
- Alcaldía Municipal de Popayán. (2013). Mapas territoriales. Recuperado de www.popayancauca.gov.co/nuestromunicipio.shtml?apc=mmxx1-&x=1364653
- Alcázar, C., Díaz, S., Salgado, B. y Ramírez, B. (2002). Estructura y composición de un remanente de bosque subandino, Popayán. En Freire, F. y Neill, D. (Comps.), *Memorias III Congreso Ecuatoriano de Botánica* (pp. 163-180). Quito: Fundación Ecuatoriana para la Investigación y el Desarrollo de la Botánica.
- Álvarez, E., Cogollo, A., Rincón, H., Benítez, D., Parra, T., Rodríguez, W., Idárraga, A., Velásquez, C. y Jiménez, E. (2001). Propuesta metodológica de parcelas normatizadas para los inventarios de vegetación ISA-JAUM Documento de trabajo. Versión 1.7. Medellín, Colombia.
- Alvear, M., Betancur, J. y Franco, P. (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(1), 39-63.
- Alvis, J. (2009). Análisis estructural de un bosque natural localizado en zona rural del municipio de Popayán. *Bioteología en el sector agropecuario*, 7(1), 115-122.
- Baquero, J., Gómez, G. y Orozco, J. (2011). *Composición florística en la sonadora, Calarcá, Quindío*. Armenia: Centro de Estudios e Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología - CIBUQ, Universidad del Quindío.
- Barrera, J., Contreras, S., Garzón, N., Moreno, A. y Montoya, S. (2010). *Manual para la Restauración Ecológica de los Ecosistemas Disturbados del Distrito Capital*. Bogotá: Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) y Pontificia Universidad Javeriana (PUJ).
- Bolaños, G., Chito, E. y Feuillet, C. (2002). Inventario florístico de un remanente de bosque del municipio de Popayán, Cauca,

- Colombia. En Rangel, O., Aguirre, J. y Andrade, G. (Comps.), *Memorias VIII Congreso Latinoamericano y II Colombiano de Botánica* (pp. 411-412). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Bolaños, G., Feuillet, C., Chito, E., Muñoz, E. y Ramírez, B. (2010). Vegetación, estructura y composición de un área boscosa en el Jardín Botánico "Álvaro José Negret", Vereda La Rejoja, Popayán (Cauca, Colombia). *Boletín Científico Centro de Museos Museo de Historia Natural Universidad de Caldas*, 14(2), 19-38.
 - Correa, D. (2013). Patrones de Frecuencia y Abundancia de Sistemas de Dispersión de Plantas en Bosques Colombianos y su Relación con las Regiones Geográficas del País. *Colombia Forestal*, 16(1), 33-51.
 - Cuatrecasas, J. (1958). Aspectos de la vegetación natural de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 10(40), 221-268.
 - Escobar, N. (2013). Diagnóstico de la Composición Florística Asociada a Actividades Agropecuarias en el Cerro Quinini (Colombia). *Revista Ciencias Agropecuarias. Universidad de Cundinamarca*, 1(1), 10-28.
 - Gentry, A. y Dodson, C. (1987). Diversity and Biogeography of Neotropical Vascular Epiphytes. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 74(2), 205-233.
 - Giraldo, D., Peterson, P. y Sánchez, I. (2012). The genus *Eragrostis* (Poaceae: Chloridoideae) in northwestern South America (Colombia, Ecuador, and Peru): Morphological and taxonomic studies. *Biblioteca José Jerónimo Triana*, 24, 1-195.
 - Gutiérrez, V. y Rojas, A. (1996). *Comparación de dos remanentes de bosque de la finca Los Robles, municipio de Timbío, departamento del Cauca*. Trabajo de Grado Ecología. Fac. Ciencias Naturales, Fundación Universitaria de Popayán. Popayán.
 - Holdridge, L. (1978). *Ecología basada en zonas de vida*. (2ª ed). Costa Rica: Serie libros y materiales educativos.
 - IAvH, IDEAM, IIAP, INVEMAR y SINCHI. (2010). *Informe del estado del medio ambiente y de los recursos naturales renovables. Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales*. Bogotá: IDEAM.
 - Mendoza, H. y Ramírez, B. (2000). *Plantas y Flores de La Planada, Guía ilustrada de familias y géneros*. Bogotá: Panamericana.
 - Pincheira, J., Rau, J. y Cortez, F. (2009). Tamaño y forma de fragmentos de bosque y su relación con la riqueza de especies de árboles y arbustos. *FYTON*, 78, 121-128.
 - Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE). (2011). Bogotá: Instituto Alexander von Humboldt.
 - Rudas, G., Marcelo, D., Armenteras, D., Rodríguez, N., Morales, M., Delgado, L. y Sarmiento, A. (2007). *Biodiversidad y actividad humana: relaciones en ecosistemas de bosque subandino en Colombia*. Bogotá: Instituto Alexander von Humboldt.
 - Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G. y Gast, F. (2004). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de inventarios de biodiversidad*. Bogotá: Instituto Alexander von Humboldt.

