



**Propuesta de restauración ecológica en sistemas socioecológicos  
campesinos andinos del suroccidente de Colombia**

**Diego Jesús Macias Pinto**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN  
DOCTORADO INTERINSTITUCIONAL EN CIENCIAS AMBIENTALES  
POPAYÁN  
2020**



**Propuesta de restauración ecológica en sistemas socioecológicos  
campesinos andinos del suroccidente de Colombia**

**Diego Jesús Macias Pinto**

**Tesis de grado para optar al título de doctor en Ciencias Ambientales**

**Director**

**APOLINAR FIGUEROA CASAS Ph.D**

**Asesor**

**BERNARDO RAMIRO RAMÍREZ PADILLA Esp.**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN  
DOCTORADO INTERINSTITUCIONAL EN CIENCIAS AMBIENTALES  
POPAYÁN  
2020**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

**Director: Apolinar Figueroa Casas**

---

**Asesor: Bernardo Ramiro Ramírez Padilla**

---

**Jurado:**

---

**Jurado:**

---

**Jurado:**

***A mis amores Yina y Diego por andar la vida junto a mí.***

***Si la superpoblación humana y las tecnologías creadas han permitido mover montañas, represar ríos, desnudar la tierra y extinguir un gran número de especies, como lo planteara Kattan en 2003, hoy para hacer un futuro posible, tenemos el reto de aprovechar el ingenio de sus mentes concientes para revertir la miseria generada por los modelos dominantes y utilizar la ciencia, tecnología y conocimiento biocultural para restaurar los ambientes degradados, esperando que Natura haga lo suyo.***

***D. Macias Pinto***

## Agradecimientos

Expreso mi reconocimiento y agradecimiento infinito A:

La comunidad campesina del suroccidente colombiano, de la Meseta de Popayán y del Corregimiento Cajete, con quienes pude interactuar y obtener conocimiento sobre especies y estrategias de conservación y restauración ecológica y también con los que no alcancé a dialogar pero que incorporan en sus dinámicas de producción estrategias de conservación y gestión para el mantenimiento de la diversidad en los territorios.

Doctor Apolinar Figueroa Casas por sus enseñanzas, apoyo y el respaldo total en este proceso de formación.

Especialista Bernardo Ramírez Padilla por sus contribuciones en taxonomía florística y sus enseñanzas en diferentes recorridos de campo por el Cauca.

Los profesores del doctorado interinstitucional en Ciencias Ambientales de la Universidad del Valle, Universidad Tecnológica de Pereira y Universidad del Cauca por sus múltiples enseñanzas en este proceso de formación.

Doctor Carlos Alberto Agudelo Henao, por la dirección, acompañamiento y asesoría en el desarrollo de la pasantía doctoral.

Los compañeros de la Quinta Cohorte del DCA por los espacios y enseñanzas compartidas.

Doctor Fernando Felipe Muñoz por la asesoría cartográfica y la generación de mapas de las áreas.

Magister Jorge Mario Becoche por la revisión y sugerencias a los análisis generados de base de datos producida.

Especialista Giovanni Varona, por compartir los espacios de discusión y construcción de propuestas académicas de restauración ecológica en la Universidad del Cauca.

Los integrantes del semillero de restauración ecológica *Fxiw*, de la Universidad del Cauca por sus aportes en los procesos de experimentación, reflexión, generación y aplicación de conocimiento a través del desarrollo de trabajos de grado durante estos años de Aprender – Haciendo.

Los estudiantes e investigadores que han contribuido con colección, procesamiento y herborización de muestras de la diversidad vegetal regional.

La Red Colombiana de Restauración Ecológica y al creciente número de investigadores y expertos que han aportado con sus investigaciones y

reflexiones al crecimiento de ésta línea en Colombia, muchas de ellas mencionadas en este documento.

Los profesores del departamento de Biología de la Universidad del Cauca por los aportes y respaldo en mi proceso de formación doctoral.

La administración de la Universidad del Cauca y líderes del proyecto RICCLISA por la cofinanciación de éste proceso de investigación y formación doctoral.

Mi familia por su apoyo incondicional.

## CONTENIDO

	Página
<b>Resumen.</b>	11
<b>Abstract.</b>	13
<b>1. Introducción y contexto del trabajo de investigación.</b>	15
1.1. Introducción.	15
1.2. Objetivos.	20
1.3. Referentes epistemológicos de la investigación.	21
<b>2. Marco teórico y Estado del Arte.</b>	22
2.1. De la deforestación a la degradación ambiental.	22
2.2. Restauración Ecológica y conceptos afines.	24
2.3. Aspectos clave para realizar procesos de Restauración Ecológica.	25
2.4. Restauración en el ámbito internacional.	30
2.5. Restauración en Colombia.	30
<b>3. Descripción del área de estudio.</b>	33
<b>4. Metodología.</b>	35
4.1. Fase exploratoria.	36
4.2. Fase de campo y experimental.	37
4.3. Fase de análisis de información.	41
4.4. Fase de estructuración y formulación de la propuesta de restauración ecológica.	41
<b>5. Resultados y Discusión.</b>	43
5.1. Especies vegetales potenciales para la restauración de ecosistemas subandinos del departamento del Cauca.	43
5.2. Diagnóstico para la restauración ecológica del corregimiento Cajete.	68
5.3. Restauración ecológica y Plan de ordenamiento territorial de Popayán.	101
5.4. Propuesta para la restauración ecológica en socioecosistemas campesinos del suroccidente de Colombia.	115
<b>6. Conclusiones.</b>	135
<b>7. Recomendaciones.</b>	137
<b>8. Literatura citada.</b>	139
<b>9. Anexos.</b>	182

## LISTA DE TABLAS

	<b>Página</b>
Tabla 1. Número de especímenes y especies revisados, descartados y seleccionados para el estudio.	37
Tabla 2. Categorías y detalles de uso de las especies de la MP	39
Tabla 3. Especies vulnerables según UICN y con reportes en CITES 2017, presentes en la Meseta de Popayán.	49
Tabla 4. Especies con potencial riesgo de invasión presentes en la Meseta de Popayán.	57
Tabla 5. Perturbaciones ecosistémicas en el corregimiento Cajete.	71
Tabla 6. Valoración comunitaria de Criterios y Escenarios alternativos para la gestión ambiental del corregimiento Cajete.	77
Tabla 7. Oferta ambiental corregimiento de Cajete	78
Tabla 8. Especies seleccionadas con potencial dinamogenético para el corregimiento de Cajete	80
Tabla 9 Líneas de acción manejo de cuencas hidrográficas	84
Tabla 10. Líneas de acción manejo de agroecosistemas del corregimiento Cajete.	87
Tabla 11. Líneas de acción manejo o implementación de sistemas silvopastoriles en el corregimiento Cajete.	90
Tabla 12. Líneas de acción para la restauración de los remanentes de bosque secundario del corregimiento Cajete.	92
Tabla 13. Distribución de tamaños prediales, porcentaje de superficie y número de predios del área rural del municipio de Popayán	101
Tabla 14. Avances en acciones de RE reportados por las Corporaciones Autónomas Regionales de Sur Occidente Colombiano	120



## LISTA DE FIGURAS

	<b>Página</b>
Figura 1. Ubicación geográfica de La Meseta de Popayán en el departamento del Cauca.	34
Figura 2. Fases de la metodología.	36
Figura 3. Mapa de coberturas de la Meseta de Popayán.	45
Figura 4. Familias con mayor número de géneros y especies presentes en la Meseta de Popayán.	46
Figura 5. Ubicación espacial de las especies reportadas en CAUP en la Meseta de Popayán.	47
Figura 6. Origen de las especies presentes en la Meseta de Popayán (valor relativo).	48
Figura 7. Categoría de amenaza de las especies de la Meseta de Popayán (Valor relativo)	49
Figura 8. Hábito de las especies presentes en la Meseta de Popayán.	51
Figura 9. Estrategias de dispersión de semillas de las especies de la Meseta de Popayán.	52
Figura 10. Sistema de propagación de las especies de la Meseta de Popayán (valor relativo, los demás poseen un valor menor al 2%).	53
Figura 11. Estado sucesional de las especies presentes en la Meseta. (Valor relativo).	54
Figura 12. Usos de las especies de la Meseta de Popayán.	56
Figura 13. Atributos de especies de la Meseta para el reclutamiento de especies y tolerancia a condiciones adversas (Valor relativo).	57
Figura 14. Coberturas de bosque subandino de la Meseta de Popayán.	58
Figura 15. Áreas potrerizadas de la Meseta de Popayán.	60
Figura 16. Áreas de cultivos permanentes y mosaicos de cultivos de la Meseta de Popayán.	62
Figura 17. Áreas urbanizadas e infraestructura vial de la MP.	63
Figura 18. Importancia ecológica de las especies potenciales para la restauración registradas (Valor relativo, las demás categorías tienen un valor relativo menor al 2%).	65
Figura 19. Especies con mayor probabilidad de éxito en procesos e restauración ecológica en la Meseta de Popayán.	66
Figura 20. Ubicación geográfica del corregimiento Cajete, municipio de Popayán Cauca.	69
Figura 21. Coberturas y usos del suelo en el Corregimiento Cajete, Municipio de Popayán.	70
Figura 22. Áreas con mayores extensiones de cultivos del Corregimiento Cajete.	86
Figura 23. Áreas ocupadas por potreros, herbazales y suelo desnudo del Corregimiento de Cajete.	88
Figura 24. Áreas con remanentes de bosque y guaduales del corregimiento.	91

Figura 25. Ubicación bosque de referencia Corregimiento Cajete.	94
Figura 26. Áreas urbanizadas, viviendas e infraestructura del Corregimiento Cajete.	95
Figura 27. Fundamentos de base que justifican la Restauración Ecológica Biocultural del Paisaje en el Suroccidente Colombiano	115
Figura 28. Cuenca Alta del río Cauca. Coberturas y uso del suelo.	118
Figura 29. Procesos comunitarios e institucionales de Restauración Activa en el Suroccidente Colombiano.	126

## RESUMEN

### **Propuesta de restauración ecológica en sistemas socioecológicos campesinos andinos del suroccidente de Colombia**

La zona de vida andina de Colombia es una de las más biodiversas del país, pero también de las más amenazadas, por la reducción acelerada de sus áreas naturales causada por actividades humanas. La Meseta de Popayán correspondiente a la región centro norte del departamento del Cauca y El Corregimiento Cajete ubicado en la zona periurbana del municipio de Popayán, corresponden a unidades territoriales con diferente escala inmersas en la cuenca alta del río Cauca, en las que se presentan muchas de las problemáticas socioecológicas comunes al Suroccidente colombiano; la restauración ecológica como disciplina emergente pretende contribuir en la búsqueda de soluciones a estas problemáticas. En las unidades mencionadas se determinaron las perturbaciones, historia de uso, los conocimientos bioculturales y modelos de producción actual y se reconocieron las potencialidades ecológicas y socioecológicas presentes, con el fin de estructurar y articular bajo una visión sistémica de conocimientos bioculturales, académicos y herramientas de gestión institucionales, una propuesta de restauración ecológica y biocultural del paisaje suroccidental colombiano.

A partir del análisis, depuración y sistematización de los registros de angiospermas de la Meseta de Popayán depositadas en el Herbario de la Universidad del Cauca – CAUP, se generó una lista de 912 especies, cada uno de los taxones fue cotejado con los resultados de trabajos de experimentación e investigación biológica y ecológica que se adelantan en la región, literatura científica, recorridos de campo y entrevistas con expertos académicos y comunitarios, con el fin de registrar y valorar sus características biológicas y atributos para la restauración ecológica.

Se presenta una relación de las condiciones de cobertura actual articulada con la transformación histórica del paisaje de la Meseta de Popayán y el corregimiento de Cajete y el direccionamiento hacia ecosistemas de referencia con procesos de restauración ecológica. La representación de diferentes taxa, su distribución, origen, grado de amenaza, hábitos, tipos de dispersión, sistemas de propagación, estrategias de supervivencia en diferentes condiciones de perturbación (minería, contaminación de acuíferos, potrerización, actividades agropecuarias), su importancia ecológica, estado sucesional, potencial de invasión y categorías de uso.

Se genera una valoración cualitativa y cuantitativa del total de las especies reportadas en el inventario florístico, se relacionan especies útiles en diferentes áreas o ecosistemas subandinos afectados o perturbados para emprender acciones de restauración ecológica del territorio y se determinan 23 especies por el mayor puntaje alcanzado en la evaluación de su potencial de

restauración y por tanto indispensables para éstos procesos en la Meseta y 16 especies para el corregimiento Cajete y consideraciones sobre el manejo de ésta información para la gestión ambiental del territorio (propuestas para incluir en el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Popayán, Cauca) y finalmente líneas de acción para la restaruación ecológica y biocultural en socioecosistemas campesinos del suroccidente del país.

Palabras clave: Biocultura, selva subandina, atributos vitales, inventario, Meseta de Popayán, biodiversidad, perturbaciones, servicios ecosistémicos, periurbano, ecosistemas de referencia, ordenamiento territorial.

## **ABSTRACT**

### **Proposal for ecological restoration in Andean peasant socio-ecological systems of the southwest of Colombia**

The Andean life zone of Colombia is one of the most biodiverse in the country, but also the most threatened, due to the accelerated reduction of its natural areas caused by human activities. The Popayán Plateau corresponding to the north-central region of the department of Cauca and the Cajete Corregimiento located in the peri-urban area of the municipality of Popayán, corresponds to territorial units with different scales immersed in the upper Cauca river basin, where many of the common socio-ecological problems of the entire region of the Colombian Southwest; ecological restoration is an emerging discipline that aims to contribute in the search for solutions to these problems. In the specific units, disturbances, history of use, biocultural knowledge and current production models were determined and the ecological and socioecological potential present were recognized, in order to structure and articulate under a systematic vision of biocultural, academic knowledge and tools of institutional management, a proposal of ecological and biocultural restoration of the southwestern Colombian landscape.

From the analysis, purification and systematization of the angiosperm records of the Popayán Plateau deposited in the Herbarium of the University of Cauca - CAUP, a list of 912 species was generated, each of the taxa was collated with the results of work of experimentation and biological and ecological research that are being carried out in the region, scientific literature, field trips and interviews with academic and community experts, in order to register and assess their biological characteristics and attributes for ecological restoration.

A list of the current coverage conditions articulated with the historical transformation of the landscape of the Popayán Plateau and the Cajete region, and the direction towards reference ecosystems for ecological restoration processes are presented. The representation of different taxa, their distribution, origin, degree of threat, habits, types of dispersion, propagation systems, survival strategies in different disturbance conditions (mining, aquifer pollution, empowerment, agricultural activities), their ecological importance, succession status, invasion potential and use categories.

A qualitative and quantitative assessment of the total of the species reported in the floristic inventory is generated, useful species are related in different sub-affected areas or ecosystems affected or disturbed to undertake ecological restoration actions of the territory and 23 species are determined by the highest score achieved in the evaluation of its restoration potential and therefore essential for these processes in the Plateau and 16 species for the Cajete district and considerations on the management of this information for the environmental management of the territory (proposals to include in the

Territorial Planning Plan of the Municipality from Popayán, Cauca) and finally lines of action for ecological and biocultural restoration in peasant socio-ecosystems in the southwest of the country.

Keywords: Bioculture, sub-Andean rainforest, vital attributes, inventory, Popayán Plateau, biodiversity, disturbances, ecosystem services, peri-urban, reference ecosystems, territorial planning.

## **1. Introducción y contexto del trabajo de investigación.**

### **1.1 Introducción.**

Durante más de 10,000 años la región de los Andes del norte conformada por Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela, ha sido uno de los 12 centros de desarrollo humano y origen de plantas alimenticias, medicinales y de uso industrial más importantes del mundo (Saavedra y Freese 1986). Algunos de los principales centros de población de la región, como Mérida en Venezuela, Bogotá, Cali, Medellín y Bucaramanga en Colombia y Quito en Ecuador, están ubicados en este complejo ecorregional y albergan más de 2/3 de los ciudadanos de estos países (CIAT – WWF 1999). La prolongada presencia humana, en la actualidad mayor a 30 millones de habitantes, ha causado impactos en la biodiversidad, entre ellos la eliminación de más del 50% de la vegetación original; la mayor parte de la alteración del hábitat natural ha ocurrido en los últimos 50 años del siglo XX, convirtiendo la región en una de las más amenazadas del mundo (Corrales 2000).

Aunque los valles secos fueron las primeras áreas en cultivarse, la ampliación de las grandes propiedades en las tierras bajas en los últimos 200 años ha desplazado a grupos indígenas y agricultores más pobres hacia los cerros y tierras altas, incluyendo los páramos. El desplazamiento de campesinos hacia tenencias más pequeñas ha hecho que cultiven sus tierras en forma más intensiva. Este uso intensivo de la tierra y de los recursos naturales aún continúa, dando lugar a la pérdida, fragmentación y degradación de hábitats (WWF 2001).

Hoy en la segunda década del siglo XXI, era de la globalización y grandes avances tecno científicos, se sigue revelando que 1.600 millones de personas en los países más pobres del mundo, cimentan sus culturas y sistemas de pensamiento con los ecosistemas y sobreviven gracias a la oferta de alimentos, materiales para construcción, leña, agua y medicinas, entre otros, que obtienen de los bosques (Jashimuddin e Inoue 2012), trascendiendo los nexos de la utilidad que unen a los hombres y adquieren sentido en su vida cotidiana; sin embargo, la explotación sistemática, la apropiación indebida, la deforestación y sobreexplotación pone en peligro la supervivencia de los bosques del mundo y sus habitantes, la diversidad cultural y otras formas de pensamiento y de conocimiento (Victorino 2012).

La evolución de los sistemas culturales después de la revolución industrial, ha cambiado muchos aspectos del metabolismo entre la sociedad y la naturaleza; convirtiéndola en una fuerza macro-evolutiva (Gowdy 1994). Este proceso co-evolutivo del sistema biofísico-ecológico y el sistema socioeconómico-cultural (Norgaard 1994), ha sido ignorado por el pensamiento científico y económico, así como por las instituciones que toman decisiones.

El desafío de revertir la degradación ecosistémica y al mismo tiempo satisfacer las mayores demandas de servicios puede ser parcialmente resuelto en algunos de los escenarios considerados por la Evaluación Ecológica del Milenio, pero ello requiere generar cambios significativos en las políticas, instituciones y prácticas; a nivel académico, se necesitan nuevos marcos de estudio y análisis, basados en una visión integradora de todo el sistema (EEM 2005: 19).

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

La región natural Andina o Cordillerana de Colombia se encuentra en un gradiente altitudinal desde los 1150 m hasta los 3200 m. con tres franjas o subregiones no muy claramente definidas: subandina, andina y altoandina, en las que están representados 44 de los 140 tipos de ecosistemas y es considerada la región con mayor concentración de biodiversidad del país (Rangel-Ch. 2015); en ellas se localizan distintos tipos de sistemas bióticos como Robledales, Guadales, Selvas y Bosques, en el límite con la vegetación del páramo, se establecen bosques y matorrales altoandinos (Gentry 1995, Rangel-Ch. et al 1997); algunas de éstas áreas se encuentran bajo la protección del sistema nacional de parques (Ministerio del medio ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia 2012).

La selva subandina colombiana (Cuatrecasas 1958), distribuida entre los 1.000 y 2.400 msnm en las tres cadenas montañosas principales, posee rangos que varían para la vertiente oriental de la cordillera Occidental entre 1.200-2.400 m y en la cordillera Central en ambas vertientes entre 1.200 a 2.200 m (Rudas et al. 2007). Ésta región presenta climas húmedos, muy húmedos y pluviales que en **condiciones de no intervención** brindan oportunidades excepcionales de adaptación y favorecen el establecimiento de coberturas boscosas densas de porte alto, especiación explosiva de epífitas, arbustos, palmas y alto grado de endemismo (Franco-R. et al. 2010, Rodríguez et al. 2006, van Velzen 1992, Gentry 1986) y estaría representada en el país por cerca de 9.500.000 hectáreas.

Sin embargo, producto de una gran cantidad de interacciones humanas, grandes transformaciones y procesos de degradación, los remanentes de bosque original subandino se encontraban entre el 5 y 10% (Henderson et al. 1991), para el año 2000 y la cordillera central de Colombia poseía 141 fragmentos de bosque natural mayores de 90 hectáreas equivalentes al 11% del total de fragmentos en éstas altitudes (Reina et al., 2010; Rudas et al 2007). El suroccidente del país a pesar de la reducción de la tasa de deforestación



anual al 2% para el periodo 2005-2015, es evidente que sigue disminuyendo el área total de bosque (González et al. 2018).

En los remanentes de bosque considerados como los bosques del futuro, es necesario hacer investigaciones socio - ecológicas para entender los cambios en el uso del suelo, la historia y sus efectos sobre las trayectorias de la sucesión y regeneración ecológica (Quesada et al. 2008, Sánchez 2005), que sean la base para iniciar procesos de restauración en el resto de territorio y consolidar nuevas áreas protegidas para garantizar la conservación ecosistémica en éstas zonas de vida (Gómez et al. 2005, García 2012).

El área total para los ecosistemas en éstas altitudes es cercana a 1.033.528 has (Armenteras y Rodríguez 2007), constituida por remanentes de bosques inmersos en matrices de agroecosistemas cafeteros - cultivos asociados, de pastizales ganaderos - vegetación asociada por encima de los seis millones de ha, que mantienen procesos de degradación del suelo por pisoteo (compactación), expansión e invasión de pastos (especialmente *Melinis minutiflora* y *Pennisetum clandestinum*) y erosión por cárcavas (Etter et al. 2017).

El paisaje de la Meseta de Popayán (en adelante Meseta), históricamente fue dominado por bosques de roble, bosques mixtos y ocupación humana de más de 10.000 años (Behling et al. 1998), sin embargo tras la llegada de los españoles en su avanzada de poderío transformaron rápidamente estos ecosistemas en áreas abiertas para cultivos, pastizales para ganadería y asentamientos humanos, entre otros; en la actualidad quedan remanentes de robledales con áreas no mayores a 200 ha (Cabezas y Ospina 2010) y otros parches de bosque en los que la dominancia o codominancia es definida por especies diferentes al roble (Bolaños et al. 2010), inmersos en varias matrices antrópicas (cultivos de caña panelera y potreros en las zonas más bajas; áreas extensas potrerizadas en zonas bajas a medias; cultivos de café, maíz, en zonas medias o altas y cultivos de maderables especialmente pino y eucalipto en toda el área, asociados con pequeñas áreas de cultivos de pancoger).

La región de vida que concentra la mayor riqueza de plantas vasculares presentes en Bosques de roble en Colombia es la subandina, entre los 1100-2200m (Avella y Avila 2017), los resultados de trabajos de estructura y composición florística y análisis espacio temporales de los remanentes de bosque presentes en áreas de la Meseta (Vásquez 2019; López et al. 2015, García et al. 2014, Ospina y Paz, 2012; Bolaños et al. 2010; Alvear et al. 2009, Ordoñez y Figueroa 2009, Jara 2009, 2009a, Bravo y Vásquez 2008, Ramírez et al. 2006, Bolaños et al. 2002, Alcazar et al. 2002, Alcazar, 2003; Diago 2000, Cajas 1997, Gutierrez y Rojas 1996, Dacto y Dorado 1989 y Espinal 1980), muestran evidencias claras de procesos de perturbación, como la reducción de

áreas, fragmentación del bosque y presencia de tocones de árboles de gran porte producto de la tala selectiva de especies nativas maderables.

Los registros en estos estudios de alto valor de importancia obtenidos por especies introducidas y naturalizadas como *Syzygium jambos* y *Alchornea latifolia* o heliófitas de crecimiento rápido como *Heliocarpus americanus*, *Ochroma pyramidale* y *Cecropia angustifolia*; así como, valores bajos de DAP y altura en especies que pueden alcanzar alturas superiores a 20 m y grosores mayores de 50 cm, indican que son bosques en estado de sucesión temprano.

Adicionalmente, la evaluación de bancos de semillas en diferentes áreas perturbadas andinas (Majín, 2017; Muñoz et al., 2017; Romero, et al. 2016; Montenegro y Vargas, 2005) y el seguimiento de recuperación por sucesión natural (Yepes et al. 2010), revelan que éstos reservorios son reducidos y poco representativos de la flora presente en los ecosistemas originales (menos del 50% de especies nativas) y producto de la historia de uso del suelo, la recuperación de bosques sólo se aproxima al 40% después de cuatro décadas de sucesión, tiempo que aumenta según la intensidad y frecuencia de la perturbación, disponibilidad de semillas o por el fenómeno de sucesión detenida (Caaman y Almendariz 2002).

Lo anterior sugiere que se requieren esfuerzos adicionales como la restauración ecológica activa para acelerar y dirigir las trayectorias sucesionales hacia bosques más diversos. La flora aún presente en remanentes de bosque, rastrojos, cultivos, orillas de caminos, áreas riparianas o áreas aisladas que pueden crecer en zonas alteradas (Sánchez et al. 2009) y contribuir con la recuperación de atributos del suelo, factores microclimáticos e hidrológicos y el restablecimiento de algunos componentes bióticos, estructurales y funcionales distintivos de este ecosistema, constituye el punto de partida para identificar especies con potencial para la restauración (Gossem y Tucker, 2013).

Existen diversas estrategias que permiten reconocer o evaluar especies para restaurar ecosistemas, entre ellas, las que examinan el potencial transformador directo de especies sobre las condiciones ecológicas del lugar perturbado (Moreno, 2010; Meli, 2003; Vásquez-Y. et al. 1999), las de reconocimiento de atributos o rasgos de historia de vida que muestran la capacidad de adaptación a condiciones de degradación o las observadas en caracterizaciones sucesionales (de Sousa et al. 2017; Montenegro y Vargas, 2008; Cárdenas y Vargas 2008; Cantillo et al. 2009; Díaz y Elcoro 2009; Camargo y Salamanca 2000), otras evalúan rasgos ecológicos funcionales (Vásquez y Solorza, 2018; Graff y McIntyre, 2014; Douterlungne et al., 2013; Gossem y Tucker, 2013; Martínez y Howe, 2013; Miranda, 2012), el funcionamiento directo en campo con técnicas de nucleación o ensamblajes florísticos (Solorza, 2017; Díaz-Paez y Polanía, 2017; Moreno y Cuartas, 2015; Hernández-P. et al. 2014; García y

Martínez, 2011) y las que reconocen los intereses culturales o socioeconómicos de cada especie (Montes y Paz, 2015; Achipiz et al., 2014; Brancalion et al., 2012; Ramírez et al. 2012; Vázquez et al., 1999).

El territorio<sup>1</sup> andino, a pesar del proceso histórico de transformación antrópica, está representado por áreas rurales con bajo porcentaje de urbanización, con destinación agrícola y pecuaria y presencia de bosques secundarios distribuidos en distintas subcuencas hidrográficas. A nivel local y regional se han realizado algunas acciones para promover acciones, procesos de conservación, ordenamiento y gestión de cuencas hidrográficas (Municipio de Popayán 2000, CRC 2002,2009), que aparentemente están destinadas a mitigar los efectos adversos puntuales sobre la comunidad rural y urbana generados por incendios forestales, deslizamientos de tierra, desbordamientos de ríos (Recaman 2012), sin embargo la presión antrópica sigue creciendo generando impactos negativos en los ecosistemas y sus componentes.

La planificación del territorio en la mayoría de sus áreas desconoce la relación de las comunidades locales a nivel histórico y las potencialidades presentes en las remanentes de bosque que aún quedan. Por esta razón resulta necesario repensar las formas de actuar sobre el territorio, partiendo de la figura político administrativa que poseen los municipios andinos dentro de la cual existe la propiedad pública, privada, resguardo o posesión comunitaria. La restauración ecológica surge como una disciplina que puede contribuir en la transformación positiva y el mejoramiento de la salud e integridad de estos ecosistemas, posibilitando la participación de la gente y los sectores presentes en las áreas afectadas (Whisenant 1999).

En esta realidad existe una disfuncionalidad en los esfuerzos de gestión ambiental para la conservación y uso sustentable del territorio, por carecer de una visión sistémica que reconozca y articule las potencialidades naturales y emergentes presentes en los sistemas socioecológicos (SSEs), las estrategias de acción institucional y el conocimiento biocultural comunitario, es decir el reconocimiento y percepción que las comunidades campesinas tienen de su territorio a nivel natural y sociocultural (Toledo 2005).

La presente investigación reconoce la memoria ecológica comunitaria o memoria latente (Balaguer et al. 2011), las potencialidades naturales y la articulación de diversas instituciones académicas, gubernamentales y comunitarias, como guía para estructurar y generar un marco conceptual que

---

<sup>1</sup> El territorio en este estudio es reconocido, como un sistema dinámico y construido por sus habitantes (Hernández 2011), quienes le dan sentido cultural, estético, social, político y natural. Para ninguna comunidad el territorio es solamente la fuente de sustento, su posesión está estrechamente vinculada con la defensa de elementos culturales como lengua, memoria colectiva, ritos, expresiones simbólicas y gobierno (Toledo 2012)

oriente las estrategias para la restauración ecológica en unidades de producción campesina andina del suroccidente del país.

Frente a estos enunciados el problema de investigación se centra en la definición, articulación y consolidación de las estrategias, mecanismos y procesos que permitan la integración de los conocimientos bioculturales, de las ciencias ambientales y las políticas ambientales institucionales, para la estructuración de una propuesta de restauración ecológica en unidades agroecológicas de producción campesina.

Con el aporte de información descriptiva y experimental de las características de las especies vegetales disponibles en la Meseta, referentes a su taxonomía, distribución geográfica, hábito, rasgos de historia de vida y usos de la comunidad, se determinan aquellas con potencialidad para la restauración de áreas degradadas en éstos territorios interandinos y como herramienta de gestión del paisaje, incorporadas en los sistemas productivos rurales, facilitando la conservación de la biodiversidad.

En consecuencia, este proceso de investigación busca responder la siguiente pregunta: ¿Cómo articular los conocimientos bioculturales y de las ciencias ambientales sobre sistemas socioecológicos con las estrategias de gestión ambiental institucional para la estructuración de una propuesta integral de restauración ecológica en unidades productivas campesinas andinas del suroccidente de Colombia?

## **1.2 Objetivos.**

Objetivo general

Estructurar una propuesta de restauración ecológica para unidades productivas campesinas de la zona andina del suroccidente colombiano.

Objetivos específicos

- Determinar las perturbaciones, modelos de producción actual, historia de uso y los conocimientos bioculturales en un sistema socioecológico campesino de la región andina.
- Caracterizar las estrategias de conservación del territorio de las comunidades campesinas, de las instituciones y organizaciones ambientales con influencia en estos sistemas socioecológicos.
- Identificar las propiedades emergentes y potencial ecológico para la restauración de sistemas socioecológicos campesinos andinos.
- Formular un programa piloto de restauración ecológica para sistemas socioecológicos campesinos del área andina del suroccidente colombiano.