-
1. Programa de Biología. Facultad de Ciencias Naturales Exactas y de la Educación, Universidad del Cauca. Popayán, Colombia.
 2. Profesor Universidad del Cauca.
 3. Grupo de Estudios sobre Diversidad Vegetal (Sachawaira). Correspondencia (respectivamente): **lelopez@unicauca.edu.co**; **jbecoche@unicauca.edu.co**; **djmacias@unicauca.edu.co**; **lkruiz@unicauca.edu.co**; **alejavelasco@unicauca.edu.co**; **skpineda@unicauca.edu.co**

Anexo 1. Magnoliophytas registradas en la RFIEC

Familia	Especie	Nro. en CAUP
Acanthaceae	<i>Justicia chlorostachya</i> Leonard	A. Velasco 1
	<i>Thunbergia alata</i> Bojer ex Sims	A. Velasco 2
	<i>Trichanthera gigantea</i> (Humb. & Bonpl.) Nees	L. López 125
Anacardiaceae	<i>Mauria heterophylla</i> Kunth	L. López 126
	<i>Toxicodendron acuminatum</i> (DC.) C.Y. Wu & T.L. Ming	K. Ruiz 1
Araceae	<i>Anthurium longigeniculatum</i> Engl.	S. Pineda 16
	<i>Anthurium mariae</i> Croat & Castaño Rubiano	S. Pineda 15
	<i>Anthurium nigrenscens</i> Engl.	S. Pineda 14
	<i>Anthurium pedatum</i> Endl. ex Kunth	S. Pineda 13
	<i>Anthurium sanguineum</i> Engl.	S. Pineda 17
	<i>Anthurium formosum</i> Schott	S. Pineda 12
	<i>Anthurium</i> sp. 1	S. Pineda 19
	<i>Anthurium</i> sp. 2	S. Pineda 21
	<i>Monstera punctulata</i> (Schott) Schott ex Engl.	S. Pineda 18
	<i>Philodendron</i> sp.	S. Pineda 20
Asteraceae	<i>Acmella ciliata</i> (Kunth) Cass.	L. López 127
	<i>Ageratum conyzoides</i> (L.) L.	L. López 128
	<i>Austroeupatorium inulifolium</i> (Kunth) R.M. King & H. Rob.	L. López 129
	<i>Baccharis decusata</i> (Klatt.) Hieron	L. López 130
	<i>Baccharis pedunculata</i> (Mill.) Cabrera	L. López 131
	<i>Baccharis trinervis</i> (Lam.) Pres.	L. López 132
	<i>Bidens pilosa</i> L.	L. López 133
	<i>Calea sessiliflora</i> Less.	L. López 134
	<i>Calea sessiliflora</i> Less.	L. López 135
	<i>Chaptalia nutans</i> (L.) Pol.	L. López 136
	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M. King & H. Rob.	L. López 137

	<i>Chromolaena tacotana</i> (Klatt) R.M. King & H. Rob.	L. López 138
	<i>Condylopodium cuatrecasii</i> R.M. King y H. Rob.	L. López 139
	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	L. López 140
	<i>Crepis japonica</i> (L.) Benth	L. López 141
	<i>Critonia</i> sp.	L. López 142
	<i>Elaphandra lehmannii</i> (Hieron) Pruski	L. López 143
	<i>Elaphandra</i> sp.	L. López 144
	<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	L. López 145
	<i>Emilia coccinea</i> (Sims) G. Don	L. López 146
	<i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Wedd.	L. López 147
	<i>Hypochaeris radicata</i> L.	L. López 148
	<i>Mikania banisteriae</i>	L. López 149
	<i>Munnozia hastifolia</i> (Poepp.) H. Rob. & Brettell	L. López 150
	<i>Oligactis volubilis</i> (Kunth) Cass.	L. López 151
	<i>Siegesbeckia</i> sp.	L. López 152
	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	L. López 153
	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	L. López 154
	<i>Tagetes caracasana</i> Humb. ex Willd	L. López 155
	<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A. Gray	L. López 156
	<i>Verbesina barragana</i> Cuatrec.	L. López 157
	<i>Wedelia</i> sp.	L. López 169
Apiaceae	<i>Sanicula liberta</i> Cham. & Schtdl.	L. López 158
Apiaceae	<i>Sanicula liberta</i> Cham. & Schtdl.	L. López 158
Arecaceae	<i>Geonoma jussieuana</i> Mart.	L. López 159
Bromellaceae	<i>Tillandsia fendleri</i> Griseb	L. López 160
Campanulaceae	<i>Centropogon</i> sp.	L. López 161
Commelinaceae	<i>Commelina robusta</i> Kunth	S. Pineda 10
	<i>Callisia gracilis</i> (Kunth) D.R. Hunt	S. Pineda 9
Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp.	S. Pineda 29
Cyperaceae	<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L) Britton	A. Velasco 3
	<i>Rhynchospora rugosa</i> (Vahl) Gale	A. Velasco 4
	<i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl) Boecheler	A. Velasco 23
	<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl	L. López 162
Ericaceae	<i>Monotropa uniflora</i> L.	K. Ruiz 29
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum citrifolium</i> A. St.-Hill.	A Velasco 26
Euphorbiaceae	<i>Acalypha macrostachya</i> Jacq	K. Ruiz 2
Fabaceae	<i>Centrosema virginianum</i> (L.) Benth	S. Pineda 7
	<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.	L. López 163
	<i>Inga densiflora</i> Benth	L. López 164
	<i>Mimosa albida</i> H. & Bonpl ex Willd	S. Pineda 8
Fagaceae	<i>Quercus humboldtii</i> Bonpl	K. Ruiz 3
Gentianaceae	<i>Iribachia alata</i> (Aubl.) Maas	J. Becoche 22
Gesneriaceae	<i>Besleria solanoides</i> Kunth	J. Becoche 23
	<i>Kohleria inaequalis</i> (Benth.) Wiehler	A. Velasco 18
	<i>Kohleria spicata</i> (Kunth) Oerst.	A. Velasco 17

Fabaceae	<i>Centrosema virginianum</i> (L.) Benth <i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC. <i>Inga densiflora</i> Benth <i>Mimosa albida</i> H. & Bonpl ex Willd	S. Pineda 7 L. López 163 L. López 164 S. Pineda 8
Fagaceae	<i>Quercus humboldtii</i> Bonpl	K. Ruiz 3
Gentianaceae	<i>Iribachia alata</i> (Aubl.) Maas	J. Becoche 22
Gesneriaceae	<i>Besleria solanoides</i> Kunth <i>Kohleria inaequalis</i> (Benth.) Wiehler <i>Kohleria spicata</i> (Kunth) Oerst.	J. Becoche 23 A. Velasco 18 A. Velasco 17
Heliconiaceae	<i>Heliconia</i> sp.	L. López 165
Hypericaceae	<i>Vismia lauriformis</i> (Lam.) Choisy	K. Ruiz 4
Lamiaceae	<i>Hyptis atrorubens</i> Point <i>Scutellaria incarnata</i> Vahl.	A. Velasco 6 A. Velasco 5
Lauraceae	<i>Bleischmieda costaricensis</i> (Mez & Pittier) C.K. Allen <i>Cinnanomun triplinerve</i> <i>Nectandra acutifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez <i>Ocotea</i> sp.	S. Pineda 26 S. Pineda 27 J. Becoche 26 A. Velasco 24
Lythraceae	<i>Cuphea racemosa</i> (L.f.) Spreng. <i>Cuphea strigulosa</i> Kunth	J. Becoche 24 J. Becoche 25
Malvaceae	<i>Sida jamaicensis</i> Cav. <i>Triumfetta lappula</i> L.	A. Velasco 8 A. Velasco 7
Melastomataceae	<i>Acinodendron grandiflorum</i> (Cogn.) Kuntze <i>Clidemia ciliata</i> Pav. ex D. Don <i>Clidemia sericea</i> D. Don <i>Meriania speciosa</i> (Bonpl.) Naudin <i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud. <i>Miconia</i> sp. <i>Tibouchina lindeniana</i> Cogn.	J. Becoche 50 J. Becoche 30 J. Becoche 29 J. Becoche 31 J. Becoche 34 J. Becoche 33 J. Becoche 32