### 1.3 Referentes epistemológicos de la investigación.

Este trabajo adopta un enfoque interdisciplinario<sup>2</sup> por la aproximación ecosistémica con que se aborda una sociedad específica, donde se reconoce que las relaciones entre hombre ambiente están mediadas por la cultura, las experiencias acumuladas y por los valores y significaciones sociales y políticos, es decir una visión holística.

Los aspectos que soportan la articulación y la necesidad de abordar la restauración ecológica con criterios de complejidad<sup>3</sup> e incertidumbre<sup>4</sup> están en la emergencia de la restauración como disciplina multidimensional (Aronson et al. 2007) y por tanto en el verbor desarrollo de sus conceptos, técnicas y estrategias (Sánchez 2005, Gardeström et al. 2013), en las realidades espacio-temporales de los sistemas socioecológicos o socio ecosistemas que incorporan dinámicas no lineales, resiliencia, heterogeneidad y ciclos adaptativos, entre otros y la necesidad de considerarlos “objetos epistémicos” (Holling 2001, Berkes et al. 2003, Cumming et al 2005, Becker 2010).

También el posicionamiento del conocimiento biocultural en las diferentes disciplinas (Toledo 2005, Balaguer et al. 2011) y en las discusiones sobre las relaciones entre comunidades humanas, su capacidad de gestión ambiental y el grado de deterioro de los sistemas naturales, y en el reconocimiento de la sustentabilidad<sup>5</sup> como algo relativo adaptable a cada realidad socioeconómica-cultural regional (Herzog 2011).

---

<sup>2</sup> Se aborda el concepto de investigación interdisciplinaria en la interface hombre – ambiente (Roy et al 2013) y relaciona el dialogo abierto entre diversas disciplinas frente a un tema o problema de investigación.

<sup>3</sup> La complejidad vista como un tejido de eventos, acciones, interacciones, retroacciones, determinaciones, azares, que constituyen nuestro mundo fenoménico. El pensamiento complejo es la relación entre lo racional, lo lógico y lo empírico, inspirado en generar un saber no parcelado, no dividido, no reduccionista, y por la confesión de lo inacabado e incompleto de todo conocimiento, donde las verdades más profundas, sin dejar de ser antagonistas las unas de las otras, son complementarias. Este tipo de pensamiento propone dar cuenta de las articulaciones entre los dominios disciplinarios infringidos por el pensamiento simplificante y disgregador que aísla lo que separa, y que oculta todo lo que interactúa, lo que religa, lo que interfiere (Morín 2003).

<sup>4</sup> La incertidumbre como principio presente en todo el devenir de la naturaleza compleja en donde tanto las rutas como el destino final no son predecibles (Hilderbrand et al. 2005).

<sup>5</sup> Sustentabilidad considerada como un sistema en construcción que evoluciona y se estabiliza en etapas crecientes y adaptadas a cada realidad socioeconómica-cultural regional. Es decir, la sustentabilidad no es algo absoluto, sino relativo, se puede avanzar en el sentido de la sustentabilidad o, por el contrario, generar más degradación, de acuerdo con las prácticas, tecnologías, formas de manejo y relaciones socio-económicas presentes en cada estrategia adoptada, razón por la cual es fundamental el monitoreo sistemático de los procesos, con métodos participativos (Herzog 2011). Con el objetivo de sostenibilidad a largo plazo, los SSEs se comportan como sistemas adaptativos complejos, pero a pesar del alto grado de complejidad y la no linealidad y no previsibilidad, estos sistemas no son tan imprevisibles, debido a los ciclos adaptativos que existen en sus dinámicas (Walker et al. 2002). Los SSEs se consideran como

Este estudio se fundamenta en el enfoque ecosistémico como estrategia proactiva que proporciona orientación sobre el manejo de sistemas naturales que apoya la biodiversidad, el uso sostenible y la distribución justa y equitativa de los beneficios para un manejo integrado de la tierra, el agua y los recursos vivos, promoviendo la conservación y el uso sostenible de forma equitativa (García 2005). Sitúa a la gente y a sus prácticas de manejo de los recursos en el centro de la toma de decisiones para buscar un balance apropiado entre la conservación y el uso de la diversidad biológica en áreas en donde hay múltiples usuarios de los recursos y de los valores naturales importantes (UNEP – CBD 2000, Andrade 2007).

Con el objetivo de conectar disciplinas, hacia la conciliación y la unidad de conocimientos (Wilson 1998), el socioecosistema se plantea como un marco integrador para el estudio de la realidad. Ciertamente, el paradigma de complejidad ha sido muy útil para interrelacionar varias disciplinas de ciencias naturales y ciencias sociales y, por tanto, para la comprensión de las dinámicas socio-ecológicas y lo que actualmente se reconoce como el marco de los SSEs<sup>6</sup>.

El objetivo de restauración pretendido para este estudio es la promoción de la recuperación o incremento de los servicios ecosistémicos y el fortalecimiento de la participación de las comunidades e instituciones locales (Clewell y Aronson 2013), en el marco de la gestión adaptativa correspondiente a un proceso cíclico conformado por una acción de manejo, monitoreo del impacto de esa acción y ajustes posteriores basados en los resultados del monitoreo (Andrade 2007, Murcia y Guarigüata 2014).

## **2. Marco teórico y Estado del Arte**

A continuación, se presentan los referentes teóricos que fundamentan el desarrollo investigativo de este trabajo, según el marco epistemológico definido.

### **2.1 De la deforestación a la degradación ambiental:**

La restauración ecológica (RE), parte de conocer el funcionamiento y estructura del ecosistema y los procesos previos que causaron su retroceso y la identificación de los eventos actuales que limitan su avance (Cárdenas-A. et al. 2013).

Una de las acciones más notables de la transformación de ecosistemas terrestres es la deforestación, generada en muchos casos por la ampliación de

---

“objetos de frontera”, que están débilmente estructurados y existen varias interpretaciones para su explicación y análisis en el ámbito trans-disciplinario y, por tanto, requieren su reestructuración hacia “objetos epistémicos” (Becker 2010).

<sup>6</sup> En este caso, la epistemología sigue siendo la visión sistémica y holística enfatizando en la contribución de los componentes clave en la dinámica de todo el sistema.

la frontera agrícola y ganadera, entre otras (Jarro et al. 2004). En ecosistemas forestales fragmentados los efectos de borde como la reducción de biodiversidad, cambios en estructura y composición de especies del bosque, aumento de la vulnerabilidad al fuego, alteración de ciclos hidrológicos y del carbono, elevada mortalidad de árboles y desecación del dosel, pueden expandirse a través de grandes áreas y según la distancia del borde al centro (Numata y Cochrane 2012).

La perturbación se define como un evento relativamente discreto en el tiempo que altera la estructura y función de un ecosistema (Zhou et al. 2006), el modo y la gravedad de la perturbación debido a actividades antrópicas a escala local afectan fuertemente las relaciones entre la diversidad y la productividad ecosistémica, siendo positivas en sitios mínima y medianamente perturbados y negativas en sitios con perturbaciones graves (Ceccon 2013).

De acuerdo con el origen la perturbación puede ser natural (incendios forestales, huracanes, inundaciones y deslizamientos de tierra, entre otros) ó antrópica (incendios forestales, tala, extracción de materiales a cielo abierto, uso agrícola, uso pecuario, las construcciones urbanas, descarga de sedimentos, descarga de contaminantes). De acuerdo al tamaño, pueden ser grandes (mayores de 10 has), medianos (1 a 10 has) ó pequeños (menores de 1 ha). Asimismo, según la intensidad o daño que ocasionan a los ecosistemas, se clasifican en graves o severos, medianos y leves (Barrera-C. y Valdés-L. 2007).

El uso de los términos disturbio y perturbación hacen referencia a los factores tensionantes y se diferencian en que el primero corresponde a eventos no planeados que afectan la estructura y función de los ecosistemas, en tanto que la perturbación es una manipulación planeada producto de un proceso de experimentación. Es importante anotar que la mayoría de literatura de la RE se ha hecho más común el termino **disturbio** definido como el evento que genera áreas disturbadas (Barrera-C. y Valdés-L. 2007, Numata y Cochrane 2012).

Los factores tensionantes son diferentes tipos de estímulo (tensión), que se introducen en el ecosistema y restringe la entrada de energía a éste o a uno de sus compartimientos, o aumenta las perdidas, deteriorando las reservas y los procesos ecológicos esenciales (Jarro et al. 2004). Un sistema tensionado no puede desarrollarse normalmente debido a que está sometido permanentemente a estímulos externos que retrasan o destruyen su proceso (Barrera-C. y Valdés-L. 2007).

Cuando las alteraciones son aún más fuertes y prolongadas y el ecosistema pierde su capacidad para generar bienes y servicios ambientales, originando tierras marginales o sistemas simplificados, esto se reconoce como degradación ambiental (Bullock et al. 2011, Jarro et al. 2004). Entre los atributos que se pierden por actividades antrópicas como las quemadas

recurrentes, se encuentran la pérdida de nutrientes y la productividad del suelo y su consecuente invasión por arvenses que dificultan el proceso de sucesión natural (Zimmerman et al 2000).

Los remanentes que pierden muchas de sus propiedades naturales debido a la degradación, constituyen la prueba de fuego para comprobar los conocimientos teóricos de la ecología en el ejercicio de establecer ecosistemas autosostenibles (Bradshaw 1987).

## **2.2 Restauración Ecológica y conceptos afines.**

La Restauración ecológica (RE), es una disciplina emergente multidimensional (Aronson et al. 2007, SER 2004, Egan y Howell 2001, Young 2000, Higgs 1997, Hobbs y Norton 1996, Hobbs y Harris 2001), que busca transformar de manera positiva las relaciones de las comunidades humanas con los ecosistemas sobre los cuales desarrollan su cultura y ha cobrado un papel importante en procesos de conservación y gestión ambiental del territorio (Marcuzo 2015) y está constituida por un conjunto de conceptos, estrategias, métodos y técnicas – aún en desarrollo (Sánchez 2005, Gardeström et al. 2013), de asistencia para iniciar, acelerar o direccionar el proceso de recuperación de atributos de los ecosistemas degradados, dañados o destruidos por causas generalmente antrópicas (Camargo 2007, SER 2004, Clewell y Aronson 2007, Sala et al. 2000).

Los principales objetivos de todo proceso de restauración son contribuir al restablecimiento de un ecosistema resiliente, capaz de mantener por sí mismo sus funciones, estructura, diversidad y complejidad y optimizar el bienestar de las poblaciones vecinas al proyecto a través de los servicios ecosistémicos generados (Aronson et al. 1993, 2007, SER 2004).

Los servicios ambientales o servicios ecosistémicos constituyen el resultado de los procesos ecológicos o las funciones del ecosistema que proporcionan beneficios y valor para la gente los cuales pueden ser de soporte, regulación, provisión o culturales; sin embargo las acciones de restauración que se centran en un servicio en particular podrían conducir a impactos negativos sobre la biodiversidad o la prestación de otros servicios, que deberán ser considerados durante el proceso de planificación (EEM 2005, Bullock et al 2011).

En general se han establecido dos tipos de RE: **restauración activa** cuyos modelos permiten, además de restaurar el hábitat para la biodiversidad, acelerar el restablecimiento de procesos ecológicos como el ciclo de nutrientes y el secuestro de carbono (Celentano et al. 2011), y la **restauración pasiva** o espontánea que busca poner fin a la actividad perjudicial al ecosistema dando paso a la sucesión secundaria (Rey Benayas et al. 2008) y generalmente es rápida en ambientes favorables para la productividad (Aide y Grau 2005); aunque se reconoce que para la recuperación de ecosistemas degradados, los



modelos de restauración pasiva basados en regeneración natural son sencillos y económicos, no siempre son exitosos (Holl 1999, Schrautzer et al 2007).

Existen otros conceptos con significados análogos a la RE y que presentan sus particularidades respecto a métodos y objetivos tales como: **Recuperación o remplazo** (del inglés *Reclamation*), equivalente al remplazo de un ecosistema degradado por otro productivo para la obtención de bienes y servicios ambientales, sin llegar al ecosistema original. También referido a las acciones para la cimentación de una topografía, suelo y condiciones diferentes para las plantas después del disturbio que permiten a la tierra degradada funcionar adecuadamente en el ecosistema del cual era y es parte (Vargas 2007).

El concepto de **recuperación ecológica** planteado por Jarro et al. (2004), indica el restablecer una o varias funciones del ecosistema debido a que gran parte de la diversidad original se ha perdido. Meffe y Carrol (1997), utilizan el término recuperación para acciones de complemento y refuerzo de la sucesión natural tales como introducir en un bosque secundario especies clave que desaparecieron o están en riesgo de extinción.

La **rehabilitación** también ha sido a menudo confundida con la RE o incorporada como una de las actividades de esta que busca la recuperación de proceso ecosistémicos, productividad y provisión de servicios en un ecosistema que ha sido perturbado o dañado, aprovechando los saberes de la población local en beneficio de ellos mismos, pero que no busca recuperar la composición original de las especies (Murcia y Guarigüata 2014, Aronson et al. 1993).

Finalmente, otro concepto referenciado en la literatura es el de **revegetalización** que surge de los procesos de colonización de un área por las plantas de la cual ha sido removida su cobertura vegetal original por efecto de un disturbio. Este proceso no necesariamente implica que la vegetación original se restablece, solamente que algún tipo de vegetación ocupa el sitio (Vargas 2007).

Producto del desarrollo de la Restauración Ecológica (RE), se han generado procesos que buscan recuperar la salud e integridad de los ecosistemas (Whisenant 1999, González y García 1995). La RE propone para la integración ecosistémica en contextos de sistemas socioecológicos (SSEs), que considera aspectos sociales, económicos y culturales de las comunidades que construyen, habitan, dan sentido y significado al territorio, desde una aproximación holística (Clewel y Aronson 2013).

### **2.3 Aspectos clave para realizar procesos de Restauración Ecológica.**

En la literatura clásica para emprender estudios ambientales se menciona un primer aspecto como el componente biofísico y se hace alusión a todo lo

relacionado con lo biótico y abiótico de una determinada área y se sugiere la zonificación ecológica como herramienta para la planificación de la restauración, la cual consiste en la caracterización con criterios climáticos, geomorfológicos, edáficos y de cobertura (Andrade 2004, Barrera-C. y Valdés.L. 2007).

En ecosistemas terrestres, el bosque de referencia es el seleccionado como modelo ó guía para fijar los objetivos de una restauración ecológica y su posterior evaluación (Murcia y Guarigüata 2014, SER 2004), mientras las perturbaciones en ellos, no rebasen un cierto límite, suelen tener una trayectoria general más o menos definible (Sánchez 2005).

En los bosques es necesario reconocer su estructura y función ecosistémica, es decir las propiedades o características fisionómicas presentes que definen sus interrelaciones cuyos resultados confluyen en una cierta apariencia del entorno, en una estructura general reconocible del ecosistema, en una composición particular de especies y, sobre todo, en una serie de funciones o procesos que se desarrollan, con cierta estabilidad y en una progresión más o menos clara, a través del tiempo (Ramírez 1995).

Visto en plazos más largos que una generación humana, las propiedades de un ecosistema dado, son el producto de una cadena de eventos sucesivos de perturbación y de estabilización temporal (SER 2004, Sánchez 2005, Cárdenas-J. et al. 2013) y por tanto un ecosistema es el resultado de las relaciones actuales e históricas entre los factores abióticos, bióticos y antrópicos que ocurren en cada localidad (Aguilar-G. 2009); el reconocimiento de que los ecosistemas son sistemas cibernéticos, por presentar una serie de procesos de homeostasis que les permiten mantenerse en equilibrio funcional y poder resistir a las perturbaciones, permite suponer que los ecosistemas pueden ser restaurados (Trudgill 1979, Ulrich 1984, García 2005).

En los territorios, paisajes y ecosistemas existen las *propiedades emergentes* que son constituidas por todos los elementos internos y externos al sistema disturbado que pueden acelerar su restablecimiento (Barrera-C. y Ríos 2002, Riveros et al. 2008), en los escenarios de restauración propuestos (Graff y McIntyre 2014), que articulen el conocimiento del potencial ecológico, las características o atributos vitales de las especies presentes en los ecosistemas de referencia y la historia de uso, condición actual del territorio y el objetivo de restauración.

Los atributos vitales son los rasgos vegetativos y reproductivos que posee cada especie y son importantes para los procesos de RE (Montenegro y Vargas 2005, Cornelissen et al. 2003, Rusch et al 2003, Díaz et al. 1999). Entre los atributos a seleccionar deben estar los rasgos biológicos, patrones de distribución y de respuesta ecológica (Graff y McIntyre 2014). Indudablemente entre las especies se deben considerar las especies arbóreas dada su

importancia fundamental para la reconstrucción de la composición y estructura de los bosques como el dosel, sotobosque, estratos, biomasa, carbono, favorecen la diversidad de refugios y alimento para fauna y poseer varios usos actuales o potenciales, entre otros (Marcuzzo y Viera 2015, Vázquez et al. 1999).

Lo anterior reconociendo el potencial de restauración ecológica, es decir el nivel de restauración al que es factible llegar, de acuerdo con la oferta ambiental, el potencial biótico, el potencial socio dinámico y el objetivo de la restauración. Así que permite identificar áreas donde es posible planificar a corto, mediano y largo plazo proyectos de restauración ecológica teniendo en cuenta, el potencial ecológico, es decir las características intrínsecas de los ecosistemas de referencia o remanentes cercanos, procesos dinámicos de sus subsistemas y a las relaciones entre ellos - factores limitantes y tensionantes (Bohórquez 2013), que permiten la auto recuperación y desencadenen los procesos naturales de regeneración de áreas perturbadas (Ceccon 2013), la *sucesión ecológica* como proceso de cambio gradual y predecible de un ecosistema luego de una perturbación y en función de diferentes condiciones ambientales que se van estableciendo, en vía de recuperar atributos de composición, estructura y función (Murcia y Guarigüata 2014, Whitmore 1989).

En el paisaje se puede determinar la *conectividad ecológica* que denota el grado en el que las especies pueden cruzar entre parches de un ecosistema fragmentado, siendo el grado de aislamiento entre fragmentos el condicionante de la tasa de inmigración entre ellos (Murcia y Guarigüata 2014, Ceccon 2013).

Una técnica de restauración conocida como *nucleación* se basa en el manejo de la biofuncionalidad de ecosistemas cercanos al sitio a intervenir y consiste en la formación de microhábitats como núcleos con elementos de los fragmentos y moverlos hacia las áreas degradadas, lo que genera espacios propicios para la llegada de especies animales y vegetales, que aumentan las rutas sucesionales y la ocurrencia de interacciones específicas y por tanto un sistema menos determinístico (Yarranton y Morrison 1974, Reis et al. 2003,2010, Fielder et al 1997). Lo que se espera que ocurra en estos espacios es el acoplamiento o asociación de especies y la formación de la comunidad como producto de las fluctuaciones entre ellas, el mejoramiento del microclima y las condiciones del suelo, entre otras (Young et al. 2001).

En procesos de nucleación es fundamental incorporar especies con potencial para impulsar la sucesión natural y facilitar el establecimiento de otras con menor capacidad adaptativa luego de una perturbación, también conocidas como especies dinamogenéticas (Camargo-P. y Salamanca 2000, Montenegro y Vargas 2008, Díaz y Elcoro 2009). Las especies vegetales incorporadas en modelos de restauración deben contar con alta capacidad de adaptación a condiciones extremas de degradación y un eficiente uso y reciclado externo de

los nutrientes edáficos a través de procesos del ciclo biogeoquímico, hacer altos aportes de materia orgánica al suelo (Flórez et al. 2013). Las especies de borde podrían ser importantes en la restauración de los fragmentos, dada su tolerancia a ambos ambientes, promueven la expansión del bosque y contribuyen a regular las condiciones ambientales para especies sucesionales tardías, sensibles debido a sus requerimientos de un hábitat estable y protegido (Montenegro y Vargas 2008).

Otro componente clave en los estudios ambientales es el social, en este trabajo se reconocen los Socio-ecosistemas o sistemas socio ecológicos (SSEs), definidos como Sistemas natural-humanos acoplados (SNHA) o Sistemas complejos adaptativos. El marco conceptual de los SSEs reside en el postulado de que los sistemas sociales y ecológicos están estrechamente conectados y por tanto, el delineamiento de sus fronteras y la delimitación exclusiva de un ecosistema o de un sistema social, resulta artificial y arbitrario. Bajo esta perspectiva, los conceptos como SSEs o “enlaces socio-ecológicos” se utilizan para hacer énfasis en el concepto integrado de “ser humano-en-la naturaleza” (Berkes y Folke 1998).

Los SNHA manifiestan: (1) dinámicas no lineales con umbrales de cambio y transición entre estados, (2) bucles complejos de retroalimentación, (3) lapsos de tiempo en la observación de las consecuencias, (4) resiliencia, (5) heterogeneidad y (6) sorpresas. Los SSEs, como sistemas complejos poseen características como: (1) no linealidad, (2) incertidumbre, (3) emergencia, (4) escala y (5) auto-organización (Liu et al. 2007, Berkes et al. 2003).

Otro enfoque empleado en estudio sobre socio-ecosistemas, es la perspectiva de redes (Janssen et al. 2006), en el que se representan los SSEs, para tener un mejor guía en las estructuras de relaciones e interacciones de los componentes del sistema. Las redes consisten en diferentes nodos (componentes sociales y ecológicos) y conexiones (como por ejemplo humano-humano o humano-especies); para esto se eligen los atributos clave del sistema que deben traducirse en la estructura de una red. Nodos y conexiones no están siempre activos, sino que pueden estar latentes, activándose solamente en situaciones específicas de crisis, por tanto, mantener la capacidad para reactivarlos, es una contribución importante para la resiliencia del sistema, de tal manera que cuando desaparece un nodo o una conexión, la capacidad del sistema para llenar este espacio en la red con nuevos nodos y conexiones, se presenta como característica de un sistema resiliente (Walker et al. 1999).

Debido a la importancia de la acción antrópica en el porvenir de los SSEs, existe el enfoque de resiliencia socio-ecológica en el que se reconocen cuatro categorías para el estudio de fortalecimiento de resiliencia en casos específicos: aprender a vivir con el cambio y la incertidumbre, nutrir la

diversidad para la reorganización y renovación, combinar diferentes tipos de conocimiento y crear oportunidad para la auto-organización (Folke 2003, Berkes y Seixas 2005, Ruiz 2011). En síntesis, es necesario comprender a fondo el valor de las prácticas locales de manejo de recursos para promover la auto-gestión eficaz de los recursos (Sasaoka y Laumonier 2012).

Las prácticas culturales sostenibles son usos humanos tradicionales de las tierras que mantienen la biodiversidad y productividad. En este contexto, la biota se valora tanto por su importancia en la estabilidad del ecosistema como por su valor a corto plazo como un producto (SER 2004). En estas interacciones de sociedad – naturaleza también se reconoce el concepto de *biocultura* como el reconocimiento y percepción que las comunidades campesinas tienen de su territorio a nivel natural y sociocultural (Toledo 2005). A pesar de la fragmentación severa de las culturas nativas por los impactos de las sociedades industriales, aún mantienen una sabiduría ecológica significativa producto de la interacción directa con sus territorios (Beaudreau y Levin 2014, Balaguer et al. 2011, Martínez 2003).

El análisis de las prioridades socioculturales, busca reunir y entremezclar con la fundamentación teórica y metodológica de la RE, para que los resultados sean socialmente aceptables y ecológicamente viable y generar líneas de construcción conceptual que puedan materializar la transformación ambiental del territorio en las unidades productivas campesinas y gestionar el margen de incertidumbre asociada al manejo de sistemas complejos y dinámicos (Petursdottir et al. 2013, Zorrilla-R. 2005).

Las unidades productivas son las áreas en las que se desarrolla un sistema de manejo agrícola, agroecosistema o tipo de agricultura, comúnmente conocidas como fincas, parcelas o granjas y que normalmente incluyen los componentes o subsistemas agrícola, animal y forestal de donde obtienen su sustento a través de comida, fibra y combustibles, entre otros (Herzog 2011, Elliot y Cole 1989).

Es posible incorporar e incentivar la visión de agroecosistemas integralmente sanos (Franco 2011), los cuales cuentan con una percepción positiva desde el punto de vista de la conservación de la biodiversidad y el paisaje por su heterogeneidad ambiental, ser hábitat para diversas especies y los valores culturales que posee (Rey Benayas 2012). Los paisajes rurales son porciones de la superficie terrestre donde la matriz del paisaje la constituye un tipo particular de cobertura antrópica o un mosaico de sistemas productivos con características socioeconómicas y biológicas propias.

La transformación de paisajes naturales en paisajes rurales ha causado que muchos ecosistemas estratégicos sólo pervivan como fragmentos aislados y dispersos con diferentes tamaños y formas, inmersos en matrices culturales y principalmente presentes en tierras privadas (ecosistemas emergentes ó

biomas antropogénicos), lo que sugiere la necesidad de pasar de paisajes libremente explotados a los estrictamente administrados (Hobbs et al. 2006, Ellis y Ramankutty 2008, Lozano et al 2009, Tabarelli 2010).

La biodiversidad abarca a toda variedad de vida, incluyendo a los ecosistemas y a los complejos ecológicos de los que forma parte (INECC 2012); es la variabilidad al interior del mundo viviente expresada según niveles de organización biológica en genes, especies, poblaciones, comunidades o ecosistemas presentes en una porción geográfica del territorio, es decir una localidad, región, país o en el globo (Rangel-Ch. 2015).

#### **2.4 Restauración en el ámbito internacional.**

La diversidad de ecosistemas y culturas presentes en el planeta ha significado que los enfoques, métodos y técnicas para la restauración ecológica sean muy variados (Sánchez 2005), evidenciables en un número significativo de publicaciones en las últimas dos décadas sobre las experiencias en diversos frentes de la RE, tales como los orientados a recuperar áreas afectadas por incendios forestales (Fernández et al. 2010, Pyke et al. 2010), campos abandonados (Rey Benayas 2007, Rosenzweig et al. 2016), agro sistemas (Rey Benayas y Bullock 2012, Rey Benayas 2012), zonas mineras (Diaz y Elcoro 2009, 2015, Gutierrez et al. 2015, Smith et al. 2016), cuencas hidrográficas (Bernhardt y Palmer 2011, Meli y Carrasco 2011, Grêt-R. et al. 2016), áreas protegidas (Andam et al. 2013) y en áreas urbanas y periurbanas (Cho 2010, Magle et al. 2010, Williams et al. 2015).

Entre las estrategias para dar soporte a los procesos de RE, se han realizado estudios de bancos de semillas (Cárdenas et al 2002, Montenegro y Vargas 2008, Metsoja et al 2014, van Etten et al. 2014), análisis de atributos vitales para selección de especies potenciales y diversidad funcional (Gustafsson et al 2016, Meli et al. 2014, Salgado y Paz 2015, Graff y Mcintyre 2014), microbiodiversidad del suelo (Cáceres y Kalinhoff 2014, Rovere 2014) servicios ecosistémicos (Bryan et al 2010, Bullock et al. 2011, Trabucchi et al 2012, Burkhard et al. 2012, Turner et al. 2016).

También se han realizado desde evaluaciones y análisis teórico prácticos integrados y reflexiones críticas sobre las experiencias, impactos y nuevos enfoques de la RE (Meli 2003, Sánchez 2005, Palmer et al. 2007, Fagan et al 2008, Rey Benayas 2009, Aronson et al. 2010, Tabarelli 2010, Murcia y Aronson 2014, Turner et al. 2016), hasta exploraciones sobre las formas de incluir estrategias para la enseñanza, análisis de percepción y participación pública en proyectos de RE (Cabin 2014, Petursdotir et al. 2013, Ewing et al 2013, Brancalion et al. 2014).

Entre los objetivos del nuevo plan estratégico del Convenio de diversidad biológica para el año 2020, acordado en la Conferencia de Nagoya celebrada

en 2010, se encuentra el de restaurar al menos el 15% de los ecosistemas degradados del mundo (Normile 2010).

## **2.5 Restauración en Colombia.**

En Colombia el gobierno presentó, con lineamientos de acción a 20 años, el Plan Nacional de Restauración Ecológica (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia 2012), en el que se proponen tres fases (planificación, proyectos piloto e implementación a gran escala) y cuya meta final es la restauración de un millón de hectáreas.

También existen protocolos y guías de RE que han contribuido a la preservación de áreas locales y regionales (Martínez et al 2013, Cárdenas – A. et al. 2013, Camargo-P. 2007) y el reconocimiento de atributos vitales de especies dinamogénicas (Camargo-P. y Salamanca 2000, Montenegro y Vargas 2008). Recientemente Murcia y Guarigüata (2014), presentan un análisis de la evolución de esta joven disciplina en el país, su estado actual y los retos y oportunidades para su expansión en varios aspectos de su dimensión biofísica, social, financiera e institucional.

En el departamento del Cauca se conoce el proceso llamado “Restauración Ecológica Participativa en el Parque Nacional Natural Munchique - Alianza en la Conservación” en los sectores El Rosal, El Cóndor y La Playa, cuyos objetivos son mejorar y mantener las condiciones de estructura y función de los ecosistemas deteriorados, para su protección a lo largo del tiempo e implementar estrategias para un uso sustentable de los recursos naturales en una relación armónica entre las comunidades y la naturaleza (UAESPNN 2006, Resolución 0247 de 2007); trabajo que además cuenta con el reconocimiento de especies dinamogénicas (Sterling 2011).

También existe un análisis para la restauración de ecosistemas en nueve veredas del macizo colombiano (Varona et al 2007), las experiencias de la Corporación Regional del Cauca (CRC) que parten de las actividades de la división de Repoblamiento forestal, que ha realizado diversas intervenciones en áreas andinas y altoandinas del Cauca y actualmente desarrollan el proyecto titulado Restauración de cuencas abastecedoras de Agua (César Polindara – CRC com. pers), así como una iniciativa comunitaria para la RE en un área de minería (Oswaldo Quilindo com. pers., López 2018).

Entre los aspectos que justifican la necesidad de emprender procesos de RE se encuentran los siguientes: a) la pérdida neta de bosque más elevada América del Sur entre 1990 y 2010 (FAO 2010); b) la evidencia de que los bosques tropicales más maduros tienden a desaparecer transformándose en un paisaje complejo formado por una matriz de campos agrícolas y parches de bosque en diferentes niveles de sucesión (Quesada et al. 2008); en Colombia, la región andina tiene uno de los porcentajes de transformación más altos

(70%), por la implementación de sistemas agropecuarios (Samper 2000), el incremento de actividades de deforestación, minería, desarrollo industrial, urbanización e introducción de especies exóticas (Victorino 2012) y c) el reconocimiento de los servicios ecosistémicos como base del bienestar humano y el futuro económico, social, cultural y político de las sociedades humanas (EEM 2005).