	<i>Tibouchina gracilis</i> (Bonpl.) Cogn	J. Becoche 35
Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.	A. Velasco 25
Monimiaceae	<i>Mollinedia</i> sp.	S. Pineda 28
Myrtaceae	<i>Myrcia popayanensis</i> Hieron.	J. Becoche 48
	<i>Psidium guajava</i> L.	J. Becoche 37
	<i>Psidium guineense</i> Sw.	J. Becoche 38
	Myrtaceae sp. 1	J. Becoche 39
	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	J. Becoche 49
Orchidaceae	<i>Crocodyllanthe</i> sp.	A. Velasco 20
	<i>Elleanthus</i> sp.	S. Pineda 11
	<i>Epidendrum elongatum</i> Jacq	J. Becoche 42
	<i>Lepanthes</i> sp.	A. Velasco 19
	<i>Malaxis andicola</i> (Ridl) Kuntze	J. Becoche 40
	<i>Maxillaria</i> sp.	L. Ruiz 30
	<i>Erycina pumilio</i> (Rchb. f.) N.H. Williams & M.W. Chase	J. Becoche 43
	<i>Sobralia violacea</i> Lindl. ex Lindl.	J. Becoche 41
Piperaceae	<i>Peperomia bilobulata</i> C. DC	A. Velasco 21
	<i>Piper aduncum</i> L.	L. López 166
	<i>Piper</i> sp.	A. Velasco 22
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	K. Ruiz 5
Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i> Lam	A. Velasco 9
Poaceae	<i>Andropogum</i> sp.	S. Pineda 21
	<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P. Beauv.	S. Pineda 22
	<i>Guadua angustifolia</i> L.	L. López 167
	<i>Panicum</i> sp.	S. Pineda 23
	<i>Pseudechinolaena polystachya</i> (Kunth) Stapf.	S. Pineda 24

	<i>Sporobolus</i> sp.	S. Pineda 25
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	S. Pineda 28
	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	J. Becoche 36
Rosaceae	<i>Rubus rosifolios</i> Sm. ex Baker	J. Becoche 45
	<i>Rubus urticifolius</i> Poir.	J. Becoche 44
Rubiaceae	<i>Coccocypselum lanceolatum</i> (Ruiz & Pav.) Pers	S. Pineda 5
	<i>Coffea arabica</i> L.	K. Ruiz 7
	<i>Galium hypocarpium</i> (L.) Endl. Ex Griseb.	K. Ruiz 6
	<i>Palicourea heterochroma</i> K. Schum. & K. Krause	S. Pineda 6
	<i>Psychotria ostreophora</i> (Wernham)	S. Pineda 3
	<i>Palicourea thyrsoiflora</i> (Ruiz & Pav.) DC.	S. Pineda 4
	<i>Psychotria</i> sp.	S. Pineda 1
	<i>Richardia scabra</i> L.	S. Pineda 2
Salicaceae	<i>Banara guianensis</i> Aubl.	K. Ruiz 8
Sapindaceae	<i>Cupania americana</i> L.	A. Velasco 27
Scrophulariaceae	<i>Castilleja scorzonifolia</i> Kunth.	K. Ruiz 9
Siparunaceae	<i>Siparuna aspera</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	J. Becoche 46
Solanaceae	<i>Browallia americana</i> L.	K. Ruiz 31
	<i>Browallia</i> sp.	A. Velasco 12
	<i>Solanum acerifolium</i> Dunal.	A. Velasco 10
	<i>Solanum asperolanatum</i> Ducke	A. Velasco 11
	<i>Solanum umbelliferum</i> Eschsch.	J. Becoche 51
Urticaceae	<i>Cecropia angustifolia</i> Trecul	L. López 168
Caprifoliaceae	<i>Astrephia chaerophylloides</i> (Sm.) DC	J. Becoche 47
Verbenaceae	<i>Aloysia scorodonioides</i> (Kunth) Cham.	A. Velasco 16
	<i>Lantana camara</i> L.	A. Velasco 13
	<i>Lantana rugulosa</i> Kunth.	A. Velasco 14
	<i>Lantana trifolia</i> L.	A. Velasco 15

Anexo 2. Monilophyots y Lycophitos presentes en la RFIEC

Familia	Especie	Nro. en CAUP
Anemiaceae	<i>Anemia flexuosa</i> (Savigny) Sw.	K. Ruiz 10
	<i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.	K. Ruiz 11
Aspleniaceae	<i>Asplenium aethiopicum</i> (Burm. F.) Bech.	K. Ruiz 12
Blechnaceae	<i>Blechnum cordatum</i> (Desv.) Hieron.	K. Ruiz 13
	<i>Blechnum fraxinifolium</i> Desv.	K. Ruiz 14
Cyatheaceae	<i>Cnemidaria horrida</i> (L. C. Presl.)	K. Ruiz 16
	<i>Cyathea</i> sp.	K. Ruiz 15
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaulf.) Maxon	K. Ruiz 17
Lomariopsidaceae	<i>Elaphoglossum cuspidatum</i> (Willd.) Moore	K. Ruiz 18
Gleicheniaceae	<i>Gleichenella pectinata</i> (Willd.) Ching	K. Ruiz 19
	<i>Sticherus bifidus</i> (Willd.) Ching	K. Ruiz 20
Hymenophyllaceae	<i>Hymenophyllum</i> sp.	K. Ruiz 21
Polypodiaceae	<i>Pecluma</i> sp. 1	K. Ruiz 22
	<i>Pecluma</i> sp. 2	K. Ruiz 32
	<i>Serpocaulon dissimile</i> (L.) A.R. Sm	K. Ruiz 23
	<i>Serpocaulon triseriale</i> (Sw.) A.R. Sm.	K. Ruiz 24
Pteridaceae	<i>Adiantum andicola</i> Liebm.	K. Ruiz 25
Thelypteridaceae	<i>Macrothelypteris</i> sp.	K. Ruiz 27
	<i>Thelypteris</i> sp.	K. Ruiz 26
Vittariaceae	<i>Radiovittaria</i> sp.	K. Ruiz 28
Lycopodiaceae	<i>Huperzia reflexa</i> (Lam.) Trevis	J. Becoche 27
Selaginellaceae	<i>Selaginella geniculata</i> (C. Presl.) Spring	J. Becoche 28