Así mismo los planteamientos de la estrategia global para la conservación de las especies vegetales, enmarcada dentro del convenio de diversidad biológica que destaca aspectos importantes para implementar la restauración de ecosistemas con participación comunitaria, dada la urgencia de buscar soluciones creativas para conciliar las actividades humanas con la permanencia de un entorno natural que sean viables en el largo plazo (Sánchez 2005).

No obstante, Clewell y Aronson (2006), establecen cinco tipos de razonamiento en los que se agrupan las motivaciones para la RE de ecosistemas a saber: biótico, heurístico, tecnocrático, idealista y pragmático sugiriendo los tres últimos como integradores de todos los tipos de razonamientos si son abordados de manera sistémica.

El deterioro ambiental tiene efectos sociales, en tanto afecta el acceso a los recursos naturales y profundiza problemas como la pobreza, reflejando relaciones desiguales en la sociedad, así como modos de producción, formas y tasas de extracción de los recursos que han demostrado ser insustentables (Zorrilla-R. 2005); como lo sugiere Leff (2007), la degradación es resultado de las formas de conocimiento a través de las cuales la humanidad ha construido el mundo y lo ha destruido por su pretensión de unidad, de universalidad, de generalidad y de totalidad; por su objetivación y cosificación del mundo.

El saber ambiental reconoce la multirreferencialidad de los saberes y abre el camino para el análisis plural de la realidad desde diferentes racionalidades culturales (Leff 2006). Murcia y Jaramillo (2008), referencian la confluencia de saberes diferentes para la construcción del conocimiento, a los procesos, enfoques y metodologías de la investigación cualitativa, a la recomendación del análisis de pocos casos (estudios de caso), como criterio de rigor para la obtención de conclusiones, más que la preocupación por la elección de grandes muestras seleccionadas con parámetros estadísticos.

El diálogo de saberes, así como las circunstancias socioeconómicas y la percepción de la naturaleza por parte de la gente involucrada son factores clave en los procesos de investigación agroecológica (Toledo 2005) y en el éxito de la restauración a largo plazo (Swart et al. 2001, Ramírez 2005). Involucra un compromiso que va más allá de la implementación de técnicas y/o recetas monodisciplinares especialmente desde el punto de vista biológico; son



fundamentales además los conocimientos bioculturales, socioeconómico e institucionales.

Las fuentes orales a través de entrevistas son claves para explorar en la restauración ecológica en un pasado de mediana y corta duración al identificar cambios en cobertura vegetal, en fauna, en subsistencia de la población y sus formas de intercambio, las relaciones de poder y el sistema de creencias, además se reconoce que los propietarios actuales de predios son muy diferentes en términos de sus actitudes, valores, conocimientos, usos del suelo y prácticas de gestión, otros tantos están ausentes (Ospina 2008, Mendhem et al. 2012).

En este sentido se requiere el acompañamiento y/o consulta teórica o directa con expertos de diversas disciplinas de las ciencias naturales y ciencias sociales, en tanto involucra un sector de la población rural y sus territorios, los que a su vez se encuentran inmersos en planes de ordenamiento territorial regional y en programas e iniciativas institucionales para la gestión y conservación de ecosistemas. Con una mirada interdisciplinaria se propone el encuentro y discusión de los conocimientos científicos y los creados por las comunidades para la generación de una propuesta integral para restaurar los ecosistemas.

### **3. Descripción de la zona de estudio.**

La Unidad de relieve Andina en el departamento del Cauca presenta cinco subunidades, entre ellas la denominada Valle Interandino del Cauca. Este valle se ubica entre las cordilleras Central y Occidental entre la Cuchilla de El Tambo hasta el departamento del Valle. Dentro de este valle se distinguen dos áreas, la primera es la Planicie o Meseta de Popayán (nuestra área de estudio) y la otra se encuentra en el norte y pertenece a la Planicie del valle del río Cauca (IGAC 2006).

La Meseta de Popayán es un rasgo geomorfológico regional localizada en el flanco occidental de la Cordillera Central, en los municipios de Popayán, Cajibío, El Tambo, Timbío, Totoro, Piendamó, Caldon, Suarez, Sotará y Morales, comprende un área de 1532 km<sub>2</sub> (153200 ha) y alturas entre 1600 y 1900 m.s.n.m. (Figura 1). Está constituida por depósitos de flujos de ignimbritas y cenizas en bloques hasta de 200 m. de espesor que rellenaron el paleorelieve, formado sobre rocas del Paleozoico al Paleoceno, cuatro macrounidades geomorfológicas (Sur, Centro Sur, Centro Norte y Norte), delimitadas por los ríos Hondo-Cauca, río Blanco, ríos Palace-Piendamó y ríos Piendamó-Ovejas y 12 unidades desde vegas y esteros en valles aluviales, pasando por laderas, terrazas, colinas y domos montañosos, hasta colinas en altiplanos denudativos (Torres 2010).

Presenta cinco tipos de clima, destacándose el Templado Húmedo en 85.2% del área total, con precipitación media multianual de 2070 mm y temperatura media de 17°C, seguido del clima templado semihúmedo ubicada entre los municipios de Piendamó y Caldono (8.98%). Las unidades restantes están distribuidas en franjas muy pequeñas que ocupan el 6% del área. Muestra un régimen de lluvias bimodal, la primera temporada de lluvias entre marzo y mayo, seguida de una temporada seca de junio hasta mediados de septiembre, siendo junio el mes con más bajas precipitaciones y otra temporada lluviosa con mayor intensidad que la primera, siendo octubre y noviembre los meses con mayores precipitaciones del año (promedio de 158.10 mm mensuales) y finalmente la segunda temporada de bajas precipitaciones de diciembre a febrero (Torres 2010).

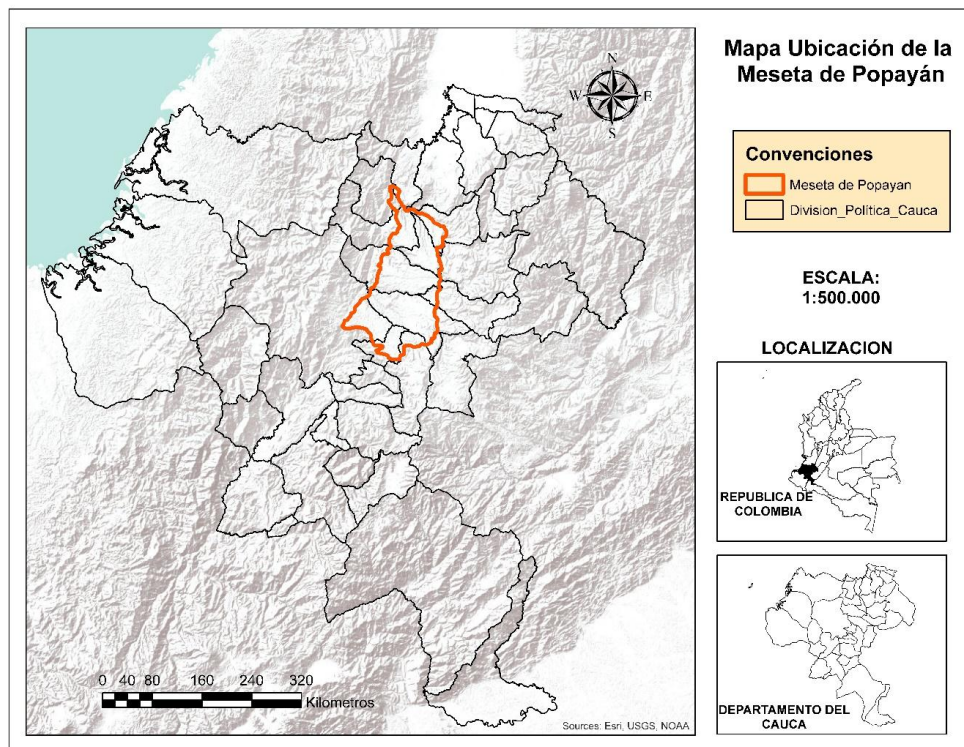


Figura 1. Ubicación geográfica de La Meseta de Popayán en el departamento del Cauca.

La vegetación presente en la Meseta corresponde a selva subandina (Cuatrecasas, 1958) y a las zonas de vida de Bosque Húmedo Premontano (Bh-P) y Bosque Húmedo Montano Bajo (Bh-MB) (Holdridge, 1967) y al Bioma Andino caracterizado por su amplia diversidad, heterogeneidad, alta variabilidad climática y ecosistémica y ocupar el segundo lugar en extensión en el país con más de 29 millones de hectáreas (Etter et al. 2017, González et al. 2018).

El área exhibe un sistema dendrítico de fuentes hídricas, cuyo principal río que atraviesa toda la Meseta es el Cauca y sus afluentes principales (R. Ovejas, R. Piendamó, R. Palacé, R. Blanco, R. Pedregosa, R. Mambial, R. Molino, R. Cajibío, R. Urbio, R. Sucio, R. Piedras, R. Hondo, R. Roble, Quebrada el Bosque, Q. Victoria, Q. Pisojé, Q. Saté) y más de 150 humedales que ocupan cerca de 530 ha (Corporación Regional del Cauca 2009, 2018).

Actualmente el área presenta coberturas de bosques naturales abiertos, intervenidos, fragmentados o densos, representados en remanentes de bosque secundario y robledales, inmersos en matrices de agroecosistemas o sistemas de cultivos mixtos, monocultivos (café, pino, eucalipto y pastizales para la ganadería extensiva), pastizales enrastrados, minifundios y la infraestructura antrópica de áreas rurales y urbanas municipales (Corporación Autónoma del Cauca, 2009), históricamente tuvo extensiones importantes de cultivos (espárragos, tabaco, flores, fique, maíz, caña panelera y yuca), pero con proyección industrial incipiente.

En la actualidad la expansión de la frontera agropecuaria se señala como una de las principales causas directas de la deforestación, asociada a causas subyacentes como la pobreza, acceso limitado a tecnologías productivas, prácticas tradicionales insostenibles, conflictos de uso del suelo, la mayor concentración de población humana del departamento, baja presencia estatal, alta demanda en el mercado nacional, desempleo, ausencia de una política fiscal que promueva el uso eficiente de la tierra en áreas rurales (González et al. 2018; Gamarra, 2007) y baja titulación de predios al campesinado.

En cuanto a la estructura poblacional, el censo 2005 muestra que el Cauca está compuesto por 1.268.937 habitantes y es el quinto departamento en cuanto a porcentaje de población en zonas rurales (Duarte 2015). La mayor concentración de población departamental es rural, con 825.566 personas (62,1%), mientras que la urbana cuenta con 518.921 habitantes (37,9%). En el 56% de los municipios hay presencia de pueblos indígenas agrupados en 100 resguardos y cabildos en un área de 612.959 ha, que equivalen al 35% de la superficie departamental (IGAC 2009). Según estudios socioeconómicos del Incoder, 46 resguardos tienen vocación productiva (el 28,2% de 382.024 ha, es útil para el desarrollo de actividades agrícolas) (DNP 2010).

La población rural regional se divide en tres categorías: campesinos mestizos, afrodescendientes y comunidades indígenas. Como se observa en terreno, más allá de las tipologías jurídicas establecidas en la Constitución Política Colombiana, es difícil reconstruir la presencia, poblamiento y aspiraciones de dichos grupos poblacionales, debido a la superposición de reglamentaciones, a la dinámica misma de movilidad de estos grupos y a la diversidad de las fuentes estatales encargadas de caracterizar el poblamiento rural (Duarte, 2015).

Para responder a los requerimientos territoriales de campesinos e indígenas se necesitaban 315.000 ha para el año 2003 y las tierras baldías solo ascendían a 230.743 ha (IGAC 2006).

Una amenaza reciente para estos ecosistemas es la ampliación de la vía a doble calzada, la cual atraviesa toda la meseta de Sur a Norte, por los procesos de fragmentación generados (Gómez et al. 2005) y los derivados como el crecimiento de infraestructura, ocupación y uso de áreas a lo largo de la vía.

#### 4. Metodología.

La metodología de este estudio se sustenta en los principios del Enfoque Ecosistémico (Unep y CDB 2000, García 2005), de Gestión Adaptativa (Andrade 2007) y el de Investigación Participativa (Swart et al. 2001). Los productos de este trabajo han sido socializados en diferentes momentos con representantes comunitarios y comunidad académica.

En el trabajo de campo, en los diálogos, entrevistas, consulta con expertos y espacios de reflexión, participaron biólogos, antropólogos, líderes comunitarios, geólogos, ingenieros forestales, profesionales de las ciencias naturales y sociales y expertos comunitarios (Graff y Macintyre 2014), en busca de obtener una interpretación interdisciplinar de la realidad ambiental del área estudiada (Figura 2).

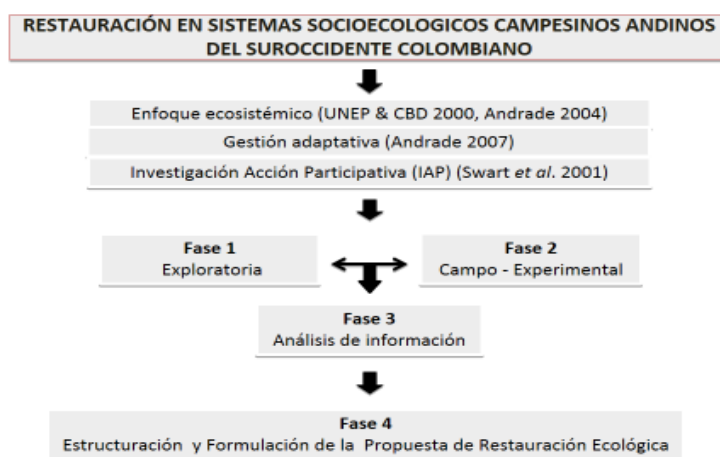


Figura 2. Fases de la metodología.

En todo el proceso se trabajó con indicadores que se muestran en cada uno de los métodos empleados para el desarrollo de las siguientes cuatro fases del estudio a saber: fase exploratoria, fase de campo - experimental, fase de análisis de información y fase de estructuración y formulación del programa de RE:

**4.1 Fase exploratoria:** El análisis del territorio tanto para la Meseta de Popayán como para el corregimiento Cajete de sus unidades de paisaje natural y artificial, zonificación ecológica y su dimensión espacio temporal (Andrade 2004, Barrera-C. y Valdés-L. 2007), se realizó inicialmente a partir de imágenes obtenidas de Google Earth de la zona, marcaje de áreas con coberturas de remanentes boscosos. Posteriormente con análisis de la cobertura, divisiones político administrativas, gradientes altitudinales, afluentes e infraestructura, aportados por el proyecto RICCLISA componente de coberturas – programa WP4 y el Grupo de Estudios Ambientales GEA de la Universidad del Cauca, proyecto en el que se enmarca esta investigación.

Se realizaron verificaciones en campo para definir las unidades muestréales (unidades productivas campesinas). Con el análisis geoespacial de las unidades o áreas cartográficas (interpretación cartográfica del espacio en función de un modelo digital de terreno –DEM) se establece la matriz paisajística (metodología sintética), que evidencie coberturas, perturbaciones antrópicas y naturales y usos del territorio (Chuvieco 2010, 1995). Esta información se confrontó con estudios de estructura y composición de remanentes de bosques realizados en la región los cuales constituyen los ecosistemas de referencia para orientar los procesos de restauración en áreas perturbadas.

Este proceso fue complementado con la compilación y revisión de documentos académicos e institucionales de carácter ambiental local, regional y nacional (normas, informes, planes, programas, artículos, libros y trabajos de grado), con el fin de seleccionar experiencias exitosas y estrategias empleadas en procesos de conservación, gestión e integración con las comunidades en este territorio que fueron tenidas en cuenta en el desarrollo las sucesivas fases.

#### **4.2 Fase de campo y experimental:**

A través de los muestreos florísticos de éste trabajo y otras colectas de material vegetal en diferentes localidades del área por más de 15 años y depositadas en el herbario CAUP, se registra un total de 4968 excicados de plantas vasculares de la zona, la información se tabuló y procesó en Excell 2010, efectuando filtros para descartar especímenes con nombres no resueltos, determinaciones dudosas, especies invasoras y las introducidas ornamentales y cultivadas, con excepciones discrecionales por parte del autor y asesores al reconocer otras cualidades ecológicas (Tabla 1).

Tabla 1. Número de especímenes y especies revisados, descartados y seleccionados para el estudio.

<b>Especímenes revisados</b>	<b>Especímenes seleccionados</b>	<b>Especies descartadas</b>	<b>Especies seleccionadas</b>
4968	4180	296	912

La lista de especies seleccionadas fue analizada teniendo en cuenta los siguientes criterios: Se corroboró la determinación de las especies, su estatus según el origen, la categoría de amenaza y conservación, el hábito de las plantas, tipo de dispersión, sistema de propagación, las estrategias de supervivencia en áreas perturbadas, el estado sucesional y las categorías de uso. Cada uno de los criterios anteriores se describe detalladamente a continuación:

a. **Determinación de especies:** Se siguió la clasificación filogenética de Angiosperm Phylogeny Group (2016) y los nombres fueron corroborados en: [www.mobot.org/MOBOT/research/APweb](http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb), así mismo se consideran aquí los nombres alternativos de las familias sugeridos en el art.18.5 del código Internacional de Nomenclatura para algas, hongos y plantas (International Association for Plant Taxonomy 2018); la familia Poaceae siguió el tratamiento de Giraldo-C. (2013).

b. **Estatus según el origen:** Se consideraron tres categorías: nativa, nativa-cultivada y naturalizada, se registraron los endemismos y se descartaron las especies en la categoría introducida-cultivada (Giraldo-C. 2013, Vavilov 1992). Se revisó su distribución por macrounidad geomorfológica, según los datos sitio de colecta de los especímenes.

c. **Categorización de amenaza y conservación de especies:** Se comparó la lista de especies con los reportes de CITES II y III, los libros rojos de Colombia (Betancur y García 2006, Calderón 1998, Calderón et al. 2002, Cárdenas y Salinas 2007, Fernández y Rivera 2006, Galeano y Bernal 2005, Hernández y García 2006), el catálogo de plantas y líquenes de Colombia (Bernal et al. 2015) y trabajos en los que incluyen categorías locales como invasora o con riesgo de invasión (Rodríguez et al. 2017, Pizano et al. 2014, Vargas W. 2012 y Vargas O. et al. 2012).

d. **Hábito de las plantas:** La forma de vida de las plantas fue clasificada en las categorías: Árbol, Arbolito, Arbusto, Subarbusto, Hierba, Palma, Trepadora, Holoparásita y Hemiparásita (Ramírez et al, 2012; Rodríguez et al. 2012).

e. **Tipo de dispersión:** Se revisó la morfología y síndromes de dispersión de las especies de la meseta (Barroso et al 1999, Obando 2002, Buitrago y López 2015).

f. **Sistema de propagación:** De cada especie según los reportes comunitarios y bibliográficos, se reconocieron sistemas vegetativos (bulbo, esqueje, plántula, rizoma, estaca, estolón y tubérculo) y reproductivos (semilla, fruto).

g. **Estrategias de supervivencia en áreas perturbadas:** Las características de cada especie relacionadas con la tasa de supervivencia a condiciones de

degradación, facilitación del reclutamiento, tolerancia a suelos pobres en fijación de Nitrógeno y a condiciones cambiantes del clima, fueron clasificados en tres valores cualitativos (Alta, Moderada y Baja).

Esta valoración se efectuó con base en las observaciones de campo, información presente en las etiquetas de los ejemplares de herbario, comunicación personal de expertos e información reportada en la literatura prioritariamente de fuentes bibliográficas locales y regionales (Potosí et al. 2017, López y Macias 2017, López et al. 2015, Achipiz et al. 2014, Ramírez et al. 2012, Sanabria et al. 2012, 2013, Peña et al. 2013, Feuillet et al. 2011, García y Martínez 2011, Macias et al. 2007, Ramírez et al. 2007, Wille et al. 2000, Mahecha 1999), seguidas de fuentes nacionales (Aguilar et al. 2017, Avella y Avila 2017, Bernal et al. 2017, Díaz y Polanía 2017, Díez et al. 2017, Muñoz et al. 2017, Rodríguez et al. 2017, Valois y Martínez 2017, Moreno y Cuartas 2015, Pérez et al. 2014, Giraldo-C. 2013, 2014, David et al. 2014, Mendoza et al. 2014, Gómez y Toro 2009, Agudelo 2008, Agudelo et al. 2006, Vélez et al. 2006, Sierra et al. 2005, Mahecha 1999, 2004, Esquivel y Calle 2002, Mendoza y Ramírez 2000, Vélez et al. 1998, Tokura et al. 1996, Idrobo 1995, Cardiel 1995, Acero 1985, Díaz 1981, Rodríguez et al. 1984, Camargo 1979, Espinal 1968 y Aguilar y Vanegas 2009) y en último lugar algunas internacionales relacionadas a Ecológica y servicios ecosistémicos con rasgos ecológicos funcionales como densidad de madera y fenología foliar (Pinto et al. 2018, Cerón y Montalvo 1998, Vázquez et al. 1999, Francis et al. 2000, de Souza et al. 2017, Base de datos Tropical Plant 2018, Meli et al. 2013, 2014, Acero y Cortés 2014, Varón y Morales 2013, Aristizabal et al. 2013, Diaz y ElCoro 2009, Vibrans 2009, Cardona 2008, Morales y Varón 2006, Parka et al. 2010 y Xiong 1997); cuando no se hallaron registros de la especie en particular, se consultaron registros del género en publicaciones de especies Neotrópicas presentes en los rangos altitudinales del área de estudio (Vásquez y Solorza 2018, Ávila et al. 2015, Hernández et al. 2014, Ascuntas-O. et al 2013).

h. **Estado sucesional:** pionera, pionera intermedia y pionera tardía (Batis et al. 1999, Vargas y Ramírez 2015).

i. **Categorías de uso:** Siguiendo a Giraldo-C. (2014), sobre el establecimiento de categorías y la definición de las mismas de acuerdo a los objetivos de la investigación, en este caso orientadas a las potencialidades para la restauración ecológica, se asignan valores adicionales por uso multipropósito de las especies.

La clasificación de usos de las especies se agrupa y redefine en las siguientes 15 categorías (Tabla 2), tomando en cuenta las clasificaciones propuestas por Ramírez et al 2012 y Giraldo-C. 2013:

Tabla 2. Categorías y detalles de uso de las especies de la MP.

<b>Categoría de uso</b>	<b>Características o detalles de uso</b>
Medicinal (M):	utilizada en medicina tradicional de las comunidades para solucionar problemas de salud o enfermedades de diversa índole (sin evaluar ésta condición, formas de uso, tratamientos o enfermedades para las que se usa)
Alimenticia (A)	consumida de manera directa o de diferentes preparaciones, se incluyen colorantes naturales
Ritual ceremonial (R)	empleada en ceremonias religiosas, rituales para la buena suerte o decoración de montajes religiosos
Ornamental (O)	utilizada en jardinería externa o interna de viviendas o arreglos florales
Tintórea (T)	empleada para extraer de ella pigmentos para colorear o teñir diferentes objetos
Combustible (C)	usada para extraer leña o fibra como material de combustión usada en la preparación de alimentos
Construcción (Co)	empleada como posteadura, vigas, techos, cercas, pisos o enchapados de casas, sistema de conducción de agua, viveros y germinadores
Maderable (Ma)	reconocida con valor comercial utilizada en aserrío
Artesanal (Ar)	planta que se moldea, pule o teje y se transforma en un utensilio o herramienta de arado, pesca, caza, enjalmado, de cocina o casa, joya o accesorio, juguete, cestería, instrumento musical, mueble, elemento ornamental o papel
Forrajera (F)	planta fuente de alimento de diversos animales
Empaque de alimentos (Ea)	usada para envoltura o empaque de alimentos procesados o no (costales, cajas frutas)
Arvense (Av)	planta que crece en cultivos y huertas y puede o no ser perjudicial a los mismos
Industrial (I)	usada en perfumería, obtención de azúcares, licores y/o alimentos a nivel de producción de bienes a gran escala
Ecología y Servicios ecosistémicos (Es)	reconocida por la comunidad o investigadores por su importancia para conservar y proteger fuentes de agua, tratamiento de aguas residuales, recuperar el suelo por siembra directa o uso como bioabonos o sustrato, estabilizar taludes, mejorar la diversidad, atrae polinizadores, alimento de fauna silvestre, cercas vivas o rompevientos, sombrío, bioinsecticida para el control de plagas en huertas y cultivos a través de preparados o sembrada en medio de ellos
Desconocidos (D)	planta sin registro de uso en las comunidades y literatura revisada

A través de recorridos por el área seleccionada (corregimiento Cajete) con participación de integrantes de la comunidad campesina, consulta de expertos (académicos, comunitarios e integrantes de instituciones ambientales), a través de talleres, encuestas, entrevistas y recorridos de observación directa; con quienes se exploraron los siguientes aspectos:

\* Memoria ecológica del territorio y conservación: Se reconoce el proceso histórico ambiental, descripción de uso y transformación espacio temporal en las unidades productivas campesinas (Toledo 2005, Zorrilla-R. 2005, Franco



2011), elaboración de cartografía social (Martín 2001), así como la participación o acción comunitaria en procesos de conservación.

\* Caracterización ecosistémica: Cobertura vegetal del área, estructura, composición y riqueza florística bosques de referencia, los cuales para el área de estudio se han identificado como remanentes presentes a lo largo de quebradas y que generalmente presentan entre 0.5 – 20 has (Ramírez 1995, Gentry 1996, Cárdenas-J. et al. 2013), además se contrastó con estudios realizados en áreas de la meseta de Popayán que presentan características similares. También se elaboró una matriz de atributos de especies vegetales de la meseta de Popayán siguiendo los lineamientos sugeridos por (Montenegro y Vargas 2008, Meli et al. 2014).

\* Percepción sobre perturbaciones y conflictos ambientales: Con la comunidad se determinaron y describen las perturbaciones antrópicas - naturales y conflictos ambientales en el territorio (Numata y Cochrane 2012, Barrera-C. y Valdés-L. 2007).

\* Reconocimiento de procesos de conservación y participación: Se identifican trabajos comunitarios en los procesos de conservación y su articulación con las acciones y métodos generados por las instituciones ambientales y académicas de la región (Barrera-C y Ríos 2002, Castillo 2005, Zorrilla-R. 2005).

\* Potencialidades para la restauración de ecosistemas: En esta se realizó el análisis de las parcelas experimentales previamente establecidas en algunas áreas de la región (Riveros et al. 2008), en la matriz de áreas perturbadas (antrópicas) y aledañas a los bosques de referencia con el propósito de confrontar la sucesión ecológica, los arreglos florísticos de nucleación y las potencialidades ecológicas emergentes (Ceccon 2013).

Se probaron estrategias de propagación a nivel experimental, las cuales fueron establecidas en diferentes parcelas y se valoró el desarrollo y crecimiento de la cobertura vegetal nativa dominada por las especies plantadas y se seleccionaron especies potenciales para la restauración y ampliación de áreas de bosque, basándose en estudios realizados en otras áreas de Colombia (Acero-N. 2014, Bohórquez 2013).

En las dos fases anteriores, se usó como técnica de recolección de datos, la observación directa, la revisión documental, encuestas y entrevistas en formato abierto semiestructuradas (Hurtado 2000, La Torre e Isleve 2003, Cárdenas-J. et al. 2013), con el fin de preguntar sobre las formas de reconocimiento de su territorio, los usos, rasgos funcionales cualitativos y atributos dinamogénicos de las especies vegetales registradas en el herbario CAUP para las zonas observadas (Salgado y Paz 2015, Montenegro y Vargas 2008, Vargas 2007, Cornelissen et al 2003, Rusch et al 2003, Díaz et al. 1999), las perturbaciones ambientales y estrategias de conservación, formas productivas y de

organización comunitaria y las relaciones con diversas instituciones ambientales; Estos procesos fueron evaluados por consenso de informantes Phyllips y Gentry 1993 a y b, Phillips et al 1994).

**4.3 Fase de análisis de la información:** Se confrontan los resultados obtenidos con los tres actores locales (comunidades campesinas, instituciones académicas y ambientales) y se comparan con protocolos y lineamientos de restauración de ecosistemas del país y la política nacional de RE. El análisis integrado de perturbaciones, la historia de uso, el conocimiento biocultural campesino y sus prioridades socio-culturales (Petursdottir et al. 2013), el conocimiento ecológico del territorio y las estrategias de gestión ambiental institucional, permitieron obtener un diagnóstico de la realidad ambiental de las unidades de producción campesina y su articulación con los procesos institucionales, académicos y gubernamentales (Aguilar-G. 2009).

**4.4 Fase de estructuración y formulación de la propuesta de restauración ecológica:** con participación de las comunidades campesinas bajo posibles escenarios de restauración (Graff y McIntyre 2014) y el marco conceptual como soporte para la implementación de la RE que contribuya en la recuperación de la estructura y función sustentable de los agroecosistemas campesinos y el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades. A través de talleres comunitarios y diálogos de saberes se generaron lineamientos con fundamento y sentido científico (Sánchez 2005), para la transformación ambientalmente sustentable de la realidad ambiental en las unidades productivas campesinas.

Se realizó un taller regional de experiencias en restauración ecológica con más de 300 participantes, de los cuales 46 fueron expositores o ponentes (Anexo 10), Se efectuó un recorrido por diferentes regiones del suroccidente reconociendo experiencias y procesos de RE y/o conservación (Anexo 11), Se consultaron profesionales de diferentes áreas y expertos en RE asistentes del congreso colombiano de RE, además de otros entrevistados durante los recorridos de campo (Anexo 12) y se revisaron trabajos presentados en diferentes versiones del congreso colombiano de RE y algunas del congreso colombiano de Botánica. Todo lo anterior permite presentar una visión general territorial del suroccidente con miras a establecer procesos de Restauración Ecológica como una de las estrategias de gestión ambiental del territorio.

Lo anterior se articula con los esquemas o formas organizativas de las comunidades con las que se interactúa porque constituyen un potencial para la implementación de los productos de esta investigación. De igual manera se referencian los aportes locales académicos e institucionales para abordar la urgencia de restaurar los ecosistemas y se prioriza el rescate de sistemas o estrategias de uso múltiple del territorio y heterogeneidad ambiental (Toledo 2005, Maestre 2003), que se oponen al esquema de la agricultura industrializada.

## **Resultados y Discusión.**

### **5.1 Especies vegetales potenciales para la restauración de ecosistemas subandinos del departamento del Cauca.**

A continuación, se presentan los resultados del trabajo de sistematización de las colecciones florísticas de la Meseta, con la presentación general de las condiciones de la cobertura actual relacionada con la historia y procesos transformación de los ecosistemas existentes, como referencia para los métodos de restauración ecológica; posteriormente se relaciona la representación de diferentes taxa, su distribución, origen, grado de amenaza, hábitos, formas de dispersión, sistemas de propagación, su importancia ecológica, estado sucesional, potencial de invasión, categorías de uso y aspectos relacionados con sus estrategias de supervivencia a diferentes condiciones de perturbación tales como, explotación minera, potrerización - corte, desbroce, quema-, actividades agropecuarias, procesos de urbanización, e infraestructura lineal.

Los anteriores análisis permiten generar una valoración cualitativa y cuantitativa del total del inventario florístico (Anexo 3), para determinar las especies que poseen mayor potencial de restauración en diferentes áreas ecosistémicas afectadas o perturbadas presentes en el territorio. Aportando consideraciones generales sobre la incorporación de estos resultados en la gestión ambiental del territorio.

#### **Vision histórica de las coberturas en la Meseta y su necesidad de restauración.**

A lo largo y ancho de los 1532 Km<sup>2</sup> de la Meseta de Popayan, es posible encontrar evidencias de la biodiversidad reportada para estos ecosistemas subandinos por Cuatrecasas (1958) y otros investigadores.

Históricamente la Meseta ha presentado formaciones de bosques heterogéneos de robles con dinámicas cambiantes que puede albergar un importante número de especies (Wille et al. 2000; Pulido et al. 2006), por la oferta de hábitat, refugio y alimento ofrecido a la fauna en este territorio (Ramírez et al., 2010), presentar 12 géneros (*Alnus*, *Billia*, *Clethra*, *Clusia*, *Dendropanax*, *Juglans*, *Matudaea*, *Oreopanax*, *Persea*, *Prunus*, *Quercus* y *Symplocos*), de los 15 reconocidos acompañantes del roble en Colombia como importantes a nivel de biomasa (Avella y Avila, 2017).

Otra condición fundamental que tienen los robles es un alto nivel de epifitismo (Mendoza 2012), un aporte en sustrato, microorganismos, propágulos y dispersores, importantes para la restauración (Renjifo et al. 2009), así como oferta de productos forestales maderables y no maderables utilizados por comunidades locales (Potosí, et al. 2017).

Estas condiciones caracterizaron históricamente la cobertura forestal dominante de la Meseta, representada por *Q. humboldtii* especie categorizada como Vulnerable (Cárdenas y Salinas 2007), esto, es un elemento de tipo paisajístico que constituye un referente ecosistémico que debe ser tenido en cuenta en los planes de gestión y ordenamiento territorial ambiental en los municipios de la Meseta y para la restauración ecológica; se establece que las áreas más propicias para la restauración de los paisajes de robledales se encuentran en zonas de rastrojos y pastizales enrastrados enriquecidos con nutrientes y localizados en las mayores altitudes con pendientes entre el 30 y el 50% (Cabezas y Román, 2010, Sepúlveda et al. 2014, Díez et al. 2017).

La Meseta en los municipios de Timbio, El Tambo, Puracé, Popayán, Cajibío, Piendamó y Morales, producto de las transformaciones antrópicas, en especial de los últimos 50 años, presenta las siguientes coberturas: un 11,64%, corresponde a bosques simplificados de galería o riparios, inmersos en diversas matrices tales como los mosaicos de pastos y cultivos (especialmente café) 22,65%, Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales 30,46%, Mosaico de pastos y espacios naturales 5,74%, Mosaico de cultivos 4,06%, pastizales enmalezados 2,86%, pastos limpios 8,16%, cultivos permanentes 4,08%, plantaciones forestales 4,09% y áreas urbanas, infraestructura, redes viales, áreas denudadas que suman el 3,2% y finalmente el 3,06% restante del territorio corresponde a herbazales, arbustales y fuentes hídricas (Figura 3).

Según el Instituto de Estudios Interculturales (IEI 2015), el uso recomendado para esta región debería ser de 42,4% para zonas de conservación; seguido de un 25,5% para actividades agrícolas permanentes y semipermanentes, 19,5% para zonas forestales y finalmente, recomiendan que un 12% para zonas agroforestales dispuestas para la siembra de cultivos maderables asociados a otros cultivos y a la ganadería. Salvo las excepciones de carácter comunitario, personal o adquisición para conservación de predios en los últimos tiempos por parte de los entes gubernamentales locales, la mayoría de los remanentes no cuentan con figuras de protección que garanticen su conservación y según Duarte et al. (2018).

La Meseta no cuenta con ninguna área inscrita en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas ni de Zonas de Reserva Forestal, lo que sugiere la necesidad de afianzar estos procesos en la región, tal como lo han hecho en otras regiones del bosque Andino colombiano (Quintero et al. 2017), durante el desarrollo de esta investigación se reconocieron experiencias exitosas como el Santuario de Fauna y Flora Otún- Quimbaya en Pereira, la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Tatama o Planes de San Rafael en Santuario y el Ecoparque Peñas Blancas en Calarcá, las cuales según los procesos de desarrollo observados pueden ser guías para el establecimiento de diversas posibilidades de regulación efectiva para el manejo sostenible en el territorio caucano.

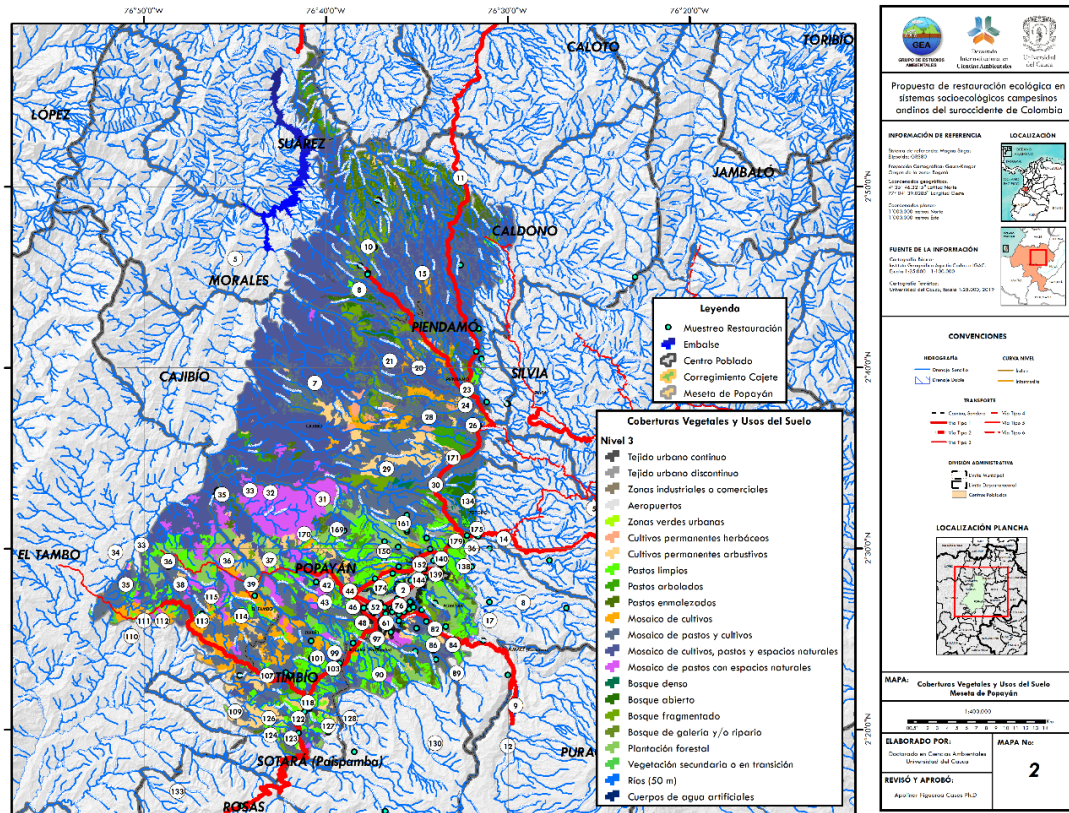


Figura 3. Mapa de coberturas de la Meseta de Popayán.

### Potencial de la flora de la Meseta para la restauración ecológica:

Producto de los filtros realizados a los especímenes de angiospermas reportados para la Meseta en el Herbario de la Universidad de Cauca (CAUP), se reconocen 912 especies, agrupadas en 468 géneros y 126 familias (Anexo 1). Doce familias contienen más del 40% de todos los géneros y especies reportadas para la Meseta, siendo éstas Asteraceae (57géneros/92 especies), Poaceae (37/66), Fabaceae (34/87), Orchidaceae (30/41), Rubiaceae (18/27), Solanaceae (12/39), Malvaceae (11/16), Cyperaceae (10/34), Melastomataceae (10/37), Euphorbiaceae (9/22), Acanthaceae (9/11) y Araceae (8/19). 12 familias presentan entre 5 y 7 géneros y 100 familias entre 1 y 4 géneros (Figura 4).

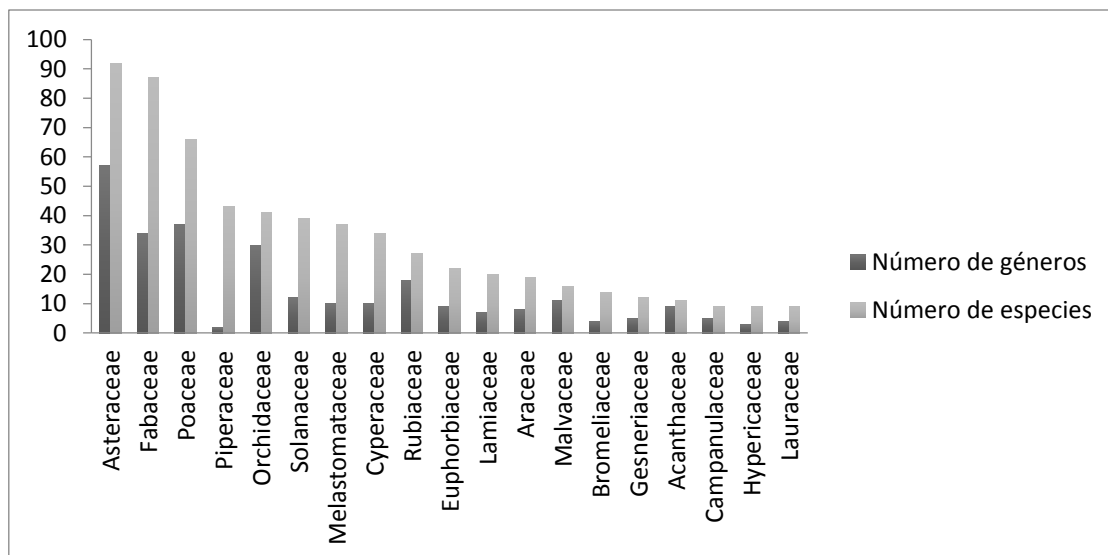


Figura 4. Familias con mayor número de géneros y especies presentes en la Meseta de Popayán.

Salvo por la mayor cantidad de géneros y especies reportados en este trabajo para cada familia, la representatividad de estas familias en su riqueza de géneros también ha sido reportada en otros bosques subandinos de Colombia (Medina et al. 2010, Reina et al. 2010, Hernández et al. 2011, Sánchez 2018 y Camargo-E. et al. 2019).

Lauraceae y Rubiaceae se encuentran entre las familias más diversas en alturas comprendidas desde los 1350 y 3000m (Kattan 2003 Franco-R. et al. 1997), la primera representada en la Meseta por 4 géneros y 9 especies, cifras equivalentes a otros reportes subandinos (Reina et al, 2010; Medina et al. 2010; Giraldo-C. 2000 y Gentry 1995), en tanto que para bosques subandinos está constituido por 13-16 especies (Tinoco et al. 2014, Trujillo y Cárdenas 2018).

La segunda familia (Rubiaceae), presenta 27 especies en la Meseta, entre estas se encuentran los cascarillos (*Cinchona* y *Ladenbergia*), con importancia ecológica e histórica por el uso medicinal y comercialización que tuvieron en el pasado, al igual que los cafetos de monte o cafecillos (*Palicourea*), género que tiene su centro de diversificación en los andes (Kattan 2003) y aquí constituido por cinco especies.

Ocho géneros presentan 121 especies del total registrado para la Meseta, siendo estos: *Solanum* con 22 especies, *Piper* con 24, *Peperomia* (19), *Miconia* (15), *Cyperus* (11) y los géneros *Anthurium*, *Inga* y *Tillandsia* con 10 especies cada uno; 94 géneros reportan entre 3 y 9 especies cada uno y los demás entre 1 y 3 especies. Aunque el área estudiada, es mayor a la presentada en los estudios de bosques subandinos en Colombia, se coincide en la expresión de varios de los géneros con mayor número de especies, sin embargo, los

géneros *Solanum*, *Piper*, *Peperomia* y *Miconia* son significativamente superiores en cuanto a su riqueza en especies.

Respecto a la distribución de las especies según los registros de herbario se encuentra que 590 de ellas (65%), han sido colectados en la Unidad geomórfica Unidad Centro Sur- Río Blanco (SCS-RB) y el municipio de Popayán (Figura 5), correspondientes a la zona central del territorio de la Meseta, áreas más exploradas por ser más cercana a la ciudad de Popayán y al herbario CAUP presentando mejor y mas fácil acceso por la infraestructura y la distancia existente, lo que es un patron que se ha denominado “efecto botánico” (Moerman, 2006 en: Quintero et al. 2017) y se repite en otras regiones del Neotrópico (Prance et al. 2000).

De igual manera la necesidad de explorar areas de difícil acceso y poca o nula infraestructura vial al igual que condiciones geomórficas adversas debe ampliar las colectas en municipios y áreas poco representadas para reducir la insipiencia en el conocimiento de la flora regional generando el “**efecto integral de colecta**”, lo que permitirá nutrir la base de datos con nuevos registros, e identificar áreas con fines de conservación (Bolaños et al., 2010) y disponer de bancos de germoplasma para rescatar o propagar especies con potencial de restauración.

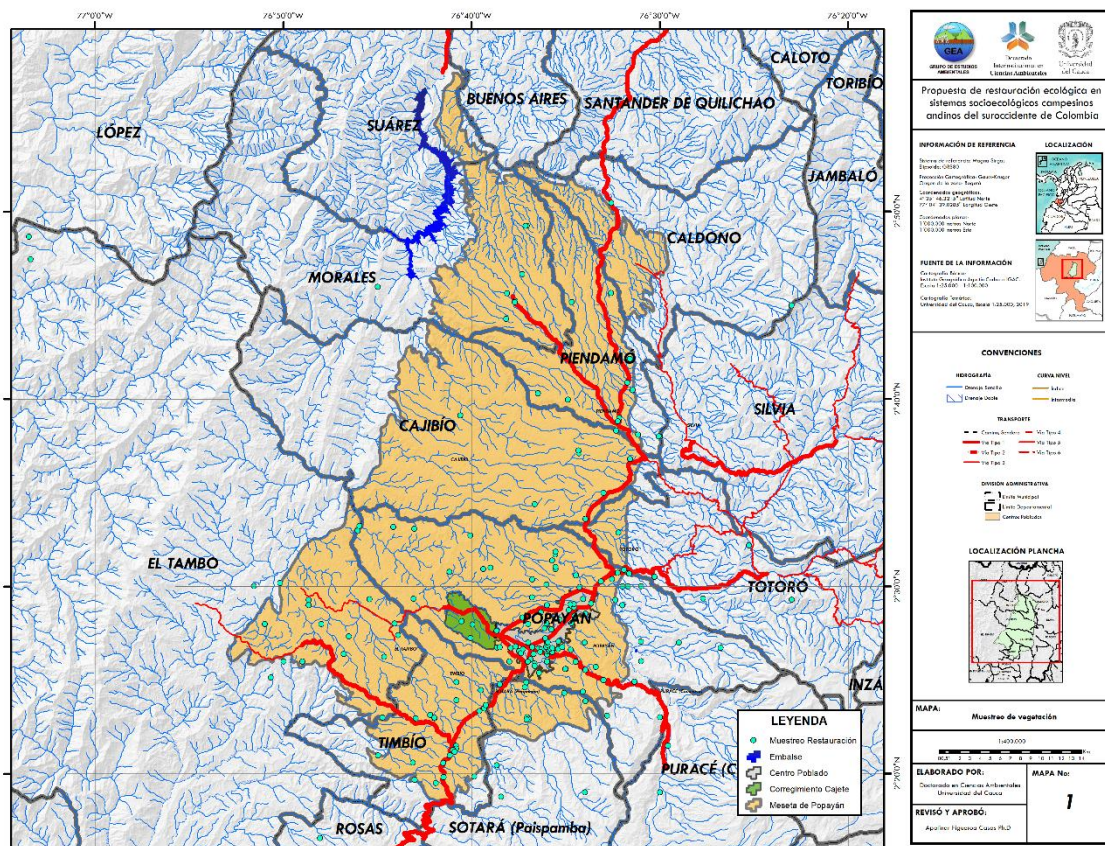


Figura 5. Ubicación espacial de las especies reportadas en CAUP en la Meseta de Popayán.

**Estatus según su origen:** 833 del total de especies son nativas (64 de ellas son endémicas y 58 son cultivadas) y 79 especies se han naturalizado en el territorio (Figura 6, Anexo 1). Las 64 especies Nativas-Endémicas reportadas en este trabajo, constituyen un potencial importante como base para la restauración porque son evidencia de la flora existente de los ecosistemas originales del bosque subandino, según los reportes encontrados en diversas fuentes (Ramírez et al 2016, Bolaños et al. 2010) y porque su pérdida podría significar no sólo extinción local, sino global (Kattan 2003).

Las 58 especies nativas-cultivadas son referentes para procesos de restauración en sistemas agroecológicos dado que son reconocidas y empleadas por las comunidades campesinas de la región para diferentes procesos productivos y categorías de uso y así mismo cumplen con su funcionalidad ecosistémica (Vavilov 1992, Meli et al. 2014).

El número de especies foráneas asilvestradas o naturalizadas especialmente de las familias Asteraceae (14), Fabaceae (12) y Poaceae (11), encontradas, son un factor significativo de alteración de la composición de la flora original de la región por la importancia conferida por las comunidades para su propagación para su uso o por el área ocupada en el territorio tal como ocurre en otras áreas del país (Fernández y Hernández 2007).

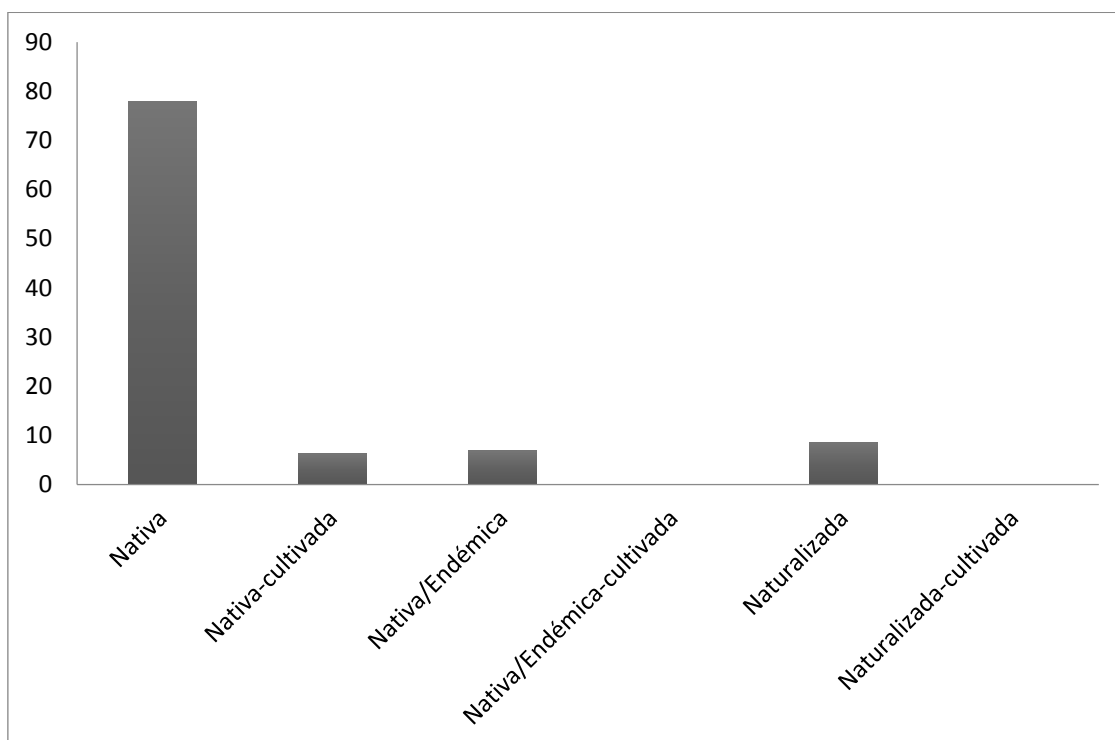


Figura 6. Origen de las especies presentes en la Meseta de Popayán (valor relativo).

**Grado de amenaza de las especies:** Inicialmente la pérdida de especies a nivel global era más notable en los grupos faunísticos, hoy tenemos reportes que la tasa de extinción de especies de plantas vasculares desde el año 1900 a



la actualidad es al menos 500 veces más rápida de lo que se espera naturalmente (Humphreys et al. 2019), lo cual debe ser tenido en cuenta para salvaguardar las especies vegetales que son vulnerables, así como las que presentan endemismos de todos los ecosistemas. En este trabajo se reportan 50 especies en alguna de las categorías de vulnerabilidad y de la mayoría no se tiene registro de su condición (Figura 7).

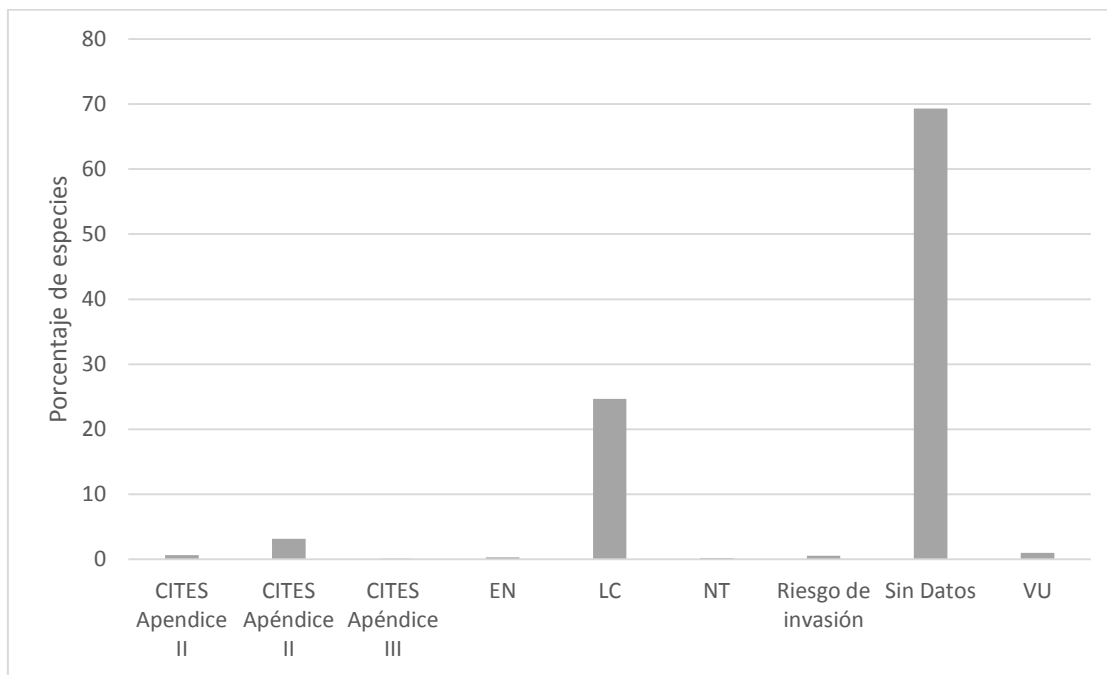


Figura 7. Categoría de amenaza de las especies de la Meseta de Popayán (Valor relativo).

Entre las especies con algún grado de vulnerabilidad se encontraron nueve especies de árboles o arbolitos, 39 especies de hierbas, subarbustos y arbustos, la mayoría de la familia Orchidaceae, de estas especies siete son nativas y endémicas tales como *Aphelandra flava*, *Anguloa clowesii*, *Epidendrum melinanthum*, *Oncidium adelaidae* y *Rodriguezia granadensis*, las cuales por sus usos en ornamentación son cultivadas en jardines y viveros urbano-rurales (Tabla 3).

Tabla 3. Especies vulnerables según UICN y con reportes en CITES 2017, presentes en la Meseta de Popayán.

Espece	Nombre común	Hábito	Origen	Categoría de amenaza
<i>Quercus humboldtii</i>	Roble	Árbol	Nativa	Vulnerable
<i>Hyptis melissoides</i>		Subarbusto	Nativa	Vulnerable
<i>Salvia pauciserrata</i>		Subarbusto	Nativa	Vulnerable
<i>Bunchosia armeniaca</i>	Ciruelo; Cirguelo	Árbol	Nativa	Vulnerable
<i>Passiflora arborea</i>	Curubo de monte	Arbolito	Nativa	Vulnerable

<i>Hieronyma macrocarpa</i>	Candelo	Árbol	Nativa	Vulnerable
<i>Aiphanes simplex</i>	Corozo	Palma	Nativa/Endémica	Vulnerable
<i>Zanthoxylum gentryi</i>		Árbol	Nativa/Endémica	Vulnerable
<i>Aphelandra flava</i>	Cresta de gallo	Subarbusto	Nativa/Endémica	Vulnerable
<i>Myroxylon balsamum</i>	Tache	Árbol	Nativa-cultivada	Casi amenazado
<i>Cedrela montana</i>	Cedro cebollo Flor de palo	Árbol	Nativa	Casi amenazado
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	Árbol	Nativa	CiTES Ap. III
<i>Juglans neotropica</i>	Nogal	Árbol	Nativa	En Peligro
<i>Anguloa clowesii</i>		Hierba	Nativa	En Peligro
<i>Salvia rufula</i>		Arbusto	Nativa/Endémica	En Peligro
35 spp. Orquídeas		Hierbas	Nativa/Endémica	CITES Ap. II

Es importante anotar que durante el desarrollo de esta investigación y otras simultáneas, se obtuvieron entre 40 y 100 semillas de más de 20 especies nativas, entre ellas de *Q. humboldtii*, *J. neotropica* y *C. montana*, muchas de ellas germinaron rápidamente en condiciones de vivero artesanal y después de alcanzar alturas entre 40 y 80cm fueron trasplantadas en áreas experimentales de restauración y teniendo en cuenta que las dos primeras pueden formar rodales monoespecíficos extensos (Kattan 2003) y las tres se desarrollan en bosques secundarios (Cárdenas y Salinas 2007), pueden considerarse especies prioritarias para recuperar sus poblaciones en la Meseta, al incluirlas en procesos de restauración y en colecciones *ex situ* como se propone en la estrategia nacional para la conservación de plantas (García et al. 2010).

**Hábito de crecimiento:** Los hábitos con mayor número de especies fueron el herbáceo con 438 especies (48%), seguido de arbustos con 208 (22.8%). El número de árboles 90 y arbolitos 42 (11,2 y 4.8% respectivamente), equivalen al 2.5%, de las 5776 especies arbóreas reportadas para el país (Beech et al. 2017); en menor proporción estuvieron representados los hábitos sub-arbustivo, hemiparásita, palma y holoparásita; sin embargo, las trepadoras con 69 especies se ubican en el cuarto lugar de representación de especies (Figura 8).

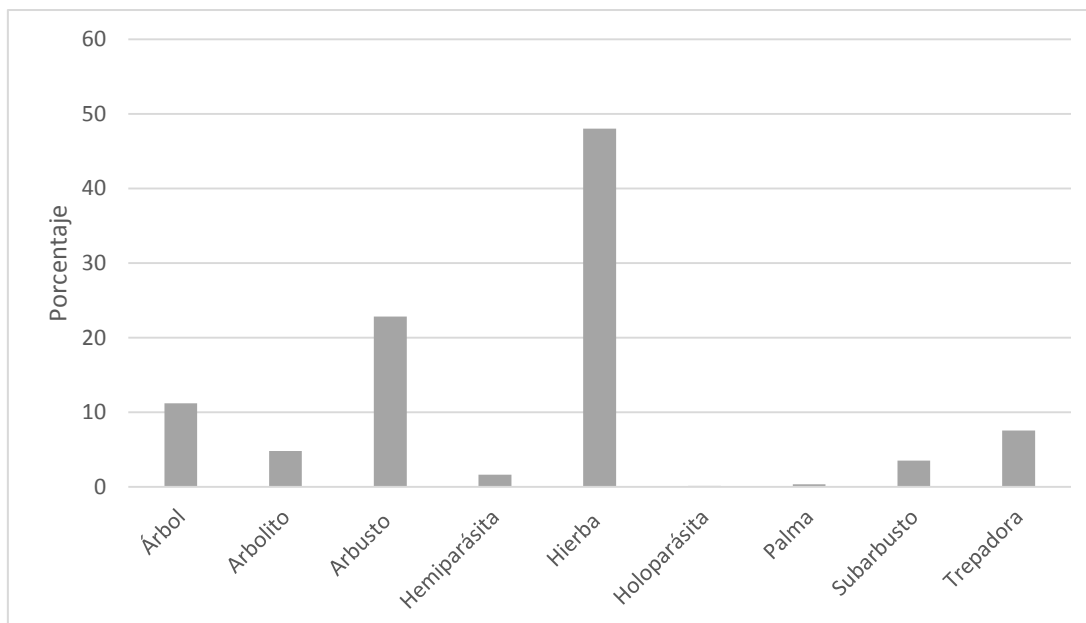


Figura 8. Hábito de las especies presentes en la Meseta de Popayán.

Es importante reconocer que las 132 especies que suman los árboles y arbolitos, presentes en CAUP y que son producto de los trabajos de estructura y composición referenciados de la Meseta, son equivalentes a los encontrados en otros bosques subandinos (Camargo-E. et al. 2019) y muy bajos comparados con otras cifras para éstos hábitos en otras áreas del bosque subandino Colombiano, como el reportado en La Campucana – Putumayo y Ñambi – Nariño con 269 y 205 especies respectivamente (Franco-R et al. 1997), lo cual puede ser evidencia del proceso de simplificación de los remanentes de bosque subandino de la Meseta.

En el grupo de las palmas tan sólo se reportan tres especies *Aiphanes simplex*, *Chamaedorea pinnatifrons* y *Prestoea acuminata*, ésta última con distribución exclusivamente andina y cuya regeneración está ligada a la existencia de los bosques (Galeano y Bernal 2010) y por tanto ser indicador de procesos de avance de los estados sucesionales en donde se ha reportado en la Meseta (bosque cercano al río Cauca en la periferia de Popayán). *A. simplex*, conocida como corozo es una especie cultivada por las comunidades y cuyos frutos son comercializados en la vía panamericana y por tanto hace parte de los arreglos agroecológicos.