Anexo 3. Variables fitosociológicas para plantas vasculares de la RFIEC

Especie	Do	DoR	D	DR	F	FR	IVI
<i>Quercus humboldtii</i>	3394,10	13,57	840,00	15,00	0,90	8,18	36,75
<i>Banara guianensis</i>	3321,62	13,28	630,00	11,25	0,80	7,27	31,80
<i>Erythroxylum citrifolium</i>	1098,11	4,39	590,00	10,54	0,80	7,27	22,20
<i>Myrcia popayanensis</i>	2602,85	10,41	250,00	4,46	0,70	6,36	21,24
<i>Toxicodendron acuminatum</i>	4683,91	18,73	10,00	0,18	0,10	0,91	19,82
<i>Syzygium jambos</i>	74,02	0,30	480,00	8,57	0,80	7,27	16,14
<i>Nectandra acutifolia</i>	232,20	0,93	370,00	6,61	0,60	5,45	12,99
<i>Cecropia angustifolia</i>	934,35	3,74	140,00	2,50	0,70	6,36	12,60
<i>Guadua angustifolia</i>	944,07	3,77	240,00	4,29	0,30	2,73	10,79
<i>Clusia</i> sp.	68,04	0,27	220,00	3,93	0,50	4,55	8,75
<i>Myrsine guianensis</i>	1631,99	6,53	20,00	0,36	0,20	1,82	8,70
<i>Alcalypha macrostachia</i>	1270,66	5,08	90,00	1,61	0,10	0,91	7,60
<i>Inga densiflora</i>	717,49	2,87	100,00	1,79	0,30	2,73	7,38
<i>Miconia</i> sp. 1	85,34	0,34	190,00	3,39	0,40	3,64	7,37
<i>Piper aduncum</i>	40,10	0,16	150,00	2,68	0,40	3,64	6,48
<i>Palicourea heterochroma</i>	189,55	0,76	200,00	3,57	0,20	1,82	6,15
<i>Cupania americana</i>	599,37	2,40	90,00	1,61	0,20	1,82	5,82
<i>Coffea arabica</i>	56,94	0,23	130,00	2,32	0,30	2,73	5,28
<i>Cinnanomun triplinerve</i>	114,36	0,46	140,00	2,50	0,20	1,82	4,78
<i>Miconia grandiflora</i>	102,56	0,41	100,00	1,79	0,20	1,82	4,01
<i>Critonia</i> sp.	34,79	0,14	110,00	1,96	0,20	1,82	3,92
<i>Cnemidaria horrida</i>	628,24	2,51	10,00	0,18	0,10	0,91	3,60
<i>Guarea</i> sp.	195,60	0,78	50,00	0,89	0,20	1,82	3,49
<i>Heliconia</i> sp.	590,70	2,36	10,00	0,18	0,10	0,91	3,45
<i>Palicourea thyrsiflora</i>	59,77	0,24	100,00	1,79	0,10	0,91	2,93
<i>Beilschmiedia</i> sp.	378,90	1,51	20,00	0,36	0,10	0,91	2,78
<i>Ocotea</i> sp.	145,92	0,58	20,00	0,36	0,20	1,82	2,76
<i>Mikania banisteriae</i>	35,78	0,14	90,00	1,61	0,10	0,91	2,66
<i>Anthurium pedatum</i>	52,71	0,21	30,00	0,54	0,20	1,82	2,56
<i>Solanum umbelliferum</i>	43,90	0,18	20,00	0,36	0,20	1,82	2,35
<i>Trichanthera gigantea</i>	237,78	0,95	20,00	0,36	0,10	0,91	2,22
<i>Mauria heterophylla</i>	147,41	0,59	30,00	0,54	0,10	0,91	2,03
<i>Miconia albicans</i>	22,29	0,09	50,00	0,89	0,10	0,91	1,89
<i>Mollinedia</i> sp.	59,51	0,24	20,00	0,36	0,10	0,91	1,50
<i>Geonoma jussieuana</i>	88,19	0,35	10,00	0,18	0,10	0,91	1,44
<i>Myrsine coriacea</i>	87,10	0,35	10,00	0,18	0,10	0,91	1,44
<i>Clidemia ciliata</i>	26,58	0,11	10,00	0,18	0,10	0,91	1,19
<i>Solanum acerifolium</i>	13,28	0,05	10,00	0,18	0,10	0,91	1,14

D = densidad. DR = densidad relativa. F = Frecuencia. FR = Frecuencia Relativa. Do = Dominancia. DoR = Dominancia Relativa. IVI = Índice de Valor de Importancia.

Para citar este artículo: López Vargas, L.E., Becoche Mosquera, J.M., Macías Pinto, D.J., Ruiz Montoya, K., Velasco Reyes, A. y Pineda, S. (2015). Estructura y composición florística de la Reserva Forestal - Institución Educativa Cajete, Popayán (Cauca). *Revista Luna Azul*, 41, 131-151. Recuperado de <http://lunazul.ucaldas.edu.co/index.php?option=content&task=view&id=1059>