Más de 50 especies de las reportadas son Epífitas (bromelias y orquídeas, especialmente), en la actualidad, la estrategia correspondiente al rescate y establecimiento de epífitas por la realización de proyectos de infraestructura que requieren licenciamiento ambiental, constituye un potencial para la restauración de bosques secundarios al enriquecerlos con estos individuos, entre estas se encuentran las bromelias que son muy sociables y actúan como especies fitotelmas y por tanto establecen una relación muy importante en los procesos de microregulación hídrica y recuperación de interacciones

ecológicas con organismos dependientes del microhábitat que estas generan; según O. Cupitra (com. pers), *Tillandsia juncea* y *T. recurvata* sólo sobreviven al ser trasplantadas en árboles con exposición solar es decir que se encuentren en borde de bosque o ecotonos y en potreros, así mismo reporta que las orquídeas presentan excelente capacidad de adaptación al transplante por la velocidad de crecimiento de su sistema radical en los hospederos en los cuales se ubican.

**Estrategias de dispersión:** 833 especies presentan 1 sólo síndrome de dispersión, especialmente Zoocoría (329), Autocoría (275) y Anemocoría (174) y 80 especies tienen entre 2 y 3 estrategias; es importante resaltar que más de 50 especies tienen influencia del hombre en los procesos de dispersión a través del cultivo, domesticación o dispersión involuntaria (Figura 9).

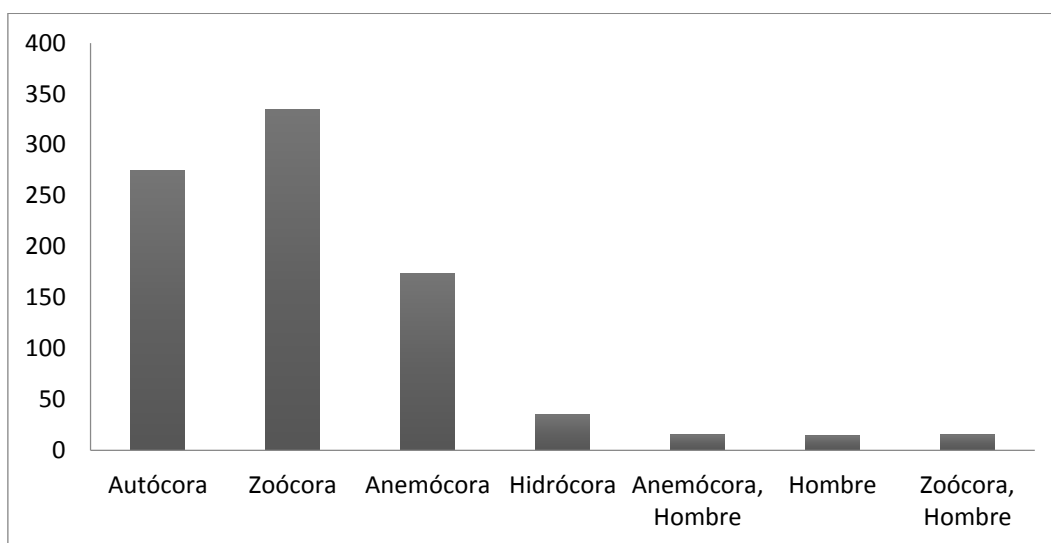


Figura 9. Estrategias de dispersión de semillas de las especies de la Meseta de Popayán.

De las especies dispersadas por fauna más de 100 son por aves, los murciélagos y pequeños mamíferos también juegan un papel importante en la dispersión y esta puede ser ectozoocórica por las estructuras presentes en frutos que permiten su adhesión a la piel de los animales, también endozoocórica por la presencia de frutos como oferta alimenticia y la posterior deposición de las semillas una vez han pasado por el tracto digestivo (Stefanello *et al.* 2010).

Las 326 especies de aves (Ayerbe, *et al.*, 2008), los murciélagos *Artibeus lituratus* y *Carollia perspicillata* y la ardilla roja (*Sciurus granatensis*) (Ramírez *et al.*, 2010), registrados para la zona, constituyen ejemplos de especies y grupos de fauna potenciales para la dispersión de frutos y semillas en procesos de restauración ecológica, por su presencia muy frecuente en áreas con distintos tipos y grados de perturbación, sin embargo, el porcentaje de adaptación de las especies vegetales al consumo de frugívoros puede ser menor al reportado para la selva inferior (Parrado 2007).

Las semillas grandes y pesadas, usualmente son zoócoras y tienden a formar bancos de semillas transitorias, en tanto que las semillas pequeñas y ligeras suelen asociarse con la formación de bancos de semillas persistentes o pseudopersistente, que suelen estar asociados con un alto o moderado número de semillas por fruto y dispersión anemócora (Montenegro y Vargas 2008).

**Sistemas de propagación:** La mayoría (85%) de las especies poseen un buen sistema de propagación vía semillas, en tanto que el 8,5% poseen propagación efectiva a través de diferentes estructuras vegetativas (bulbos, rizomas, propágulos y estacas) (Figura 10); de un número reducido de especies en la Meseta (14), se desconocen sus sistemas de propagación, pero pueden ser deducibles y finalmente más de 100 especies poseen entre 1 y 3 sistemas (Anexo 1).

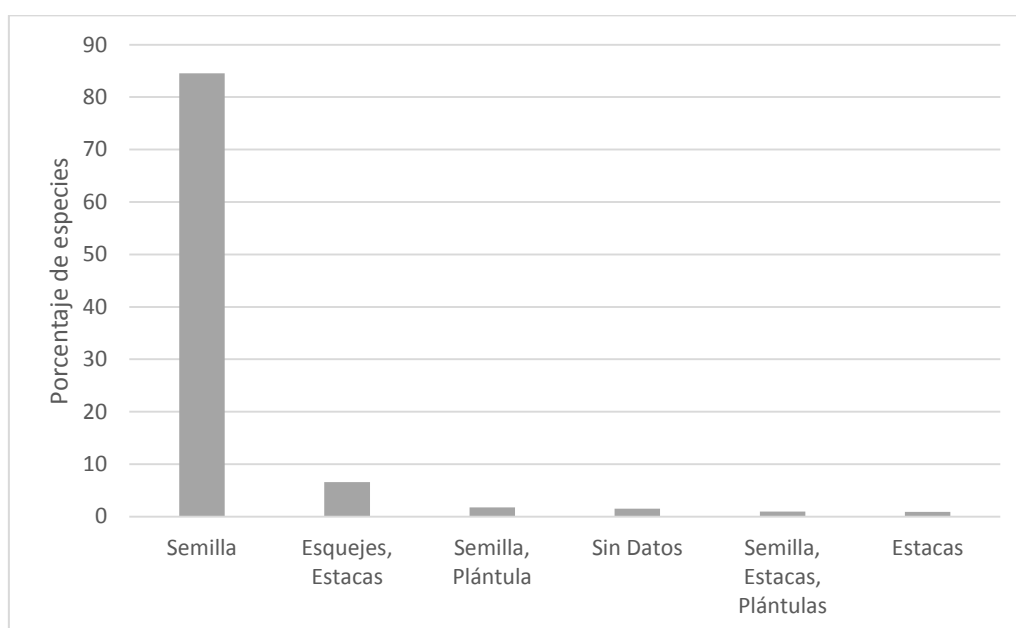


Figura 10. Sistema de propagación de las especies de la Meseta de Popayán (valor relativo, los demás poseen un valor menor al 2%).

**Estado sucesional:** Aunque las estrategias de restauración ecológica buscan recuperar elementos de la estructura, composición y función ecosistémica, es necesario indicar que a nivel paisajístico los parches en diferentes etapas de sucesión mantienen un complejo mosaico de tipos de vegetación a pequeña escala y por tanto paisajes heterogéneos que a su vez soportan organismos propios de cada uno de estos (Kattan 2003). Las características de las especies reportadas para la zona respecto a sus atributos en la sucesión, muestran que el 48,5% de ellas (443 especies), se ubica en etapas serales intermedias, el 44,3% (403), en fases iniciales y el 7,2% restante (66) en etapas tardías de la sucesión (Figura 11), lo cual, aunado al bajo número de especies arbóreas en la zona, indica el estado de perturbación de los bosques de la Meseta.

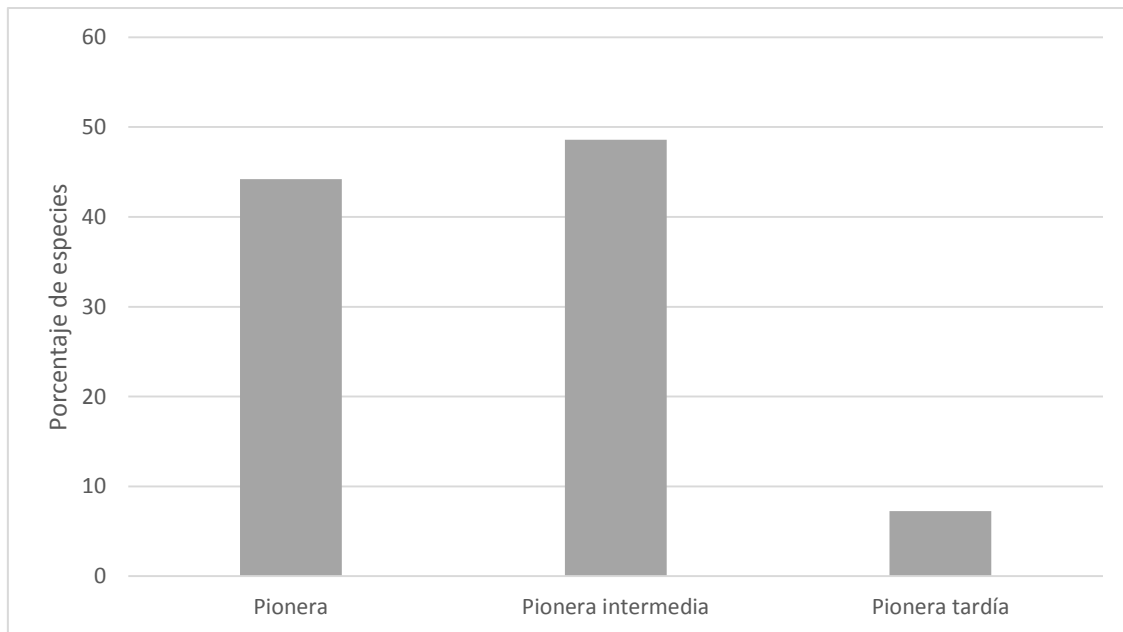


Figura 11. Estado sucesional de las especies presentes en la Meseta. (Valor relativo).

Las familias con mayor número de especies pioneras fueron Asteraceae (72), Poaceae (65), Fabaceae (43) y Cyperaceae (34), la mayoría de hábito herbáceo y estrategia ecológica *r*, sin embargo, en este grupo se reconocen cinco especies del género *Viburnum*, una de ellas endémica *V. lehmanni*, *Heliocarpus americanus*, el género *Vismia*, con tres spp. y *Croton* con dos spp. en la Meseta, reconocidas como especies con crecimiento rápido en áreas perturbadas, por la oferta alimenticia a fauna y otros usos (combustible, tintórea, posteadura o medicinal, entre otros). En áreas abiertas, recientemente abandonadas o excluidas de la perturbación se recomienda sembrar una mezcla de pioneras que detengan la erosión y de sucesionales tardías que aumenten la biodiversidad (Martínez y Howe 2010).

Los géneros *Ficus* y *Clusia*, con cinco especies cada uno y las especies *Mauria heterophylla*, *Siparuna* spp. y *Cordia cylindrostachya*, crecen en estados intermedios de la sucesión y pueden ser agregados en enriquecimiento de bosques secundarios o bordes de bosque sombreados (ecotonos) por sus fructificaciones copiosas apetecidas por numerosas especies de aves y mamíferos y la oferta especializada a polinizadores (Kattan 2003). Los géneros *Piper* (22 especies), *Peperomia* (19) y *Solanum* (11), pueden favorecer las trayectorias sucesionales de bosques secundarios por estar ampliamente representados en los remanentes de bosque subandino caucano.

Contrario a lo planteado por Martínez y Howe (2010), respecto a la representación del 80% de especies sucesionales tardías, como indicadoras de bosques primarios, en este trabajo constituyen un componente de la diversidad reducida que equivale al 7,23% (66 especies), presente en los bosques de la

Meseta, Araceae (10), Rubiaceae (6) y Lauraceae (5), pueden aportar con oferta alimenticia y de microhabitat a diferentes especies faunísticas.

Cerca de fragmentos o bordes de bosque donde la regeneración se da naturalmente, son excelentes espacios para iniciar procesos de ampliación de del bosque; las pioneras pueden llegar mediante eventos de dispersión y las sucesionales tardías deben ser sembradas para acelerar la recuperación de la biodiversidad, pero en estos es necesario tener en cuenta la ubicación de las especies a sembrar, para garantizar más horas de sombreado natural y la refrigeración que brinda el bosque, así como las especies arbóreas existentes en potreros como *Psidium guajaba* y *Myrcia popayanensis*, entre otras que la comunidad tolera o fomenta en pastizales (Pinzón, Varona y Macias, en prep., Córdoba y Macias, en prep.).

Especies sucesionales tardías que presenten tasas de crecimiento y supervivencia mayores en pastizales tal como *Brunellia comocladifolia* (también con buen desarrollo en helechales) y *Tabebuia rosea*, reportadas en este trabajo, son ideales para proyectos de restauración, donde se busca no sólo recuperar la vegetación, sino restaurar la biodiversidad característica del bosque primario; adicionalmente por ser maderables pueden ser sembradas con fines de uso a largo plazo por su alto recambio foliar y tasa de crecimiento y supervivencia bajo sombra, les permite permanecer en el bosque al ser rebasadas por árboles de crecimiento más rápido (Martínez y Howe 2010).

La selección de especies a utilizar, así como cantidad y su distribución en un sistema productivo dependerá del servicio ecosistémico a potencializar - protección del suelo contra la erosión, regulación y almacenamiento del agua en el suelo, protección de fuentes hídricas o captura de nutrientes por parte del dosel arbóreo -(Miranda 2012). Especies potenciales por su sociabilidad, rápido crecimiento, aporte de biomasa y relaciones con fauna silvestre que son reconocidas por la comunidad y toleradas o fomentadas se encuentran *Croton* spp, *Vismia* spp., *Verbesina* spp. y *Baccharis* spp., entre otras (Anexo1) que además de contribuir con servicios ecosistémicos, poseen otras categorías de uso para las comunidades campesinas.

**Categorías de uso:** Del total de especies reportadas se reconocen 527 tiene nombre vulgar y 385 no lo tienen. Se desconoce el uso de 459 especies (50,3%), en segundo lugar se reporta la categoría ornamental (13,2%), medicinal (4,75), arvense (3,84) y las 12 categorías restantes con porcentajes menores al 3% para cada una de ellas (Figura 12), lo cual confirma la necesidad de explorar áreas más alejadas de las vías en la Meseta, en compañía de las comunidades campesinas locales y continuarse con la exploración de las categorías de uso y asociarlas como potencialidad para la restauración y reconocimiento etnoecológico (Toledo 1995), dado que el conocimiento local de las comunidades campesinas sobre la flora local es

amplio (Meli et al. 2014) y ésto puede redundar en una mejor conservación de las especies y de las zonas restauradas (Galeano et al. 2015, Vázquez et al. 1999).

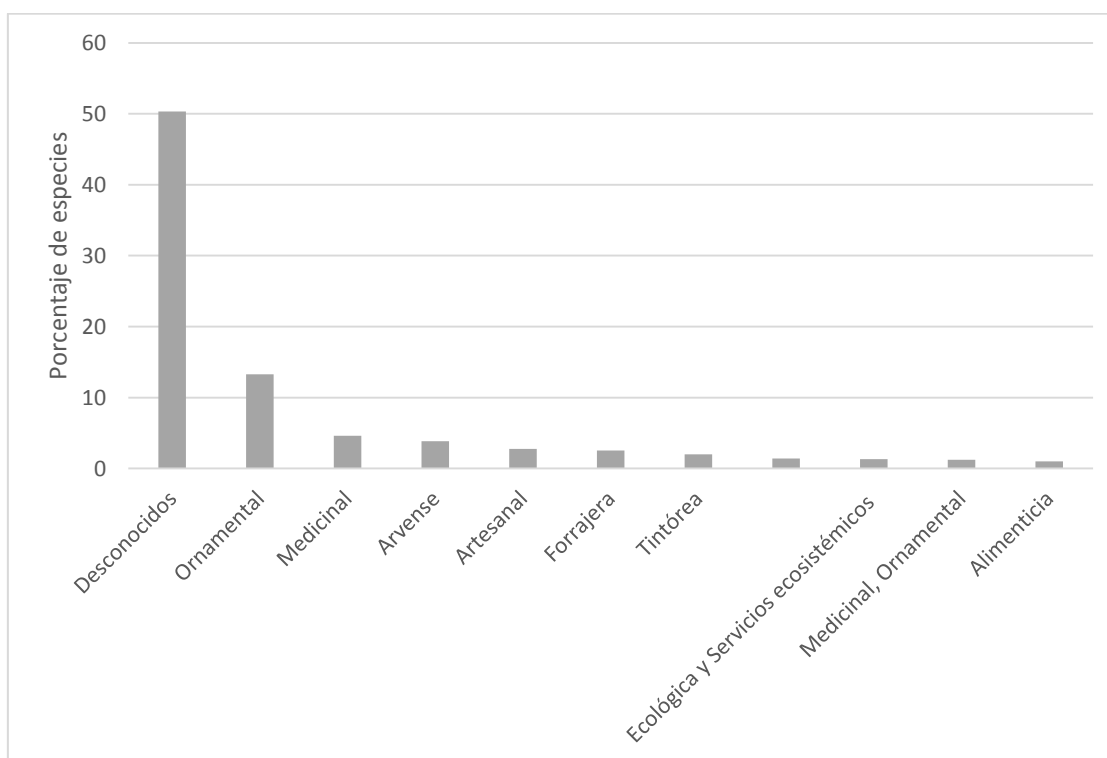


Figura 12. Usos de las especies de la Meseta de Popayán.

58 de las especies anteriores presentaron además de usos alimenticios, medicinales, forrajeras, ornamentales, envolturas, maderables, construcción, combustible y tintóreas, presentaron potencialidad ecológica o de proveer servicios ecosistémicos, sobresalen las especies *Trichanthera gigantea*, *Brunellia comocladifolia*, *Delostoma integrifolia*, *Piper spp.*, *Weinmannia pubescens*, *Inga densiflora* y *Stromanthe stromanthoides*, al ser ampliamente reconocidas como protectora de fuentes de agua y recuperadoras de suelo.

**Estrategias de supervivencia a condiciones de perturbación:** Se encontró que el 70% de las especies tienen una alta facilitación de reclutamiento, el 46% de las especies tienen una alta tasa de supervivencia, el 47% de las especies tienen una moderada tolerancia a los suelos pobres y el 72% de las especies poseen una moderada tolerancia al clima (Figura 13).



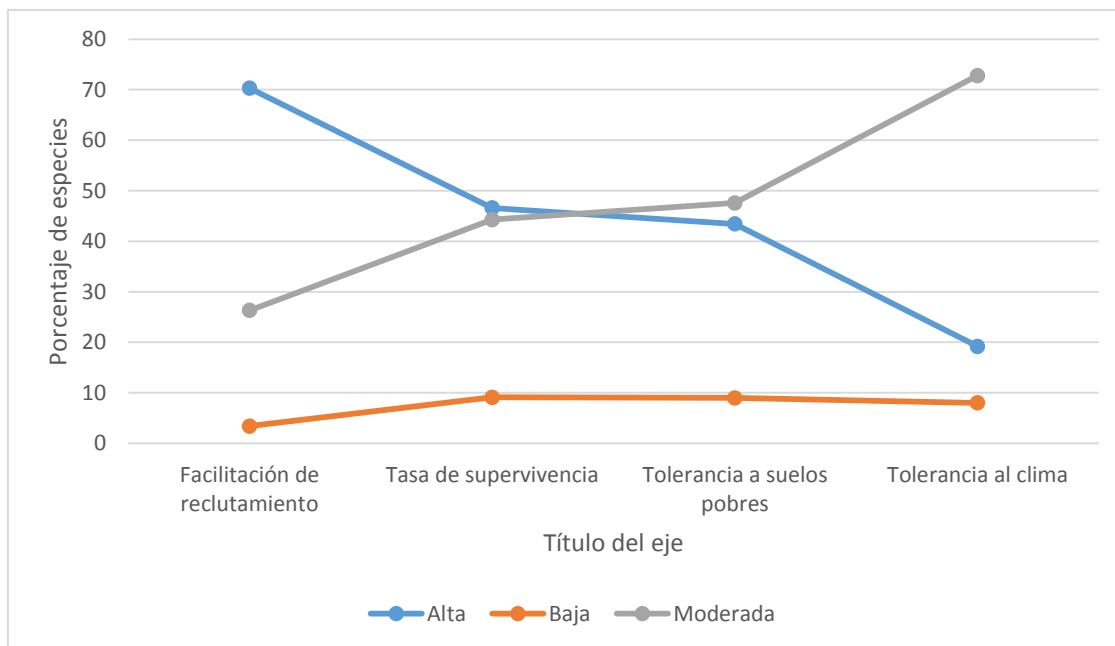


Figura 13. Atributos de especies de la Meseta para el reclutamiento de especies y tolerancia a condiciones adversas (Valor relativo).

**Especies con potencial invasor:** Se reportan aquí cinco especies catalogadas como invasoras o con riesgo de actuar como tales, cuatro de ellas nativas y una naturalizada (Tabla 4), en la región además se encuentran ampliamente distribuidas *Leucaena leucocephala*, *Pithecellobium dulce*, *Rumex crispus*, *Persicaria nepalensis*, las cuales a pesar de poseer rasgos morfo ecológicos para generar transformación de áreas perturbadas, debe siempre involucrar en su uso para la restauración ecológica el seguimiento especial de ellas para evitar que éstas sean dominantes a costa de la heterogeneidad y diversidad, tal como ha ocurrido con otras especies como *Genista monspessulana* (Solorza 2017).

Tabla 4. Especies con potencial riesgo de invasión presentes en la Meseta de Popayán.

Especie	Nombre común	Hábito	Origen	Categoría
<i>Gynerium sagittatum</i>	Caña brava	Hierba	Nativa	Riesgo de Invasión
<i>Andropogon bicornis</i>	Rabo de zorro	Hierba	Nativa	Riesgo de invasión
<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Arbusto	Naturalizada	Riesgo de invasión
<i>Persicaria punctata</i>	Chuyuyo	Hierba	Nativa	Riesgo de invasión
<i>Mimosa albida</i>	Zarza	Arbusto	Nativa	Riesgo de invasión

Al igual que en otras regiones subandinas del país que han sido transformadas producto de la acción humana son frecuentes las especies invasoras *Thunbergia alata*, *Pteridium aquilinum* y *Hedychium coronarium*, para lo cual se requieren programas de control y manejo de estas especies (Aguilar et al. 2017, Quintero et al. 2017); es necesario evaluar el potencial invasor en la zona de especies como *Duranta* spp, *Allamanda cathartica*, *Anredera cordifolia*,

*Cyperus papyrus*, *Senecio tamoides*, *Thumbergia grandiflora* y *T. mysorensis*, ampliamente cultivadas como especies ornamentales en sectores urbanos y rurales.

## ESPECIES VEGETALES POTENCIALES PARA RESTAURACIÓN DE ÁREAS PERTURBADAS:

**Áreas de bosques subandinos simplificados:** El 11,64% de la Meseta corresponde a bosques simplificados de galería o riparios localizados generalmente en laderas y orillas de fuentes de agua (Figura 14).

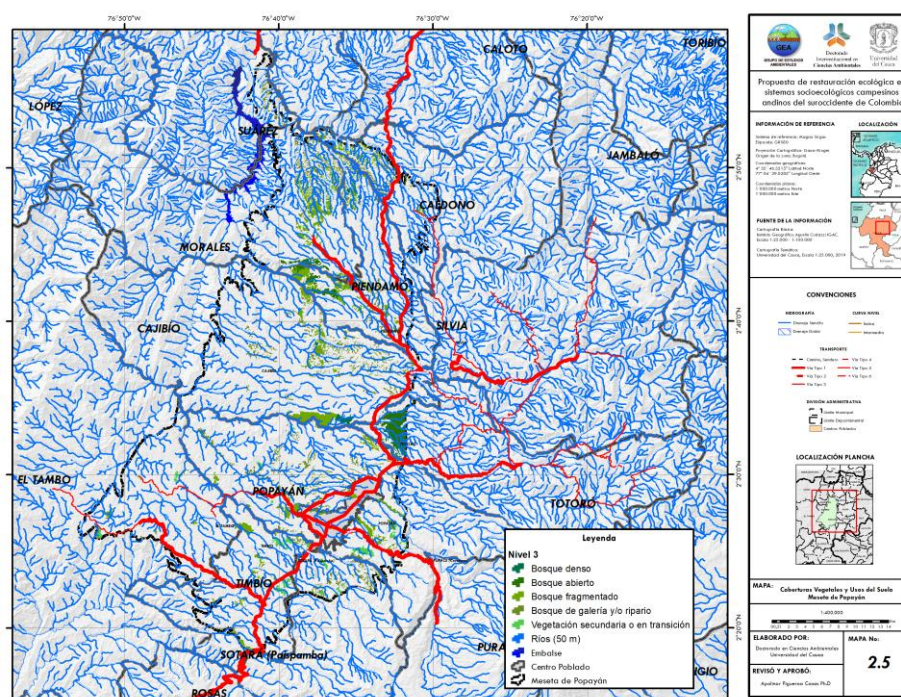


Figura 14. Coberturas de bosque subandino de la Meseta de Popayán

Éstos remanentes de bosque requieren su ampliación, conexión y enriquecimiento (siembra directa de semillas o plántulas), la lista de especies para tal efecto se presenta en el Anexo 1, sin embargo y con el propósito de generar mayor garantía a las anteriores acciones de restauración, se sugiere priorizar las especies con categorías de vulnerabilidad (Tabla 3), en todos los bosques secundarios.

Indudablemente esto debe estar acompañado de otras gestiones y estrategias como las presentadas en los siguientes capítulos de este trabajo que favorecen su protección, conservación y ampliación.

**Áreas mineras y Áreas de vertimiento de aguas residuales:** Se reportan las especies *Annona muricata*, *Carex* spp, *Cecropia angustifolia*, *Eleocharis* spp, *Hedyosmum* spp, *Lepidaploa* spp, *Mimosa* spp, *Oreopanax albanensis*, *Psychotria carthagenensis*, *Rhynchospora* spp, *Sauvagesia erecta*,

*Spermacocce* spp, *Triumfetta* spp., *Vismia* spp, como especies con potencial para restaurar áreas perturbadas por minería la cual se ha concentrado en el sector norte de la Meseta, así mismo la especie *Phytolacca rivinoides* y otras del género han sido reportadas en otras áreas de minería (Díaz y Elcoro 2009, López 2018) y en los recorridos en este trabajo fue observada en áreas de descole de áreas mineras con un muy buen desarrollo y buena asociatividad y permitiendo el reclutamiento de otras especies bajo su follaje, sin embargo, como lo sugieren Valois y Martínez (2017), se requiere profundizar en los análisis biológicos y ecofisiológicos de estas especies y géneros en su relación con los contaminantes producidos por el desarrollo de esta actividad productiva. *Salix humboldtiana*, puede ser potencial para estudios de fitorremediación en suelos contaminados con arsénico (Moreno 2010).

Así mismo *Brassica juncea*, *Gynerium sagittatum*, *Heliconia psittacorum*, *Hydrocotyle umbellata* y *Sonchus oleraceus*, son potenciales para la fitorremediación o bioacumulación de aguas residuales y la capacidad de bioacumulación de metales pesados sin detrimento de sus características fisiológicas (Peña et al. 2013, Xiong 1997).

**Sistemas ganaderos y pastizales:** Los pastizales en la Meseta ocupan un área mayor al 35% (Figura 15) y por tanto es un reto transformar estos sistemas productivos homogéneos, favoreciendo su productividad o su reconversión ambiental hacia sistemas agrosilvopastoriles o multipropósitos que favorezcan la conservación biológica y recuperación del bosque subandino; entre las especies de porte herbáceo y semiarbuscivo consideradas arvenses en éstos sistemas a tener en cuenta porque juegan un papel importante en procesos de restauración ecológica por ocupar los primeros estados serales dentro de la sucesión natural, ayudan a diversificar estos sistemas por su rápido crecimiento, ser heliófitas, competir con el pasto, permitir el crecimiento de otras especies atraer polinizadores y facilitar el establecimiento de inductores mesoseriales (Camargo-P. 2007) además, porque algunas de éstas especies son usadas por la comunidad campesina, se encontraron *Ageratum conyzoides*, *Tonina fluviatilis*, *Sida* spp, *Hyptis* spp, *Hydrocotyle* spp, *Cuphea* spp, *Chromolaena* spp, *Baccharis inamoena* y *Austroeupatorium inulaefolium*, entre otras.

En áreas potrerizadas a pesar de la gran capacidad de competencia de pastos para captar nutrientes en comparación con otras plantas a establecer en áreas perturbadas (Moreno y Cuartas 2015), la estrategia de mantener árboles aislados de diferentes especies en potreros con baja carga animal, es apropiada para acelerar el enriquecimiento vegetal y mejoramiento de la diversidad en estas unidades productivas, dado que la regeneración natural bajo árboles aislados es cinco veces más abundante y tres veces más rica en especies que la observada en potreros abiertos sin cobertura arbórea (Esquivel y Calle 2002).

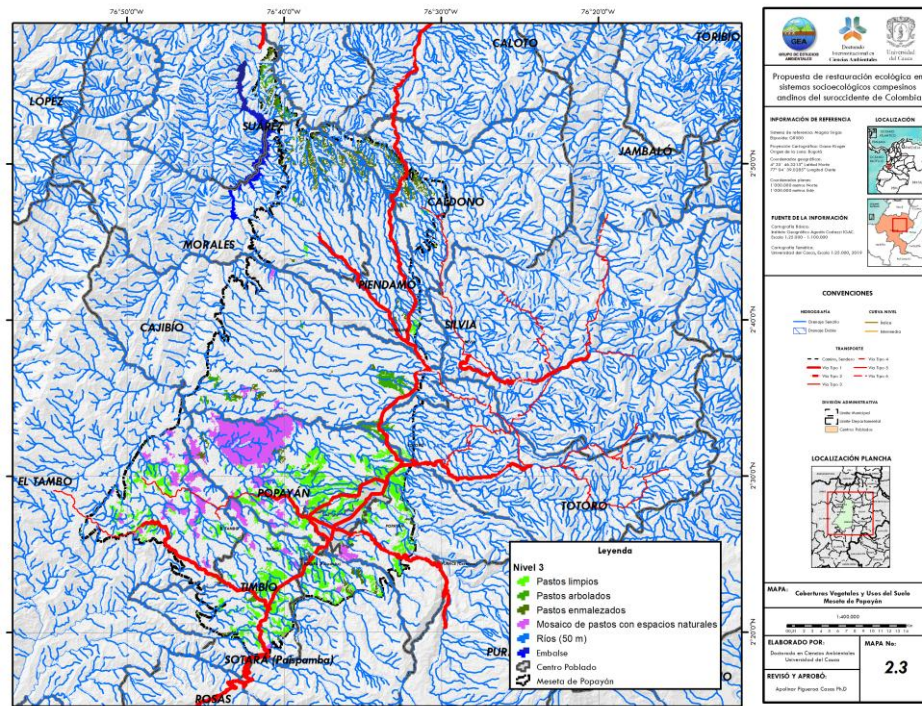


Figura 15. Áreas potreras de la Meseta de Popayán.

Las especies *Ochroma pyramidale*, *Cecropia angustifolia*, *Erythrina poeppigiana*, *E. edulis*, *Heliocarpus americanus*, *Psidium spp*, *Saurauia spp*, *Senna obtusifolia*, *Trichanthera gigantea* y *Tecoma stans*, además de ser especies de rápido crecimiento y adaptación a condiciones de perturbación, poseen hojas grandes que contribuyen con el sombreado, aporte de biomasa y cumplen un papel importante como interceptores de la lluvia (Miranda 2012), lo cual evita pérdida de suelo en áreas desnudas, además de crear condiciones microclimáticas para el reclutamiento de otras especies (Córdoba y Macías en prep.), sin embargo, actividades como el corte de hierba y el pastoreo de animales, impiden el desarrollo y establecimiento de plantas leñosas existentes en los bancos de semillas germinable (Romero et al. 2016).

En un tiempo de 6-8 meses de establecidas las anteriores especies en potreros se pueden incorporar especies como *Clusia ellipticifolia*, *Inga punctata*, *Nectandra acutifolia* y *Mabea sp.* las cuales se desarrollarán gracias a las condiciones microclimáticas generada por las primeras (Córdoba y Macías, en prep.)

En bordes de potrero, linderos y como cercas vivas es posible incorporar especies de los géneros *Bocconia*, *Carludovica*, *Cavendishia spp*, *Ficus spp*, *Mimosa*, *Psidium spp*, *Rubus spp*, *Vismia spp*, *Tecoma* y *Xylosma*, que aportarán mejoramiento de condiciones de los pastizales y la generación de corredores biológicos y recursos para la fauna (Vargas et al. 2009). Además de especies de hábito trepador, herbáceo y rastrero como *Arenaria lanuginosa*, *Centrosema virginianum*, *Desmodium spp*, *Macroptilium erythroloma*,

*Stylosanthes guianensis*, *Trifolium* spp, *Vicia* spp, *Vigna* spp y *Senna* spp, entre otros que además de fijar nitrógeno, mejoran las condiciones del suelo y algunas de ellas son forrajeras.

La combinación de árboles en sistemas agrosilvopastoriles además de las fabáceas como *Erythrina edulis*, *Myroxylon balsamum*, *Ormosia colombiana* y *Senna pendula*, encontradas en la Meseta que son fijadoras de nitrógeno molecular atmosférico en moléculas orgánicas, puede incluir otras especies arbóreas de géneros como *Nectandra*, *Croton*, *Cupania*, *Ficus*, *Myrsine*, *Miconia* y *Vismia*, e incorporarse en áreas de pastizales a restaurar (Martínez y Howe, 2010; Cantillo et al. 2009), por su alta tasa de crecimiento y sobrevivencia en potreros y áreas perturbadas (asociadas a su capacidad de defoliación rápida en condiciones de estrés hídrico y luminosidad alta) y los niveles de concentración de carbono y nitrógeno lo que propicia una mejor calidad del humus formado y con el tiempo, mejora la capacidad de intercambio catiónico en el suelo y la estructura de los conglomerados edáficos cuya forma tamaño y disposición determinan la erosividad y fertilidad (Vázquez et al., 1999).

A pesar de no registrar ningún endemismo entre las especies registradas de la familia Poaceae para el área (Giraldo-C. 2013, 2014), se reconocen en la lista 50 especies que son nativas y por tanto necesarias para el mantenimiento de la biodiversidad y usos como forraje, especialmente en arreglos silvopastoriles, ornamentación y servicios ambientales como estabilización de taludes y control de erosión, cobertura de áreas denudadas o afectadas por minería, entre otras, a pesar de que algunas pueden tener riesgo de invasión (e.g. *Andropogon bicornis*, *Anthoxanthum odoratum* y *Paspalum notatum*, entre otras), estas pueden iniciar una cobertura rápida pero con plan seguido de nucleación y enriquecimiento con otras especies de diversos hábitos.

**Sistemas de cultivos permanentes:** con más del 30% del área, especialmente con el cultivo del café (Figura 16), se propone promover el tránsito de éstos sistemas hacia sistemas agroecológicos o agroforestales, los cuales favorecen la conservación de las masas forestales y garantizan la presencia de una cobertura vegetal que protege al suelo de la erosión y el deterioro, mejora la condición ecológica del mismo, diversifica la producción e incrementa los ingresos económicos (Meli y Carrasco-C. 2011, IDEAM 2011).

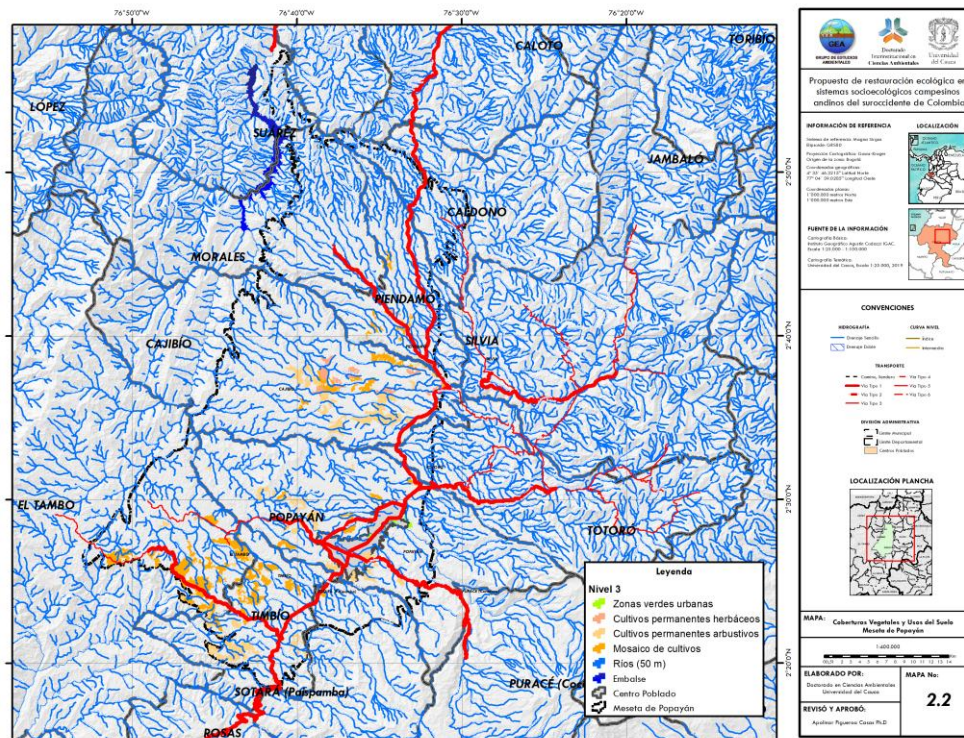


Figura 16. Areas de cultivos permanentes y mosaicos de cultivos de la Meseta de Popayán.

Se reconocen las potencialidades de plantas tales como *Alchornea spp*, *Alnus acuminata*, *Annona spp*, *Bixa orellana*, *Cajanus cajan*, *Calycolpus moritzianus*, *Campomanesia lineatifolia*, *Capsicum spp*, *Coffea arabica*, *Garcinia spp*, *Inga spp*, *Ipomoea batatas*, *Cucurbita spp.*, *Cyclanthera pedata*, *Carludovica palmata*, *Citrus spp*, *Erythrina edulis*, *Erythroxylon popayanense*, *Guazuma ulmifolia*, *Inga spp.*, *Lafoensia acuminata*, *Macadamia integrifolia*, *Mangifera indica*, *Musa spp.*, *Myrcia popayanensis*, *Nectandra spp*, *Ocotea spp*, *Panopsis polystachya*, *Passiflora spp*, *Phaseolus spp*, *Physalis peruviana*, *Psammisia macrophylla*, *Psidium spp*, *Quararibea cordata*, *Rubus spp*, *Senna spectabilis*, *Solanum spp*, *Syzygium spp*, *Trema micrantha* y *Zea mays*, éstas además deben ser recuperadas por hacer parte de la cultura local y requieren pocos insumos para su producción y crecen tolerando condiciones adversas y por el contrario ofrecen altos valores nutricionales importantes para la soberanía alimentaria de la región (Montes y Paz 2015) y como estrategias de producción con adaptación al cambio climático (de Souza et al. 2017).

Entre éstos sistemas se reconoce el potencial de los cafetales en la tipología Rustica y Policultivos tradicionales para reconstruir diseños de plantación multiestratos que favorecen la diversidad, conexiones entre parches de bosque y corredores biológicos (Otero 2019).

**Áreas urbano-rurales:** Aunque espacialmente esta representada por menos del 5% del territorio (Figura 17), es indudable el impacto directo e indirecto que la infraestructura genera en los ecosistemas naturales, uno de ellos la

introducción de especies exóticas como ornamentales que pueden afectar la biodiversidad local.

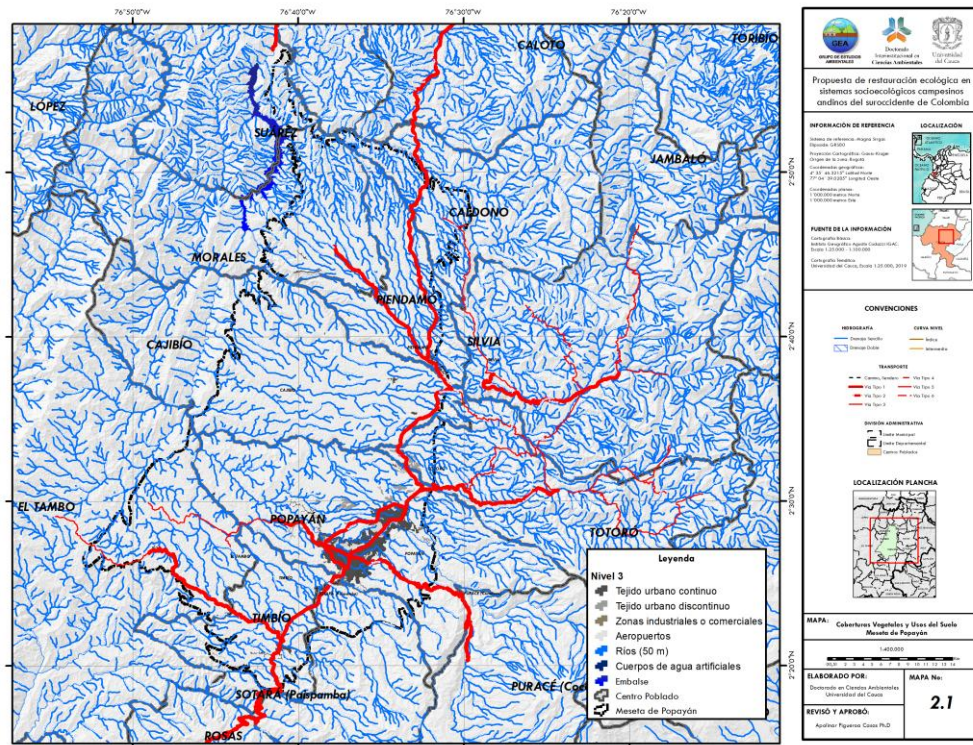


Figura 17. Áreas urbanizadas e infraestructura vial de la MP.

Especies silvestres tales como *Acalypha macrostachya*, *Alternanthera* spp., *Amaranthus* spp., *Begonia* spp., *Brugmansia* spp, *Bunchosia armeniaca*, *Calceolaria tripartita*, *Canna indica*, *Calliandra* spp, *Cavendishia* spp., *Centropogon lehmanii*, *C. solanifolius*, *Cestrum* spp, *Chamaecrista devauxii*, *Costus laevis*, *Clusia* spp, *Chrysochlamys colombiana*, *Cuphea racemosa*, *Escallonia paniculata*, *Gaultheria erecta*, *Guatteria goudotiana*, *Heliconia* spp., *Lochroma* spp, *Ipomoea* spp, *Kohleria* spp, *Lepechinia bullata*, *Megaskepasma erythrochlamys*, *Stromanthe stromanthoides*, *Chamaedorea pinnatifrons*, *Clidemia* spp., *Rhynpsalis* spp., *Tagetes filifolia*, *Tournefortia fuliginosa*, *Palicourea guianensis*, *Passiflora* spp., *Phyllanthus salviifolius*, *Salvia pauciserrata*, *Stachys lamioides*, presentes en los bosques en diferentes estados sucesionales (David et al., 2014), pueden ser potencialmente ornamentales y utilizarse en arreglos florísticos de enriquecimiento (Sierra et al. 2005, Agudelo-H. 2008).

Las especies pueden asociarse para generar jardines ecofuncionales a promoverse en los planes de vivienda, en la estructura ecológica principal municipal y en los programas de mantenimiento de los parques urbanos y alternativas de producción sostenible de vegetación nativa en las propuestas urbano rurales de restauración, además de continuar con el uso de especies nativas que son cultivadas con propósitos ornamentales y que poseen

funcionalidad ecológica tales como *Bocconia frutescens*, *Browallia americana*, *Carludovica palmata*, *Cinnamomum triplinerve*, *Epiphyllum oxipetalum*, *Euphorbia cotinifolia*, *E. heterophylla*, *Erythroxylon* spp., *Fuchsia* spp., *Handroanthus chrysanthus*, *Hura crepitans*, *Malpighia glabra*, *Peperomia* spp., *Pyrostegia venusta*, *Salvia* spp., *Scutellaria* spp. *Tibouchina lepidota* y *Tabebuia rosea*, entre otras (Anexo 1). Éstas estrategias han sido incluidas en otras áreas urbanas del país favoreciendo la diversidad y reduciendo la fragmentación de los remanentes existentes (Nieto y Nieto 2011, Olga Alicia Nieto 2019 com. pers.).

**Humedales:** Áreas muy sensibles para la restauración en la Meseta, están constituidas por los humedales, los cuales históricamente han sido tratados como espacios a desecar y en ésta región no ha sido la excepción, sin embargo, en las últimas décadas se ha reconocido (Ramsar 1971), su importancia ecológica y socioecosistémica y por tanto la posibilidad de incorporarla en las estrategias de desarrollo y bienestar de las comunidades que los poseen (Ortegón y Macias, en prep., CRC 2009).

Para los cerca de 150 humedales que ocupan cerca de 530 ha de la Meseta se reportan 123 especies vegetales asociadas a los mismos (Corporación Regional del Cauca CRC-WWF 2006, 2009, 2018); las especies con mayor presencia en éstos ecosistemas de la Meseta según dichos estudios son *Brachiaria decumbens*, *Baccharis trinervis*, *B. chilco*, *Cynodon nlemfuensis*, *Melinis minutiflora*, *Paspalum notatum*, *Erigeron bonariensis*, *Arachis pintoii*, *Zornia reticulata*, *Eriosema diffusum*, *Rhynchospora corymbosa*, *R. nervosa*, *Spermacoce capitata* y *Richardia scabra*, sin embargo, la mayoría de éstas tienen potencial invasor y éstos reportes no cuentan con material herborizado que permita verificarlo.

Para la restauración ecológica de humedales es posible seguir inicialmente las estrategias de exclusión de especies invasoras y la sucesión asistida en áreas ribereñas (Clavijo y López, 2017). La vegetación ribereña ubicada en la transición entre la vegetación acuática y terrestre, son reguladoras de flujo de materia y energía, aportante de materia orgánica, fuente de alimento, estabilización de sedimentos, creación de hábitat y filtro mejorando la calidad del agua (Blanco, et al, 2011), además áreas de transición entre los espejos de agua o áreas inundables y las matrices de producción campesina; en el presente trabajo se detectaron cerca de 40 especies con potencial para la restauración de ésta áreas ribereñas.

Entre ellas, *Ageratina* spp, *Baccharis* spp, *Bocconia frutescens*, *Eleocharis* spp., *Sambucus peruviana*, *Lacistema aggregatum*, *Ludwigia* spp., *Heliocarpus americanus*, *Palicourea thyrsoiflora*, *Psychotria viridis*, *Tessaria integrifolia*, *Verbesina* spp. *Xanthosoma* spp. y *Viburnum* spp., que son especies de rápido crecimiento, fácil adaptación y afinidad ecológica compatible y otras especies



que pueden soportar la inundación temporal de suelos como *Salix humboldtianum*, *Alnus acuminata*, *Cordia cylindrostachya*, *Cestrum*, *Cordia spp.* (Clavijo y López 2017, Ortegón y Macias en prep.). Sin embargo es necesario profundizar los muestreos dado que las colecciones vegetales y registros de estas áreas ha sido limitado a las áreas cercanas a las vías y centros poblados, lo que se repite en todo el trópico (Prance et al. 2000).

**Importancia ecológica de las especies de la Meseta:** se tiene que un 67,8% de las especies poseen valores ecológicos para las comunidades de la Meseta como el de la conservación, protección o recuperación del suelo, agua, flora o fauna; el 18,5% de ellas (172), no reporta datos en la literatura, ni en las comunidades campesinas o registros de herbario y la mayoría de ellas son nativas y de hábitos herbáceo, arbustivo y trepador; el 13, 7% (125 especies), son reconocidas por prestar o generar servicios ecosistémicos relacionados con la regulación de ciclos hidrológicos y caudales, provisión y apoyo en los procesos productivos desarrollados por la comunidad campesina y disminución del riesgo de erosión, entre otros (Quintero-V. et al. 2017) (Figura 18).

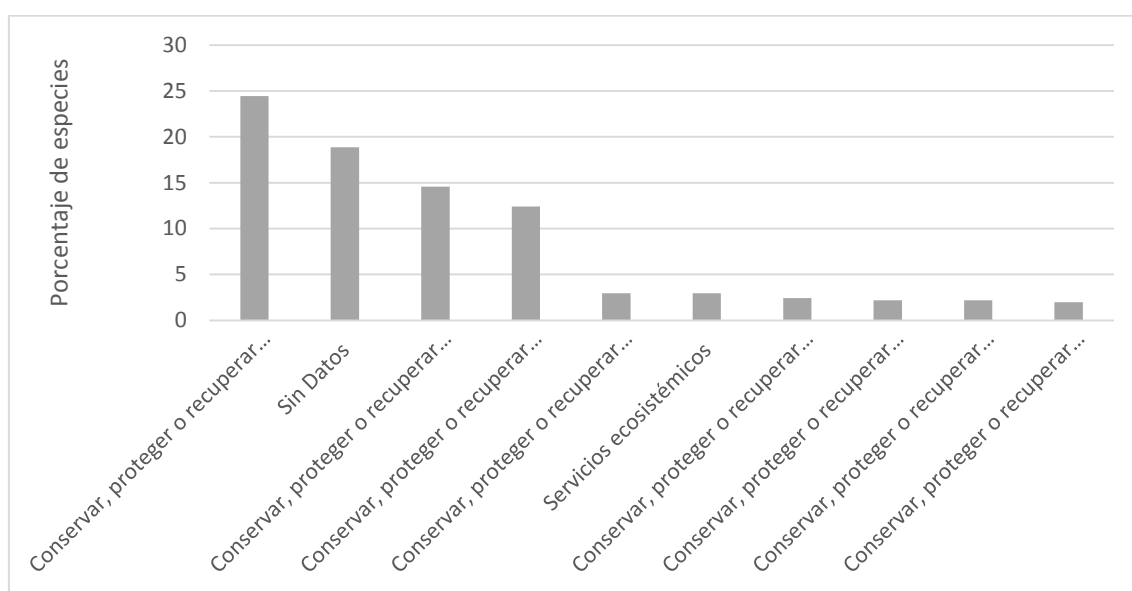


Figura 18. Importancia ecológica de las especies potenciales para la restauración registradas (Valor relativo, las demás categorías tienen un valor relativo menor al 2%).

En los estudios de estructura y composición reportados para los remanentes de bosque presente en la Meseta se reconocen con mayor valor de importancia ecológica las especies *Q. humboldtii*, *Banara guianensis*, *Alchornea latifolia*, *Hedyosmum bonplandianum*, *Vismia guianensis*, *Miconia theaezans*, *Siparuna laurifolia*, *Nectandra purpurea*, *Myrsine guianensis*, *Clethra fagifolia*, *Clusia ellipticifolia*, *Cinnamomum triplinerve*, *Syzygium jambos*, *Lacistema aggregatum*, *Geissanthus cestrifolium*, *Guadua angustifolia*, *Eugenia sp.*, y *Mauria heterophylla*, además de su dominancia en los remanentes es importante considerar que éstas especies han sido sobrevivientes o se han adaptado a los procesos de perturbación antrópica de los ecosistemas

subandinos y también reportada en otras áreas perturbadas (Rodríguez- L. et al.2017, Sardi et al. 2018).

A pesar de los pocos estudios sobre redes de interacción existentes en el país, se han registrado especies como *Palicourea angustifolia*, que tienen nexos estrechos con polinizadores y que las transformaciones de hábitat por el hombre y disturbios a los hábitats naturales pueden incrementar la probabilidad de colapso de éstas redes de interacciones ecológicas (Ramírez et al. 2007, Becoche com, pers.).

Finalmente, los resultados del proceso de asignación de valor cualitativo (bajo, medio, alto) y escala numérica (1,2 ó 3 respectivamente), para todos los criterios evaluados de cada especie (Anexo 2), al ser confrontada con la metodología propuesta por Meli et al. (2014) y la aplicada previamente en otros estudios locales (Trujillo, 2017 y Ortegón y Macias, en prep.), se encuentra que los resultados difieren muy poco en cuanto a la representación final de los puntajes obtenidos para las especies, lo cual permiten deducir que son significativos los resultados respecto a la puntuación generada para todas las especies aquí presentadas (Anexo 3) y permite sugerir las 23 especies que son indispensables en procesos de restauración ecológica de áreas perturbadas de la Meseta de Popayán (Figura 19).

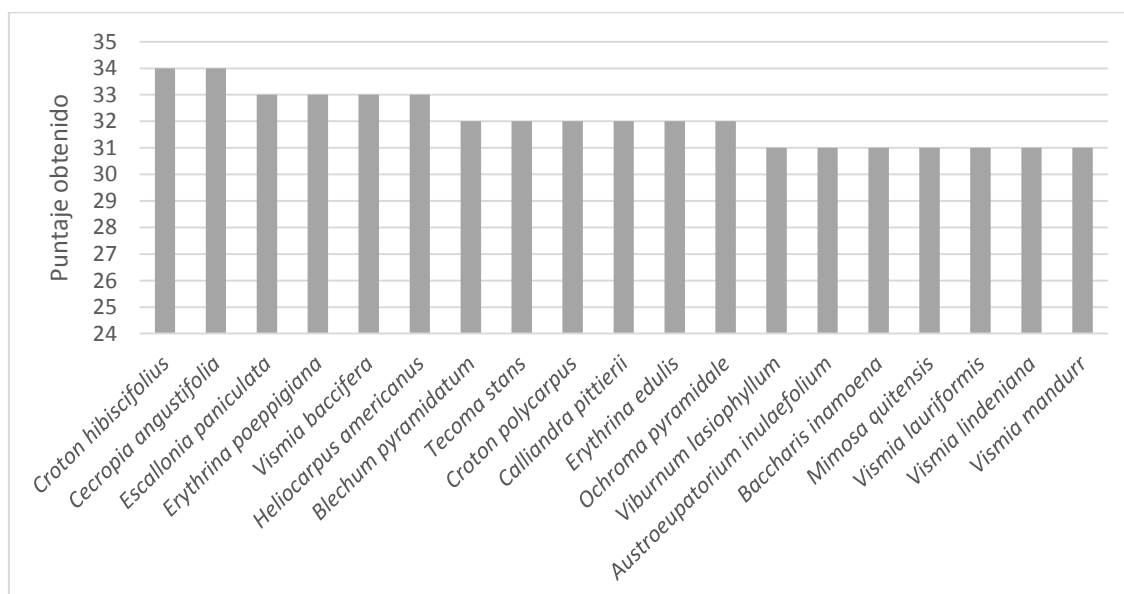


Figura 19. Especies con mayor probabilidad de éxito en procesos e restauración ecológica en la Meseta de Popayán.

Las anteriores especies pueden acelerar y orientar las trayectorias sucesionales conducentes a la recuperación de la composición, estructura y aspectos funcionales de los bosques subandinos porque poseen total o parcialmente las cualidades de fácil propagación, resistir condiciones limitantes de áreas perturbadas, tener crecimiento rápido y aporte de biomasa, poseer

utilidades para las comunidades, no poseer tendencia invasora y favorecen el restablecimiento de la biodiversidad (Vázquez et al. 1999).

En la misma puntuación de las 7 especies con menor valor registradas en la figura anterior, se reportan las especies *Alchornea latifolia*, *Trema micrantha*, *Hyptis mutabilis* y *Salix humboldtiana*.

La mayoría de las especies anteriores presentan atributos que les permitirá resistir condiciones climáticas de sequía que se preveen para el futuro (Uriarte et al. 2016), por ser especies de amplia distribución son importantes para la variabilidad genética, dado que se desarrollará en distintas condiciones abióticas y bióticas (Vanegas-L. 2016); además las siguientes especies que están en la Meseta, se deduce que pueden poseer dichos atributos: *Schefflera morototoni*, *Ayapana amygalina*, *Lepidium trianae*, *Chelonanthus alatus*, *Cnidocolus acotinifolius*, *Miconia spp.*, *Psidium guineense* y *Solanum acerifolium*, especies que facilitan el reclutamiento, supervivencia y crecimiento de otros individuos en condiciones de sequía.

Sin embargo, teniendo en cuenta que el número de especies de bosques subandinos conservados en el rango altitudinal de 1500 a 2000 m, es de 128 aproximadamente (Gentry 1995) y la consideración de que los proyectos de restauración ecológica siempre deben incluir tantas especies como sea posible para maximizar la diversidad, complejidad en las áreas, así como el incremento de biomasa en el suelo (Martínez y Howe 2010; Aldana et al. 2017), es necesario sugerir que éstas pueden utilizarse en diferentes arreglos florísticos o estrategias de recuperación de áreas perturbadas, asociando otras especies presentadas en este trabajo (Anexo 1), que poseen otros atributos de carácter ecológico, técnico o social (Meli, et al. 2014).

Si bien se sugiere la necesidad de evaluar detalladamente atributos funcionales tales como área foliar, área foliar específica, contenido foliar de materia seca, densidad de madera y rasgos hidráulicos del tallo como densidad y diámetro de vasos, reconociendo que las especies presentan diferentes mecanismos y estrategias de adaptación y su contribución a diferentes procesos ecosistémicos (Vásquez y Solorza, 2018), por la existencia de vacíos en el conocimiento actual específico de los mismos (Zanne et al. 2009), en este trabajo se reportan algunos de ellos agrupados en categorías más amplias según la información disponible en la literatura, aportada por la comunidad y los procesos experimentales locales y regionales, que se espera contribuya a tomar decisiones de acción rápida frente a la urgencia manifiesta a nivel global de establecer procesos de restauración ecológica.

## 5.2 Diagnóstico para la restauración ecológica del corregimiento Cajete.

La mayoría de los ecosistemas naturales en Colombia, producto de la gran cantidad de interacciones históricas con las comunidades humanas, han sido transformados dando origen a un variado y numeroso repertorio de áreas disturbadas, entre las que sobresalen bosques fragmentados, parches con ausencia de vegetación, áreas construidas, cultivadas y pastoreadas de manera extensiva e intensiva que afectan la composición y fisionomía florística de los bosques, áreas con procesos erosivos, ríos y quebradas con disminución de caudales, suelos y cuerpos de agua contaminados (Barrera-C. 2007, Baquero et al. 2011, Ospina 2010).

El corregimiento Cajete, presenta deterioro de sus ecosistemas y componentes biológicos, los pequeños remanentes de bosque determinados como ecosistemas de referencia, se encuentran inmersos en diferentes matrices de cultivos y pastizales y es evidente que la calidad ecológica de éstos bosques está muy afectada por la fragmentación, pérdida de diversidad, uso prolongado de productos del bosque (leña, madera, alimento y medicina, ente otros productos no forestales) y más frecuentemente por los procesos asociados a la aglomeración urbana como tala, quema, contaminación y ocupación física permanente. La comunidad reconoce la disminución o pérdida de la provisión de servicios ecosistémicos. Todo lo anterior se agrava con la reducción del área de los remanentes (0,6 y 20 ha), que los hace más vulnerables a perturbaciones tales como los incendios, plagas y enfermedades.

Como resultado de los diálogos en talleres y recorridos en el corregimiento Cajete con diferentes actores sociales (funcionarios CRC, UMATA, campesinos habitantes de la zona, comunidad educativa de Cajete y expertos comunitarios y académicos) y la revisión y confrontación con información bibliográfica de la zona, se presenta el consolidado de información sobre su ubicación, descripción biofísica e historia de uso de éste territorio reflejado en las coberturas actuales, los tipos de perturbaciones en la zona, la descripción general de los aspectos bioecológicos, socioambientales y se exploran, generan y proponen sitios para iniciar procesos de restauración ecológica y los requerimientos de articulación interinstitucional y comunitaria de éste territorio para éste propósito.

**Ubicación corregimiento Cajete:** El corregimiento Cajete, creado mediante acuerdo del Concejo Municipal de Popayán desde 1908, se encuentra ubicado en la zona periurbana occidental del municipio de Popayán, Cauca (2°28' N, 76°39' W) (Figura 20), conformado por las veredas Cajete, Santa Ana, Las Chozas y La Mulata, ésta última anexada por inclusión consuetudinaria (Constain, 2017); presenta un gradiente altitudinal entre 1610 - 1750 m, temperaturas entre 12 y 25°C y régimen pluviométrico bimodal, con un

promedio anual de lluvias medias de 1700 mm y humedad relativa entre 54 y 72%. Limita al norte con el corregimiento de Julumito, al Oriente con el perímetro urbano de Popayán y el corregimiento Vereda de Torres, al sur con el corregimiento de Figueroa y al Occidente con el Charco (Alcaldía Municipal de Popayán 2002).

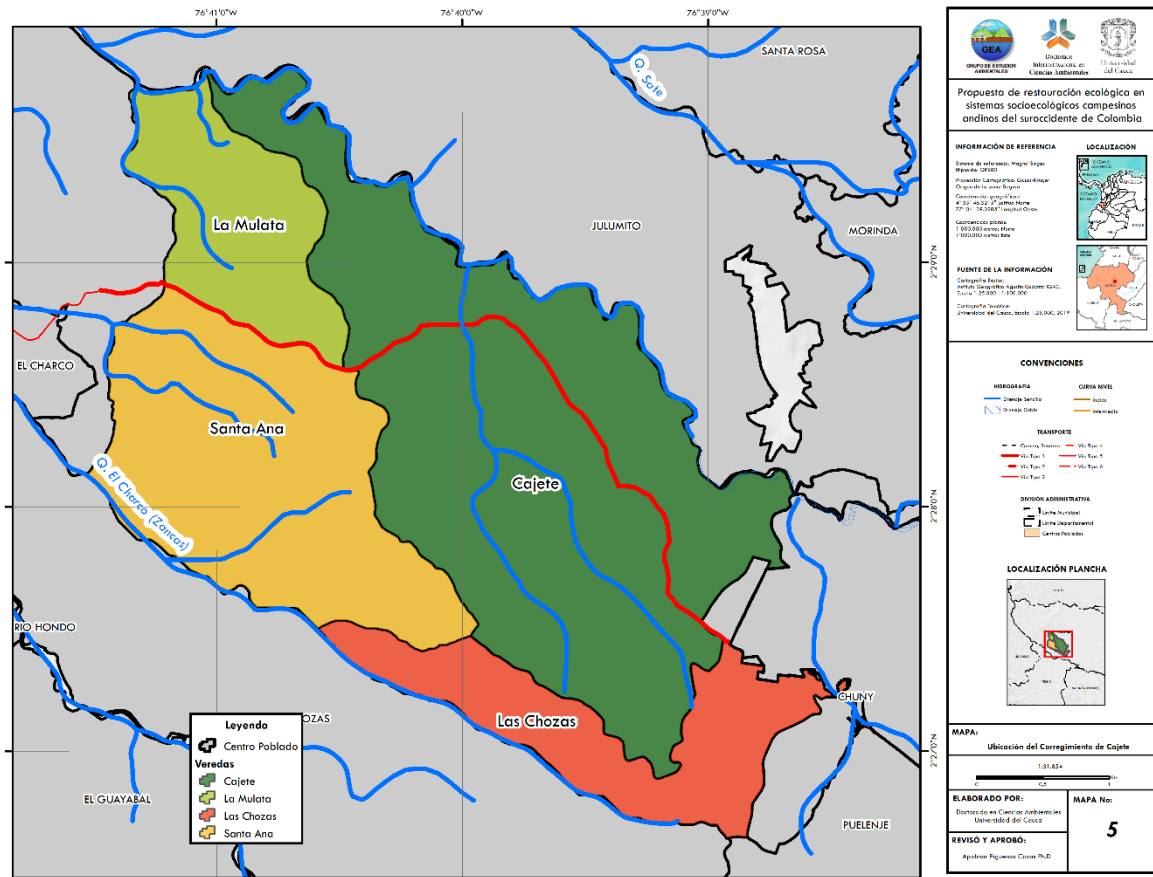


Figura 20. Ubicación geográfica del corregimiento Cajete, municipio de Popayán Cauca.

**Descripción biofísica del corregimiento Cajete:** El relieve ligeramente ondulado a escarpado con pendientes medias, presenta lomas y colinas largas y regulares de 25, 50, 75% y aún mayores especialmente en las riberas del río Cauca (Alcaldía Municipal de Popayán 2002); posee suelos profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, muy fuerte a fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, originados de rocas ígneas y de cenizas volcánicas; evidencia procesos de erosión eólica y fluvial moderada y pérdida en la estructura del suelo, en áreas pendientes y desprovistas de vegetación y fertilidad baja a moderada (IGAC 2009).

**Hidrología:** El río Cauca constituye el límite norte de todo el corregimiento y la quebrada El Charco o La Zanja el límite sur; el corregimiento se localiza en la subcuenca de la quebrada Pubus, en la zona existen fuentes hídricas que en el pasado abastecían acueductos rurales, como las quebradas La Mulata y La

Lajita, siendo de relevancia esta última por haber sido la fuente principal de agua veredal y como espacio de recreación local.

**Coberturas y uso del suelo:** El corregimiento con un área de 1709,2 ha. (17,09 Km<sup>2</sup>), en la actualidad presenta los siguientes tipos cobertura y uso del suelo; el 40,59% corresponde a bosque natural que se manifiesta en remanentes de galería o riparios entre 0.5 y 20 has a lo largo de quebradas o del río Cauca y rodeado de guaduales 8,39%, matrices de potreros 44,68%, cultivos de café 9,59%, caña 0,39%, plantación forestal 0,26%, humedales 0,35%, herbazal o pastos enmalezados 0,05%, suelo desnudo 0.03% de áreas de ladrilleras y zona urbana, parcelaciones densas, vías e infraestructura 3,12% (Figura 21). Los registros anteriores coinciden en porcentaje de cobertura para los cultivos de café, caña y cultivos reportados para el corregimiento en el plan de ordenamiento territorial municipal (Alcaldía Municipal de Popayán 2002).

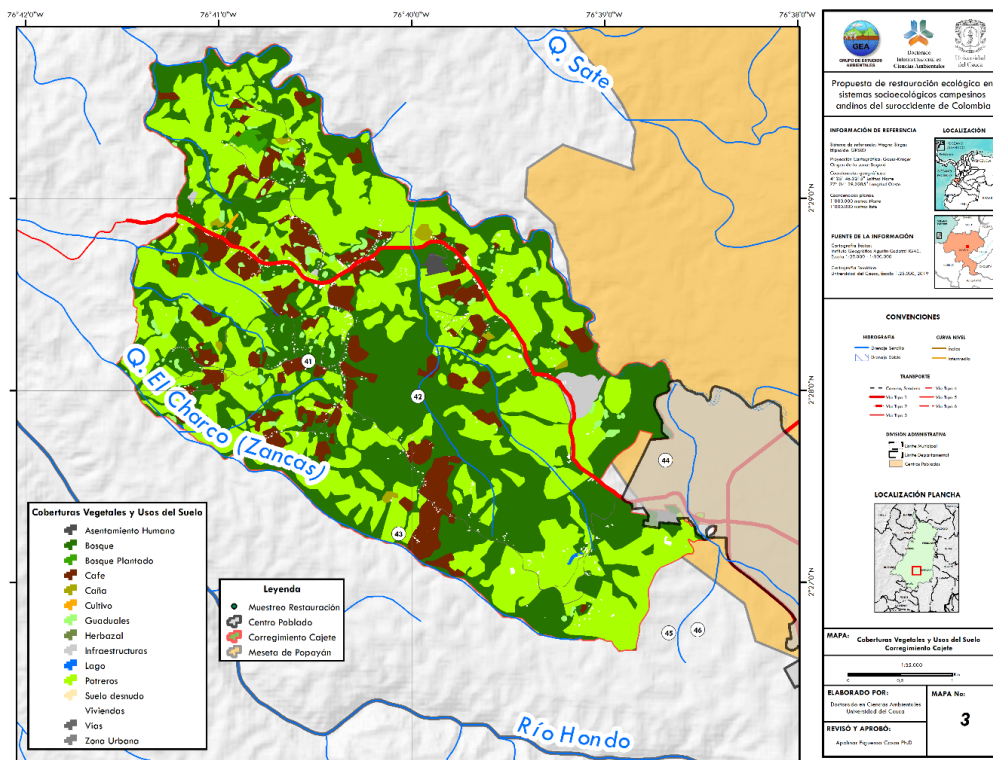


Figura 21. Coberturas y usos del suelo en el Corregimiento Cajete, Municipio de Popayán

De manera específica la agricultura del corregimiento históricamente ha estado soportada por cultivos de café sin sombra y con sombra de plátano, banano y guamo, de subsistencia en pequeñas parcelas de yuca, maíz, frijol y hortalizas, cultivos densos de caña panelera y eucalipto y semidensos de piña, aguacate y frutales especialmente cítricos y guayaba. La actividad pecuaria está dada por ganadería extensiva sobre pastos naturales en mal estado, los porcinos, cuyes y aves de corral de subsistencia en las parcelas.

**Perturbaciones:** Las perturbaciones antrópicas presentes en el área se encuentran: la deforestación (tala y quema), simplificación de bosques y fragmentación, el sobrepastoreo, los monocultivos de café, pasto y eucalipto, el crecimiento de parcelaciones y asentamientos humanos e infraestructura vial, la contaminación de fuentes hídricas y del suelo, la remoción de la capa superficial del suelo (Tabla 5, Anexo 4).

Tabla 5. Perturbaciones ecosistémicas en el corregimiento Cajete.

<b>Perturbación</b>	<b>Extensión</b>	<b>Intensidad</b>	<b>Duración</b>	<b>Consecuencia</b>
Deforestación	Alta 693,76ha	Moderada	Moderada	Remanentes de bosque simplificados, pérdida de diversidad, alteración microclimática.
Sobrepastoreo	Alta 763,67 ha	Alta	Alta	Erosión, compactación, pérdida de conectividad
Cultivos de café y caña	Moderada 170,57ha	Alta	Alta	Pérdida de diversidad, contaminación del suelo e hídrica
Infraestructura vial, parcelaciones viviendas, restaurantes, microempresas	Baja 53,32 ha	Moderada	Alta	Fragmentación Pérdida de conectividad, contaminación hídrica Consumo de leña Contaminación hídrica Contaminación y deterioro del suelo
Ladrilleras y suelos denudados	Baja 1ha	Alta	Moderada	Pérdida de suelo. Pérdida de diversidad
Relleno sanitario "El Ojito"	Baja 11ha	Moderada	Moderada	Pérdida de suelo. Contaminación.
Plantaciones e introducción especie exóticas	Baja 8,44 ha	Moderada	Moderada	Pérdida de conectividad. Contaminación agua y suelo. Invasión áreas naturales

**Deforestación:** causada inicialmente por la tala de árboles maderables para construcciones de vivienda, posteadura y leña y después para dar paso a la ampliación de la frontera agrícola y pecuaria. La fragmentación de bosques es uno de los procesos que afectan severamente a la biodiversidad, especialmente en los ecosistemas tropicales, aumentan la vulnerabilidad a incendios, el viento y la sequía (Burel & Baudry 2002, Uriarte et al. 2016) y cuanto más pequeños son los relictos de bosque resultantes del proceso de perturbación, menor será la densidad de las poblaciones y mayor el riesgo de extinción de especies (Forman & Godron 1986). Los remanentes de bosque en la actualidad siguen teniendo presión por parte de la comunidad por cuanto se extrae madera para uso doméstico sin consideración de diámetro mínimo de aprovechamiento, lo que conlleva a la degradación de los bosques, ya que no se mantiene una estructura que garantice el mantenimiento de poblaciones forestales (Meza, et al. 2018).

**Cultivos y sobrepastoreo:** La generación de cultivos extensos especialmente el café, caña, los pastizales y plantaciones forestales de eucalipto han ocasionado la fragmentación de los bosques, en la actualidad reducidos a remanentes riparios muy estrechos asociados a las fuentes hídricas y aunque mantienen tres estratos, se han simplificado en su composición como se ha evidenciado en los trabajos florísticos por la poca presencia de árboles grandes producto de la entresaca de especies maderables en el pasado y por tanto son remanentes de bosque en sucesión secundaria, con presión continua, especialmente de tipo pecuario porque la mayoría de éstos no cuentan con aislamiento para el ganado.

La situación anterior es preocupante para los procesos de recuperación de la diversidad biológica en éstos remanentes ecosistémicos a nivel neotropical porque, aunque la riqueza vegetal puede recuperarse rápidamente no ocurre lo mismo con la composición que solo alcanza el 34% después de 20 años después de iniciar procesos de recuperación (Rozendaal et al. 2019), además de la vulnerabilidad al fuego de éstos remanentes por el uso de la tierra y otras actividades humanas, lo que puede retrasar la sucesión (Uriarte et al. 2016).

**Infraestructura, Ocupación humana y actividades productivas:** El corregimiento es atravesado de oriente a occidente por la vía pavimentada intermunicipal Popayán - El Tambo con tránsito regular de vehículos de transporte público y particular, transporte de madera y de carros recolectores de basura con destino al recién creado relleno sanitario “Los Picachos” en la vereda La Yunga (al occidente de Cajete). Otras vías de comunicación entre las veredas han empezado a ser asfaltadas en los últimos años. Producto del flujo vehicular se generan descargas de contaminantes residuales (sólidos y líquidos) en las márgenes viales que contaminan las fuentes hídricas, cultivos o remanentes de bosque.

A lo largo de la vía principal se encuentran microempresas de *carantanta* y otros productos comestibles a base de maíz y se han establecido más de 30 restaurantes, la mayoría de los cuales utiliza como combustible principal o de segundo orden la leña para la preparación de alimentos.

Como consecuencia del desplazamiento de familias por el conflicto armado han llegado personas quienes han constituido fundaciones (organizaciones de iniciativa ciudadana), ocupan espacios y construyen viviendas sin procesos de planificación, cómo la generada por la Fundación Voces de Esperanza correspondiente a población desplazada vecindada en Cajete desde el año 2010 (Costain 2017), asociado a esto se ha incrementado en los últimos cinco años el loteo o parcelación a lo largo de la vía y en las vías terciarias.

La ocupación humana del territorio y sus prácticas agrícolas inadecuadas como la utilización excesiva de pesticidas, han generado deterioro y contaminación de fuentes hídricas cómo la quebrada La Lajita, evidenciada por el vertimiento



de residuos sólidos, escombros, aguas residuales domésticas y quemados de sus remanentes de bosque.

Así mismo el deterioro y contaminación del suelo en el corregimiento, se evidencia en áreas con suelos desnudos y formación de cárcavas en terrenos dedicados a la fabricación de ladrillos, erosión por pisoteo de ganado en las áreas con mayores pendientes o de ladera, la falta de nutrientes en el suelo y la compactación reconocida en análisis preliminares en áreas perturbadas de la zona indican, las cuales a su vez han sido limitantes para el establecimiento de plántulas en éstas áreas (Mondragón et al. 2015), la contaminación generada por el relleno sanitario “El Ojito”, el cual funcionó desde 1986 y que adoleció de un plan de manejo hasta el año 2001 (Posso *et al.*, 2010), fue clausurado desde el año 2014 por cumplir su ciclo efectivo.

Las perturbaciones anteriores son reconocidas por la comunidad y manifiestan la presencia de conflictos entre ellos y con entes municipales relacionados con la contaminación generada por el funcionamiento y transporte de residuos a los rellenos sanitarios y la tensión con propietarios por tenencia u ocupación de la tierra, la tala acelerada y la intervención humana sobre los bosques naturales que ha conllevado a la fragmentación de los bosques, reducción de avistamientos de especies faunísticas silvestres y dificultad de obtener productos de los mismos. La frecuencia y severidad de éstas perturbaciones pueden alterar las trayectorias sucesionales de los bosques secundarios y por tanto su diversidad (Uriarte et al. 2016).

**Aspectos Bioecológicos:** El componente bioecológico de la zona está representado por las comunidades biológicas que se desarrollan en las 693,76 hectáreas de remanentes de bosque secundario de robledales mixtos y guaduales, con epifitismo moderado (areceas, bromelias y orquídeas), presentes en las riberas de las fuentes de agua, en los rastrojos y aún en los arreglos agroecosistémicos de la zona.

La flora del corregimiento está representada principalmente por roble (*Quercus humboldtii*), guadua (*Guadua angustifolia*), arrayanes (*Eugenia spp.*, *Myrcia popayanensis* y *Myrcianthes spp.*), cucharos (*Myrsine guianensis*, *Clusia spp.*), yarumo (*Cecropia angustifolia*), *Banara guianensis*, *Erythroxylum citrifolium*, nacederos (*Trichanthera gigantea*, *Megaskepasma erythrochlamys* y *Delostoma integrifolia*), coco (*Lacistema aggregatum*), cafecillos (*Palicourea spp.*, *Psychotria spp.*), mayos (*Clidemia spp.*, *Meriania speciosa*), pipilongos (*Piper spp.*), jigua (*Nectandra reticulata*), palobobo (*Heliocarpus americanus*) y arvenses variadas, que son conocidas y utilizadas por la comunidad.

Los estudios de estructura y composición de algunos de los remanentes de la zona (Jara 2009, López et al. 2015, Ortigón y Macías en prep., Mondragón y Macías 2014) y otros en áreas cercanas (Alvear et al. 2009, Boláños et al. 2002, 2010), evidencian el potencial con que cuentan éstos respecto a su

riqueza vegetal representada por un rango entre 104 y 213 especies y los tres estratos (arbóreo, arbustivo y herbáceo) y coincide con las cifras de riqueza vegetal reconocida para la selva subandina (Gentry 1995), aunque la dominancia del hábito arbustivo y el bajo grosor caulinar de las especies arbóreas de la zona, evidencian su carácter secundario y por tanto su fragilidad y su requerimiento de más de 3 décadas para acercarse a recuperar aspectos de la funcionalidad integral ecológica (Rozendaal et al. 2019), sin embargo esta fisionomía hace posible las interacciones con los organismos faunísticos reportados en la zona y el desarrollo funcional inicial del ecosistema.

A nivel de fauna se reporta para la zona la presencia de 168 especies de aves, de las cuales más del 50% son frugívoras y granívoras (Ayerbe et al 2009) y la comunidad reconoce los chicaos, torcazas, carpinteros, garrapateros, colibries, gavilanes y gorriones, entre otros; 4 especies de murciélagos y más de 13 especies de mamíferos terrestres como la chucha o raposa, armadillo, ardilla, venado, zorro, conejo, guagua y ratón, entre otros (Ramírez et al. 2008), así como varias especies de serpientes, anfibios y reptiles (Mondragón y Macias 2014) y reconocidos en los diálogos con la comunidad con diferentes categorías de usos, especialmente los alimenticios. En cuanto a artrópofauna y otros organismos aún no se han realizado estudios o reportes en el área.

Los resultados alcanzados hasta el momento en las parcelas experimentales establecidas en la zona (Ortegón y Macias en prep.) y en otros espacios subandinos caucanos (Córdoba y Macias 2014, 2015, 2017, Martínez 2017, Alvis 2019), permiten determinar que la generación de procesos de nucleación con arreglos florísticos utilizando especies de diferentes etapas serales y en alta densidad pueden ser eficaces para acelerar la trayectoria sucesional de áreas potreras o de pasturas abandonadas hacia bosques secundarios.

**Aspectos socioambientales y valoración del medio ambiente:** Las cuatro veredas están organizadas por sus juntas de acción comunal y existen fundaciones pro vivienda de personas desplazadas (Fundación Voces de Esperanza y Fundación Esmeraldas).

La población actual que habita éste territorio es de cerca de 3000 personas (Costaín 2017), son principalmente campesinos mestizos, pero en la última década llegan a la zona migrantes ancestrales por diferentes razones y de diferentes regiones; las actividades de subsistencia la realizan a través de la producción agrícola en agroecosistemas cafeteros, con plátano, caña, maíz, arracacha, yuca, piña, cítricos y/o pecuaria con presencia de ganado, aves de corral, cerdos y cuyes; otros son microempresarios de productos alimenticios, tiendas, mercados y restaurantes. Otros habitantes se dedican a la economía informal en el comercio local, artesanías, trabajos temporales, transporte o trabajadores públicos o privados en la ciudad.

Este territorio acorde a su proceso histórico social mantiene una tradición económica asociada al maíz y los productos derivados del mismo (tortillas, envueltos y carantanta), proceso que ha sido incorporado en actividades de turismo ecológico y cultural (La ruta del maíz, y el reconocimiento de Cajete como vereda verde) (buscar informe talleres parcela cajete entregado a CRC).

La mayoría de la población utiliza el gas como fuente de combustible para la preparación de alimentos, sólo el 10% utiliza leña obtenida de ramas o árboles secos caídos como guayabos, guamos u otras especies que son obtenidas directamente o compradas a habitantes que se dedican a proveer este material. Otra fuente es la compra de residuos de madera a la empresa Smurfit Kappa Cartón de Colombia S.A. en la finca Patio Cajete donde poseen un cultivo de eucalipto. Cuentan con servicio de recolección de basuras del municipio, sin embargo, también realizan compostaje con los residuos orgánicos.

Durante el desarrollo de este proyecto se lograron acercamientos y apoyos de entidades como la **Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA)**, quienes reactivaron un vivero con capacidad para producir más de 10.000 plántas al año, que poseen en la zona y se realizaron intercambios de especímenes para su inclusión en las parcelas experimentales, con la Corporación Regional del Cauca, se logró el respaldo económico para el establecimiento de las parcelas en la zona y en otras áreas del departamento. En la Universidad del Cauca se construyó un vivero artesanal con capacidad de 3000 plantas y otro tecnificado en la vereda La Rejoya con capacidad para 5000. En el municipio existen otros viveros institucionales como el de la CRC, el de la Fundación Río Piedras y el de COMFACAUCA, cada uno de los cuales presenta diferentes niveles de desarrollo y capacidad.

Existe la institución educativa o megacolegio Cajete con modalidad académica con siete sedes satélites que orientan la formación de 800 estudiantes en básica primaria, media y secundaria. La sede principal posee ocho has de las cuales cinco corresponden a un bosque secundario, dos a pastizal enrastrado y una a construcciones locativas. El rector de ésta institución el Biólogo Benjamín Bonilla y el profesor Paulo Gamboa han sido receptivos a la propuesta de restauración del área de pastizal y han permitido la vinculación de la comunidad educativa en los procesos de mantenimiento de los especímenes sembrados por integrantes del semillero de restauración ecológica *Fxiw* en el área.

En la zona también se encuentra la granja La Colina, sede campestre de la **Universidad Autónoma Indígena e Intercultural (UAI)**, con 36,47 has, que anteriormente estuvieron dedicadas a la ganadería extensiva y en la actualidad se encuentra en proceso de transición hacia la implementación de procesos agroecológicos en la misma (Gutierrez et al. 2013), posee dos afloramientos de

agua, un humedal con guadua y pequeños remanentes de bosque ripario, un vivero artesanal para la propagación de algunas especies silvestres.

En la vereda Las Chozas se logró la construcción del vivero en la finca El Manantial para producción de especies para la restauración y ornamentales, se logró la cesión de 1 ha alrededor del humedal en la cual se establecieron parcelas experimentales de restauración ecológica activa con participación comunitaria (Ortegón y Macias en prep.).

Los campesinos de la zona reconocen más de 80 especies vegetales presentes en los remanentes de bosque cada una de ellas entre 1 y 3 usos de 7 categorías de uso (Mondragón y Macias 2014), culturalmente emplean técnicas de cultivo tradicional y también implementan procesos según las orientaciones de la agricultura industrial. Ejemplos de la primera es que tienen en cuenta las fases lunares para la siembra de sus productos, especialmente sembrar el ocho (8) de luna para garantizar la producción de frutos, el manejo de residuos orgánicos como bioabonos, utilizan la quema en algunas áreas y reconocen especies que surgen después de esta como los guayabos, pastos y pacunga (*Bidens pilosa*).

En las entrevistas y diálogos la comunidad expresa en general, que valoran la tranquilidad que se vive en éste territorio, a la vez que es consciente y reconoce la importancia de la biodiversidad para el medio ambiente y de los recursos naturales para la economía local ya que del bosque extraen algunas materias primas y productos forestales (agua, suelo, madera, fauna, plantas o partes de ellas), para subsistencia y diferentes procesos económicos como la agricultura y microempresas de producción de alimentos como tamales de pipián y distintos productos derivados del maíz entre otras actividades y mejor calidad de vida.

La comunidad ha observado los cambios o reducción de los bosques, número de especies arbóreas de gran porte, disminución de individuos como ardillas, conejos, guatines y contaminación de fuentes de agua del corregimiento y atribuyen especialmente al establecimiento y extensión de asentamientos humanos en el área, a la tala de zonas boscosas en diferentes predios para establecer cultivos que han generado conflictos por el uso de recursos naturales como la contaminación de la quebrada La Lajita, la tala de árboles y malos usos de terrenos ocupados por la fundación Voces de Esperanza y a la CRC como el ente que debería intervenir, pero no lo han hecho y no avisan solución alguna en estos asuntos.

La comunidad manifiesta desconocer la normatividad ambiental que les permita proteger los recursos naturales, sin embargo como reacción al deterioro de los ecosistemas, la comunidad campesina ha sido recursiva y emprendedora desarrollando y participado en actividades de reforestación, sistemas agroforestales, cercas vivas, jornadas de limpieza, mejoramiento de viviendas,

entre otras, que han sido lideradas por el acueducto de Popayán a través de su Fundación Río Piedras, la Corporación Regional del Cauca, el comité de cafeteros, la institución educativa Cajete, el SENA, UMATA y el grupo ecológico conformado por gente de la vereda denominado *Amigos del ambiente* (Bermúdez 2011, Mondragón y Macias 2014), además manifiestan su disposición a participar en prácticas para la conservación tales como: ceder un espacio de su terreno para conservar un fragmento de bosque la generación de viveros artesanales, aislamientos y siembra de especies (Ortegón y Macias en prep.) y actividades de capacitación, sensibilización y aporte de su conocimiento tradicional sobre el medio, las especies y estrategias que pueden influir en el éxito de acciones puntuales para la restauración ecológica en el corregimiento como las implementadas en este trabajo.

Los resultados obtenidos en las entrevistas permitieron la valoración cualitativa de la importancia de 5 criterios para 4 escenarios alternativos a la situación actual para la gestión ambiental del territorio (Tabla 6) así:

Tabla 6. Valoración comunitaria de Criterios y Escenarios alternativos para la gestión ambiental del corregimiento Cajete.

<b>Criterio/Alternativas</b>	<b>Situación actual</b>	<b>Mejoramiento de la agricultura</b>	<b>Restauración Ecológica</b>	<b>Agroforestería</b>	<b>Manejo de bosques por la comunidad</b>
Participación comunitaria	Moderada	Moderada	Buena	Moderada	Regular
Conservación de la identidad comunitaria	Moderada	Buena	Buena	Moderada	Moderada
Integración familiar en el trabajo	Buena	Muy Buena	Moderada	Moderada	Regular
Apoyo institucional	Buena	Muy Buena	Moderada	Regular	Mala
Conservación de la biodiversidad	Regular	Regular	Excelente	Moderada	Muy Buena
Impacto sobre los bosques	Mala	Muy Buena	Muy Buena	Moderada	Mala
Conservación fuentes de agua	Moderada	Moderada	Muy Buena	Moderada	Moderada

Lo anterior muestra que la restauración ecológica es una estrategia que debe articularse a otras actividades productivas comunitarias como el mejoramiento de la agricultura y procesos agroforestales, empleando técnicas agroecológicas con la finalidad de mejorar la situación actual territorial y el manejo agroecosistémico. Según la comunidad, éstas alternativas contribuirán en la recuperación de la flora y fauna y deben acompañarse de la descontaminación de los cuerpos de agua, a través del fortalecimiento de la conciencia ambiental y la búsqueda de recursos para iniciar estos proyectos (Mondragón et al 2015).

Entre los criterios pensando en la RE, el más importante es la participación comunitaria, para lo cual debe existir apoyo de las instituciones educativas y gubernamentales que fomenten y financien proyectos buscando la conservación de la biodiversidad y reducir el impacto directo sobre los bosques.

En las fuentes de información de líneas de acción de los entes municipales como el plan de ordenamiento territorial (Alcaldía Municipal de Popayán 2002), planes de desarrollo (2013-2015 y 2016-2019) y el plan de manejo ambiental del municipio de Popayán (2012) (Anexo 5), se encuentran aspectos sobre la planeación, perspectivas y proyectos para el área de estudio, teniendo como objetivo integrar la planificación física, socioeconómica y ambiental, que enfatizan en el estado, protección y control de recursos naturales y su preocupación por el deterioro del medio ambiente y en cada uno de ellos se plantean líneas como ciudad sostenible, ecoeficiente, desarrollo sostenible, integridad ecológica, incremento de reservas de la sociedad civil, tecnologías amigables con el medio ambiente, aumento de cobertura forestal, esquemas de producción agroecológicos o de producción ambientalmente sostenible en el municipio, que podrían ser soporte para la incorporación de la RE en estos planes hacia el futuro.

### **Potencialidades y líneas de acción para la restauración ecológica del corregimiento Cajete.**

**Potencial de restauración ecológica:** Se presenta la oferta ambiental actual y potencial del corregimiento (Tabla 7), sobre la cual se establecen diferentes líneas de acción teniendo en cuenta los componentes estudiados en este trabajo: el social, biofísico y ambiental.

Tabla 7. Oferta ambiental corregimiento de Cajete.

<b>Servicios ecosistémicos</b>	<b>Actuales</b>	<b>Potenciales</b>
Dispersión y ciclaje de nutrientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La comunidad y el vivero UMATA realizan compostaje con residuos orgánicos.</li> <li>✓ Suelos pobres en nutrientes</li> <li>✓ Pérdida de suelo por erosión</li> <li>✓ Procesos Agroecológicos UAll</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Articular las estrategias de producción de suelo de Universidad del Cauca.</li> <li>✓ Mejoramiento de calidad del suelo.</li> <li>✓ Intervención con obras biomecánicas de áreas erosionadas.</li> <li>✓ Reproducir en todas las unidades productivas los procesos agroecológicos</li> </ul>
Dispersión de semillas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Remanentes fragmentados</li> <li>✓ Bosques riparios</li> <li>✓ La mayoría plantas dispersadas por fauna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Establecer especies percha en potreros y rastrojos.</li> <li>✓ Corredores biológicos</li> <li>✓ Cercas vivas con nativas.</li> </ul>
Productividad primaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Remanentes de bosques simplificados.</li> <li>✓ Continua presión en remanentes por extracción maderables sin diámetro mínimo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Enriquecimiento de bosques</li> <li>✓ Ampliaciones remanentes de bosque</li> <li>✓ Diversificación de unidades productivas o enriquecer con flora nativa.</li> </ul>
Hábitat para especies	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 168 especies de aves.</li> <li>✓ 13 especies de mamíferos.</li> <li>✓ Varias especies anfibios y reptiles.</li> <li>✓ Entomofauna variada.</li> <li>✓ Más de 200 especies flora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conservación de los remanentes de bosque existentes.</li> <li>✓ Mantenimiento de la fauna y flora.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cercas posteadura no viva o con eucaliptos y pinos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ampliar y enriquecer áreas de bosque para refugio diversidad</li> <li>✓ Establecer conexiones o ampliación de bosques.</li> <li>✓ Cobertura arbórea con especies nativas a lo largo de las vías</li> </ul>
Uso comunitario	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La comunidad reconoce más de 80 especies vegetales y varias especies de fauna.</li> <li>✓ Utilizan como fuente alimento, medicinal, artesanal, construcción, leña</li> <li>✓ Reconocen la importancia de la diversidad y su importancia para la economía local.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Enriquecimiento de bosques para uso sustentable.</li> <li>✓ Nucleación con arreglos florísticos en rastrojos y cercas vivas con especies útiles.</li> </ul>
Agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se ha reducido el uso de acueductos veredales por contaminación.</li> <li>✓ Uso agua siembra de peces.</li> <li>✓ Demanda hídrica de especies como el Eucalipto.</li> <li>✓ Aislamiento de 8,2km de cuerpos de agua con <i>Salix humboldtii</i>, <i>Trichantera gigantea</i> y <i>Guadua angustifolia</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reducir la entrada de aguas residuales con biofiltros.</li> <li>✓ Sembrar cobertura de protección en riberas de quebradas y humedales.</li> <li>✓ Recuperar rondas de humedales y siembra de especies nativas por parte de empresa maderera.</li> <li>✓ Incrementar áreas aisladas de cuerpos de agua con más especies.</li> </ul>
Minerales	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Extracción de arcilla para la fabricación de ladrillos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Recuperación de áreas explotadas</li> <li>✓ Medidas de compensación vía entidades de control y comunidad.</li> </ul>
Energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Uso de leña como combustible en viviendas y parcialmente en más de 30 restaurantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reducir consumo de leña.</li> <li>✓ Incentivo a propietarios por siembra de árboles nativos, aislamiento o ampliación del área de bosque por parte aporte para provisión de gas.</li> </ul>
Captura y almacenamiento C y regulación clima	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los remanentes regulan el microclima local.</li> <li>✓ Ganadería extensiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sembrar especies arbóreas en potreros para regular temperatura, sombreado ganado, mejoramiento del suelo y aporte a fauna.</li> <li>✓ Generar procesos de ganadería sostenible.</li> </ul>
Sumidero	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los remanentes presentes en pendientes actúan de filtros de escorrentía de las fincas</li> <li>✓ Retención o biotransformación de contaminantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Generar coberturas vegetales en áreas desprovistas de ella.</li> <li>✓ Sembrar especies fitorremediadoras</li> </ul>
Purificación aire y agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Contaminación quebrada La Lajita</li> <li>✓ Contaminación río Cauca por lixiviados relleno sanitario "El Ojito"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Recuperar la Quebrada (eliminar la entrada de aguas residuales)</li> <li>✓ Sembrar cobertura nativa a lo largo de ella.</li> <li>✓ Controlar lixiviados y sembrar especies fitoremediadoras.</li> </ul>

Polinización de cultivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los remanentes con presencia de roble y rastrojos favorecen la polinización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ampliar o enriquecer los remanentes e incluir especies nativas apícolas en bordes de cultivos</li> </ul>
Inspiración cultural, intelectual y espiritual	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se reconoce la tranquilidad de la vereda.</li> <li>✓ Se presentan conflictos por ocupación, contaminación y uso territorial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Incluir a la comunidad en acciones de restauración.</li> <li>✓ Generar empleos para los procesos de RE</li> </ul>
Patrimonio paisajístico, Recreación y ecoturismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Vereda Las Chozas valoran el humedal.</li> <li>✓ Ruta del maíz</li> <li>✓ Procesos ecoturísticos</li> <li>✓ Espacios de enseñanza y formación 800 estudiantes Colegio Cajete</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Empoderar a la comunidad para la defensa del corregimiento verde.</li> <li>✓ Consolidar la oferta de turismo especializado.</li> <li>✓ Mejorar senderos de interpretación ambiental</li> <li>✓ Inclusión en PRAE y Educación ambiental.</li> </ul>
Descubrimiento científico	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estudios de composición y estructura florística e inventarios de fauna</li> <li>✓ El humedal Chozas cuenta con diagnóstico biofísico y sociocultural y un plan piloto para la restauración del área de ronda del humedal (Ortegón y Macias en prep.) y debe continuar con el seguimiento y evaluación.</li> <li>✓ La Ins. Educativa Cajete destinó un área para ampliación del remanente de bosque y en ésta se han establecido parcelas experimentales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Seguir inventarios de biodiversidad y estudios de parcelas experimentales de restauración</li> <li>✓ Seguimiento a procesos de restauración en el corregimiento</li> </ul>
Prevención de riesgos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Control de erosión</li> <li>✓ Pérdida de suelo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estabilización de laderas, biofiltros y ecotecnologías locales.</li> <li>✓ Siembra de especies para retención de suelos y nutrientes.</li> </ul>
Articulación institucional y comunitaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La comunidad ha participado en procesos aislados de reforestación y limpieza</li> <li>✓ Acciones desarticuladas de investigación e intervención de los actores institucionales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Articular instituciones y comunidad en un programa de Restauración Ecológica Biocultural para el corregimiento</li> </ul>

**Especies con potencial dinamogénico:** Con observaciones en campo, revisión de literatura e información aportada por la comunidad se seleccionaron varias especies (Tabla 8), que poseen potencialidades ecológicas y socioculturales para iniciar un proceso de restauración ecológica en el corregimiento, con datos de su presencia en el área y experimentación en campo que indican su capacidad para proteger fuentes hídricas, albergar fauna y otros atributos vitales como ser pioneras para el proceso de restauración y establecer conexión entre remanentes boscosos mejorando la salud de los ecosistemas (Meli y Carrasco 2011).

**Tabla 8.** Especies seleccionadas con potencial dinamogénico para el corregimiento de Cajete.



Especies	Características para su selección
<i>Alchornea latifolia</i>	Reportes IVI altos en remanentes de bosque de la zona. Presenta individuos de porte alto (12–15 m) y hojas medianas y follaje denso que genera sombreado y aporta múltiples hojas al suelo como materia orgánica (capacidad constructiva), siendo una buena especie dinamizadora (Sterling, 2011). Especie frugívora. Conocida como garrocho, es utilizada en cercas vivas. Puede propagarse por estacas y por semillas.
<i>Banara guianensis</i>	Índice alto de valor de importancia ecológico en varios estudios. Crece fácilmente en bordes de bosque y genera sombreado.
<i>Cecropia angustifolia</i>	IVI alto en remanentes de bosque de la zona, crece rápida y fácilmente en áreas abiertas, aporta sombreado y hojarasca. Ofrece alimento a murciélagos <i>Dermanura sp.</i> y aves, posee simbiosis con hormigas y es utilizada en construcción por la comunidad.
<i>Clidemia ciliata</i>	Observada frecuentemente en remanentes de bosque sin propagarse de manera invasiva, genera sombreado, presenta relaciones con la avifauna (alimento y percha).
<i>Guadua angustifolia</i>	usada en prácticas agroecológicas por las instituciones educativas de la zona, reconocida como protectora de fuentes de agua, frenar la erosión (sembrada o trinchos con sus tallos), regulación microclimática y recuperación de servicios ambientales, además de usos artesanales para elaborar muebles objetos decorativos y en construcción de obras civiles. Para esta especie se requiere un plan de manejo o aprovechamiento.
<i>Inga spp.</i>	Se presentan 6 especies de éste género el cual es reconocido por su potencial para fijar N. en el suelo, aporte de materia orgánica, sombreado, además son consumidas por los habitantes. Sus semillas son altamente viables y de germinación rápida. Puede utilizarse en varios arreglos agroecológicos, cercas vivas y bordes de plantaciones forestales.
<i>Leucaena leucocephala</i>	Se podría asociar a sistemas silvopastoriles como bancos de proteína además es usada como barrera viva en algunas propiedades de la vereda. Crecimiento rápido en áreas perturbadas, fija Nitrógeno y materia orgánica al suelo.
<i>Miconia albicans</i>	Reconocida por habitantes de la vereda como fuente de alimento para las aves. Crece en bordes e interior de bosque.
<i>Myrcia popayanensis</i>	Visitada por aves melívoras (Jiménez <i>et al.</i> , 2004), durante los meses de marzo y abril, cuando el árbol se llena de frutos. Debido a la diversidad de aves en Cajete se favorecería su dispersión, Se adapta bien a los terrenos arcillosos o pesados y crece en áreas perturbadas, también es utilizada en la reforestación de ecosistemas (Acero, 1985) la madera es pesada y aunque no da troncos gruesos, es utilizada para cabos de herramienta; se usa para postes de cercas.
<i>Myrsine coriacea</i>	El cucharo blanco se cuenta entre los pocos árboles nativos que pueden prosperar en medio de las plantaciones de eucaliptos, frecuentes en Cajete. Son de crecimiento rápido y soportan suelos secos y pobres, como los que se presentan en estas plantaciones. En ambientes más naturales, los cucharos blancos se desarrollan en abundancia en matorrales y bosques secundarios (OpEPA, 2014) y aportan a la dieta de avifauna (dispersión endozoócora) y soportan perturbación de pastizales (Muñiz <i>et al.</i> 2006).
<i>Palicourea thyrsoiflora</i>	Reconocida como especie dinamizadora Sterling (2011), se le atribuyen usos ecológicos por sus frutos según información de los habitantes de la vereda a menudo ven aves alimentándose de ellos. Especie de bordes e interior de bosque.
<i>Piper aduncum</i> <i>Piper crassinervium</i>	Reconocidas como dinamizadoras (Sterling 2011). Ofrecen alimento a murciélagos. Se desarrollan en bordes e interior de bosque y tiene buena capacidad de sobrevivencia inicial y tasa positiva de crecimiento (Ortegón y Macías <i>en prep.</i> )
<i>Psidium guajava</i>	Crece en áreas abiertas o perturbadas, Ofrecen alimento a fauna (flores a abejas, frutos a aves y mamíferos), también es usada como cerca viva a lo largo de la vereda y clasificada como especie dinamizadora por Sterling (2011). Suelen ser toleradas en algunos potreros como sombra del ganado.
<i>Quercus</i>	Especie con valor histórico, paisajístico y de conservación. Con valor de

<i>humboldtii</i>	importancia ecológica en estudios de remanentes de bosque de la zona. Alta capacidad constructiva por su continua defoliación y caída de frutos (barocora) contribuyendo a la formación de materia orgánica al suelo, además que por su altura y follaje ayudan a crear microclimas en el sotobosque, aves y pequeños roedores se alimentan de sus frutos favoreciendo su dispersión (sinzoocora) (Sterling, 2011). Esta especie es un inductor tarsideral por ser una especie muy bien establecida en bosque primarios, lo que indica que es un buen inductor de bosques secundarios a bosques primarios, aunque también se desarrolla en bordes o áreas enmalezadas aportándole nutrientes. Según la ubicación de individuos de ésta especie se puede favorecer la colonización de epifitas (Ovidio Ledesma com. pers.)
<i>Trichantera gigantea</i>	Reconocida por la comunidad como “madre de agua”, es decir que favorece el afloramiento, protección y conservación del agua. Especie de rápido crecimiento a partir de estacas, funciona como cerca viva, evita erosión del suelo, ayuda a recuperar algunos servicios ambientales y presenta diversos usos para la comunidad.

El diagnóstico presentado de las características biofísicas, de sus coberturas y usos del suelo, las perturbaciones, los aspectos socioambientales y de percepción comunitaria del medio ambiente, así como el potencial funcional de los remanentes de bosque y de las especies presentes en el corregimiento Cajete, permiten clasificar éste territorio a nivel de paisaje (Melo et al. 2013), en el límite más bajo de la categoría de **paisaje funcional** dado que aunque tiene menor cobertura de la original (un poco más del 40 % de su territorio), aún presta servicios ecosistémicos, sin embargo de continuarse con la tendencia actual de presión antrópica o transformación del área, en poco tiempo podrá convertirse en un *paisaje degradado*.

La estrategia por tanto debe emprenderse a revertir las dinámicas socioecosistémicas del corregimiento hacia la transformación de éste territorio en un **paisaje de conservación** (Melo et a. 2013), para lo cual se presentan los siguientes lineamientos para conseguir éste propósito.

#### **Líneas de acción para la restauración ecológica del corregimiento Cajete:**

Según los resultados obtenidos para la restauración en el corregimiento se propone la **Restauración Ecológica y Biocultural del Paisaje** (Modificado de Janzen 1988), empleando el modelo de transición vegetal que significa preservar los bosques existentes, restaurar áreas agrícolas, pecuarias o que hayan tenido otros usos y se encuentren abandonadas (Ceccon, 2013) y según lo concertado y coordinado con los propietarios de cada predio, la implementación de herramientas de manejo del paisaje - HMP (Renjifo et al. 2009), reconociendo los beneficios directos e indirectos (servicios ecosistémicos), como el mejoramiento de la producción vegetal, que obtendrá y el tiempo para la obtención de ellos (Muñiz-C. et al. 2006).

Entre las HMP, se proponen el aislamiento de áreas cercanas a bosques para incrementar su área hasta 20 m del borde permitir la regeneración natural y después de ésta distancia en dirección hacia la matriz de pastos o áreas

cultivadas incorporar sistemas agroforestales, cercas vivas y procesos de nucleación con arreglos florísticos en altas densidades – entre 2000 a 3000 árboles por ha y entre 3000 y 4000 arbustos por ha. (Aguilar et al. 2017), con el mayor número posible de especies nativas de la zona (algunos diseños establecidos en la región caucana como guía para su implementación Anexos 6 y 7).

Las intervenciones o asistencias de restauración ecológica, debe emplear labranza mínima, ahoyados a diferentes distancias y siembras al través de la pendiente (Ovidio Ledesma, com. pers. 2018), sin embargo, se requiere el control previo de pastura o helechos dominantes en el micrositio donde se va a realizar el ahoyado y siembra de individuos para evitar la invasión rápida de los individuos sembrados éste material sumado a rocas presentes y restos de ramas o troncos al utilizarse como acolchado ayuda a la retención de humedad y en su proceso de descomposición aporta materia orgánica, lo que mejora el hábitat disponible para las plantas sembradas y para otras especies faunísticas (Goosem & Tucker 2012) y permitirá mayor eficiencia en las trayectorias sucesionales y reducir costos del proceso.

Es importante reconocer que en los procesos de enriquecimiento con individuos de una especie en particular en áreas con diferentes tipos y grados de perturbación, éstos pueden desarrollarse de manera diferente en una misma área condicionada por las características específicas de cada micrositio como drenaje, pendiente, entre otros y así mismo tendrán incidencia en los microhábitat y reclutamiento generado por dichos individuos (Cusak y Montagnini 2004).

Las líneas de acción propuestas junto con la comunidad para cada escenario del corregimiento de Cajete son las siguientes:

**Restauración de microcuencas y humedales:** El corregimiento cuenta aún con una importante oferta hídrica representada en un área total de 5,98 hectáreas ocupadas principalmente por el río Cauca, el humedal Las Chozas, algunos afloramientos de agua, las quebradas La Zanja, La Mulata y La Lajita, ésta última requiere intervención con un sistema de alcantarillado y colector de aguas residuales, para reducir su contaminación y con la siembra de especies protectoras del cauce; su recuperación podría restablecer los servicios ecosistémicos del pasado para el disfrute de los habitantes del municipio como balnearios naturales que existían en la zona y articulado a otras propuestas locales que a su vez puede crear fuentes de empleo para los habitantes del corregimiento. La siembra de especies herbáceas como Heliconias, Cordoncillos y Rascaderas pueden sembrarse como primera barrera a 1,5m de los espejos de agua y a distancias de 1m entre ellas. Una segunda barrera puede a 10 metros de la anterior y conformarse con arbolitos de Nacederos,

Cucharos, Arrayanes, Yarumos, Gargantillos y Melastomataceas con distancias entre 3 y 5m entre plantas.

Para éstos escenarios se cuenta con tres ecosistemas de referencia:

- a. El bosque secundario de la institución educativa Cajete del cual se posee toda la información de estructura y composición (López et al. 2015) y se encuentra a lo largo de una quebrada intermitente que desemboca en el río Cauca.
- b. El remanente de bosque secundario del sector nor occidental del humedal Las Chozas que fue evaluado en su composición y estructura (Ortegón y Macias en prep.).
- c. Los Agroecosistemas de cafetales con sombra cercanos a fuentes de agua que han apropiado manejos agroecológicos.

Para el manejo de microcuencas y humedales de la zona se pueden desarrollar las siguientes actividades (Tabla 9).

**Tabla 9.** Líneas de acción manejo de cuencas hidrográficas.

Objetivo de restauración	Descripción de Actividades y tiempos de ejecución
Reducir la contaminación por vertimiento de aguas residuales en fuentes hídricas	<p>Actualmente se adelantan esfuerzos por parte del acueducto y la CRC, para la consolidación de una PTAR en la zona, sin embargo, esto ha generado algunos conflictos con la comunidad.</p> <p>Se propone la creación de un plan de saneamiento y manejo de vertimientos (1 año) que realice el seguimiento y monitoreo a la calidad del agua (permanente) y sensibilice a la comunidad sobre la importancia del recurso hídrico a través de talleres ambientales sobre el uso eficiente al agua (6 meses).</p> <p>En áreas de vertimientos es posible sembrar especies con potencial fitorremediador como <i>Heliconia</i> spp, <i>Xanthosoma</i> spp. y <i>Triumfetta</i> spp., entre otras (Anexo 1).</p>
Reducir la contaminación por residuos sólidos en bosques, áreas de producción y fuentes hídricas.	<p>La contaminación por éste tipo de residuos y sus efectos (malos olores, propagación de vectores de enfermedades, entre otros), también han generado algunos conflictos en la zona tanto con la empresa de Aseo municipal y entre comunitarios.</p> <p>Se propone la recolección efectiva de los residuos sólidos generados por las viviendas del corregimiento (inmediato) fortalecer la capacitación de la comunidad en el manejo de residuos sólidos. prácticas de reciclaje, elaboración de abonos orgánicos e implementación de huertas caseras (6 meses).</p>
Aislamiento de remanentes de bosque ripario de fuentes hídricas y humedales.	<p>La mayoría de remanentes de bosque ripario en el corregimiento no posee aislamiento de las áreas con actividad productiva agropecuaria lo que ocasiona simplificación ecológica de los mismos. En el humedal Las Chozas se avanzó con la cesión de 1 ha alrededor del humedal y aislamiento de 4 secciones de parcelas experimentales (Ortegón y Macias en prep.).</p>
Aislar áreas cercanas a fuentes de agua que no poseen vegetación arbórea	<p>Se propone generar aislamiento efectivo en áreas que los propietarios lo permitan utilizando cercas vivas para evitar la entrada de ganado al bosque (6 meses). Y Aislar áreas cedidas</p>

	<p>por propietarios para permitir la sucesión y realizar arreglos florísticos (6 meses).</p> <p>Continuar con el seguimiento y evaluación de las parcelas experimentales establecidas (5 años).</p> <p>Sensibilizar a la población sobre normatividad ambiental local y nacional respecto a las áreas de rondas hídricas y protección del agua y biodiversidad.</p>
Enriquecimiento del bosque	<p>Es necesario incorporar plántulas de especies con poblaciones reducidas del bosque subandino.</p> <p>Se propone generar un plan articulado (Acueducto, CRC, Alcaldía) con los viveros de la zona y la vinculación de la comunidad para la siembra en los remanentes de bosque de especies (1 año).</p>
Revegetalización de áreas sin bosque	<p>La Institución Educativa Cajete está comprometida en la ampliación del bosque en un área potrerizada donde se han adelantado parcelas experimentales. Varias de las personas entrevistadas manifiestan su interés en aportar en sus predios con procesos de conservación.</p> <p>Se propone continuar con procesos de nucleación con arreglos florísticos heterogéneos (Arboles, arbustos y hierbas), con especies de la tabla 8 (1 año), el mantenimiento (2 años) y el seguimiento y evaluación (5 años).</p>
Enriquecimiento de agroecosistemas cafeteros y reducción de la presión sobre los remanentes	<p>En estos espacios productivos se han simplificado las relaciones de funcionalidad ecológica.</p> <p>Se propone la incorporación de especies arbóreas de la tabla 8 como cerca viva y otros en espacios del cafetal permitido por los propietarios (1 año) y la consolidación o establecimiento de huertas y cría de especies menores (gallinas, pollos, cuyes o conejos) para contribuir con la seguridad alimentaria de la comunidad.</p>
Enriquecimiento biológico de otras áreas productivas	<p>En áreas cercanas a fuentes de agua y humedales hay otras propuestas productivas homogéneas que fragmentan e impactan los remanentes de bosque.</p> <p>Se propone la sensibilización de propietarios sobre la importancia de la diversidad biológica (6 meses). Incorporar especies nativas de la tabla 8 para cercas vivas y/o en donde sea permitido o concertado con los propietarios (6 meses).</p>

El área priorizada para iniciar un proceso de restauración corresponde a la quebrada La Lajita por la necesidad de recuperar una de las principales fuentes de agua de la vereda y sus servicios recreativos y pueden ser una de las pruebas de capacidad de articulación interinstitucional y comunitaria para buscar alternativas para la solución de conflictos ambientales. Las especies de *Heliconia* spp., *Xanthosoma* spp., *Trichanthera gigantea*, *Megaskepasma erythrochlamis*, *Triumfetta* spp., *Heliocarpus americanus*, *Guadua angustifolia* y *Tessaria integrifolia*, deben sembrarse en densidades altas para contribuir en la fitorremediación, retención de contaminantes residuales y mejoramiento microclimático y evitar pérdida de agua por evaporación. En esta área es necesario evaluar el estado de desarrollo de los individuos sembrados años a

tras en un proyecto apoyado por el comité de cafeteros (Espinosa y López 2019).

De forma paralela las áreas aledañas al río Cauca y quebradas La Mulata, La Zanja y el humedal Las Chozas, por la responsabilidad institucional de las entidades ambientales y la necesidad comunitaria de garantizar la protección del recurso hídrico.

**Restauración en sistemas de cultivos:** Para las 170,57 hectáreas cubiertas actualmente por cultivos de café, plátano y caña, principales productos agrícolas de los minifundios en el corregimiento (Figura 22), se propone la incorporación de especies arbóreas (*Inga* spp, *Calliandra* spp., *Cedrela* spp., *Cordia alliodora*, *Juglans neotropica*, entre otras (Tabla 8), la generación de producción agroecológica en estos sistemas (rotación, diversificación de cultivos, conservación de semillas locales, manejo de compostaje y fertilización orgánica), el uso de cercas vivas con especies arbóreas o arbustivas, empleando distanciamientos de 20m entre los árboles grandes, de 10m entre los arboles pequeños y de 2m entre arbustos, que favorezcan la producción agrícola en la utilización de agua, suelo y luz solar, reducen la aparición de arvenses, protege al cultivo de fluctuaciones de temperatura, lluvia y vientos, los frutales además pueden consumirse o comercializarse al igual que la madera aplicando a la vez prácticas culturales de cultivo compatibles con los sistemas tradicionales de los campesinos (Ceccon 2013, Achipiz et al 2013, Espinosa y López 2019).

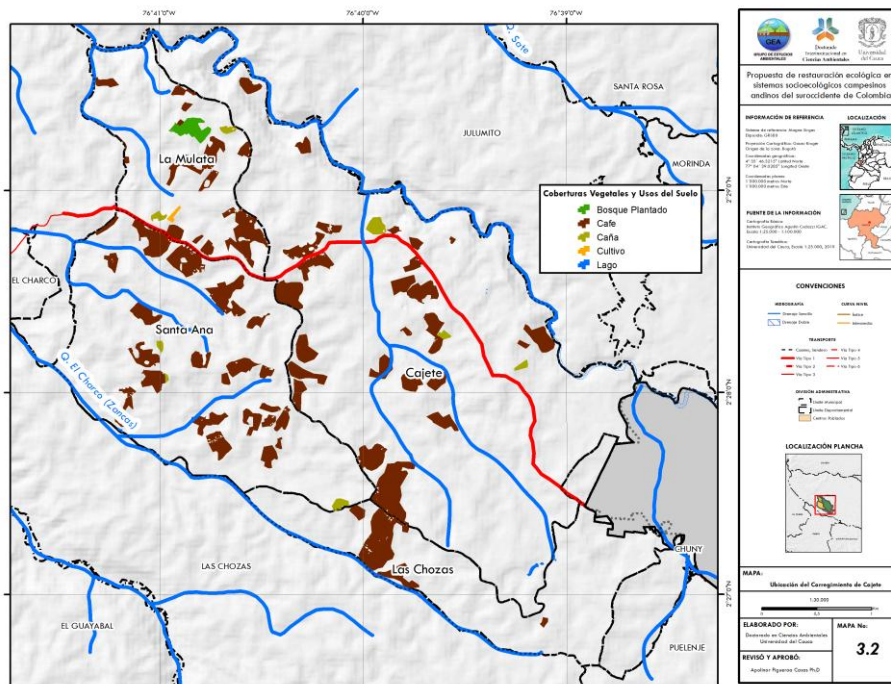


Figura 22. Áreas con mayores extensiones de cultivos del corregimiento Cajete.

La implementación o combinación de postes muertos de los minifundios en el área con cercas vivas multiestratos establecidas en linderos, compuestas por especies arbóreas como *Cordia alliodora*, *Erythrina edulis*, *Salix humboldtianum*, *Persea americana*, *Trichantera gigantea*, *Delostoma integrifolia*, *Megaskepasma erythrochlamys*, *Psidium spp.*, *Eugenia spp.*, *Myrcia popayanensis*, *Myrsine guianensis*, arbustivas como *Cajanus cajan*, *Mimosa spp.* *Psychotria spp.*, *Piper spp.* y herbáceas como plátanos, guineos, piña, cabuya y otras multipropósito las cuales prestan servicios como la producción de madera, leña, frutos, forrajes y oferta alimenticia a fauna, así como de barreras rompevientos, regulación microclimática, mitigar la erosión, aportar nutrientes y favorecer la conectividad (Gutierrez et al. 2013, Vargas 2009, Ovidio Ledesma com pers. 2019), entre otros servicios ecológicos.

Para éstos escenarios se cuenta con dos ecosistemas de referencia:

- a. El bosque secundario de la institución educativa Cajete del cual se posee toda la información de estructura y composición (López et al. 2015) y se encuentra a lo largo de una quebrada intermitente que desemboca en el río Cauca.
- b. Los Agroecosistemas de cafetales con sombra cercanos a fuentes de agua que han apropiado manejos agroecológicos.

Para el manejo de agroecosistemas de la zona se pueden desarrollar las siguientes actividades (Tabla 10).

**Tabla 10.** Líneas de acción manejo de agroecosistemas del corregimiento Cajete.

Objetivo de restauración	Descripción de Actividades y tiempos de ejecución
Reducir la contaminación por vertimiento de residuos de pesticidas y otros residuos sólidos en los cultivos y fuentes hídricas	<p>La comunidad reconoce el uso de diferentes productos químicos y son concientes de la contaminación generada.</p> <p>Se propone la sensibilización sobre el uso y disposición residual de productos químicos (6 meses) y capacitar sobre opciones agroecológicas para el manejo de plagas y la recuperación de residuos orgánicos para generar bioabonos (6 meses).</p> <p>En áreas de vertimientos es posible sembrar especies con potencial fitorremediador (Anexo 1).</p>
Protección de remanentes de bosque	<p>La mayoría de remanentes de bosque ripario en el corregimiento no posee aislamiento de las áreas con actividad productiva agropecuaria lo que ocasiona simplificación ecológica de los mismos.</p> <p>Se propone generar aislamiento efectivo en áreas que los propietarios lo permitan utilizando cercas vivas para evitar la entrada de ganado al bosque (6 meses). Y Aislar áreas cedidas por propietarios para permitir la sucesión y realizar arreglos florísticos (6 meses).</p> <p>Realizar el seguimiento y evaluación de las parcelas experimentales establecidas (5 años).</p>

Enriquecimiento del bosque	Es necesario incorporar plántulas de especies con poblaciones reducidas del bosque subandino.  Se propone generar un plan articulado (Acueducto, CRC, Alcaldía) con los viveros de la zona y la vinculación de la comunidad para la siembra en los remanentes de bosque de especies (1 año).
Enriquecimiento de agroecosistemas cafeteros	En estos espacios productivos se han simplificado las relaciones de funcionalidad ecológica.  Se propone la incorporación de especies arbóreas de la tabla 8 como cerca viva y otros en espacios del cafetal permitido por los propietarios (1 año). Incorporar especies nativas maderables como <i>Juglans neotropica</i> para recuperar sus poblaciones y proyectar su aprovechamiento a futuro (1 año).

El área priorizada para la implementación del proceso de restauración ecológica en éste escenario corresponde a la granja La Colina propiedad de la UAll por poseer una propuesta de manejo para toda el área y que puede articularse con procesos de capacitación y sensibilización agroecológica.

**Restauración en sistemas de pasturas:** Para la cobertura actual de 763, 67 hectáreas de pastizales en mal estado y utilizados bajo la modalidad de ganadería extensiva (Figura 23), se propone como estrategia para la reducción de la presión en ecosistemas estratégicos la promoción de las estrategias de conversión a Sistemas silvopastoriles, ya probadas por su efectividad en otras áreas del Cauca y otros departamentos como el sistema de rotación inteligente Woisin que consiste en la división del potrero en áreas pequeñas, utilización de cercas eléctricas movibles y pastoreo de rotación diario con tiempos de descanso de cada área de 45 días; combina arbolado, forrajes, lo anterior genera el punto óptimo fisiológico de pasturas y la integración de materia orgánica al suelo, mejoramiento de la estructura del suelo, microclima, la biodiversidad y la calidad del agua, así como la reducción de insumos tóxicos (Ceccon 2013, Monterroso 2009, Achipiz et al. 2013, Calle et al. 2011, Giraldo et al. 2011).

El uso de cercas vivas como barrera para plagas y obtención de frutos (Guandul, Aguacate, Guayaba, Chachafruto), debe buscar la mayor diversificación incorporando la producción de árboles, forrajes y otros servicios diversos (Leucaena, Botón de oro), pastos y animales de forma simultánea o secuencial en una unidad de terreno. En el Anexo 1 se presentan más de 100 especies que pueden contribuir con la diversificación de cercas vivas que pueden incrementar la conectividad y ser utilizadas como herramientas del manejo del paisaje. El género *Ficus* presenta cinco especies y es reportado por presentar buenos rebrotes con tocones de 1.8 y 2.2 m de largo y diámetros entre 5.1 y 10cm y se reconoce su aporte en recursos para la fauna (Vargas et al. 2011).



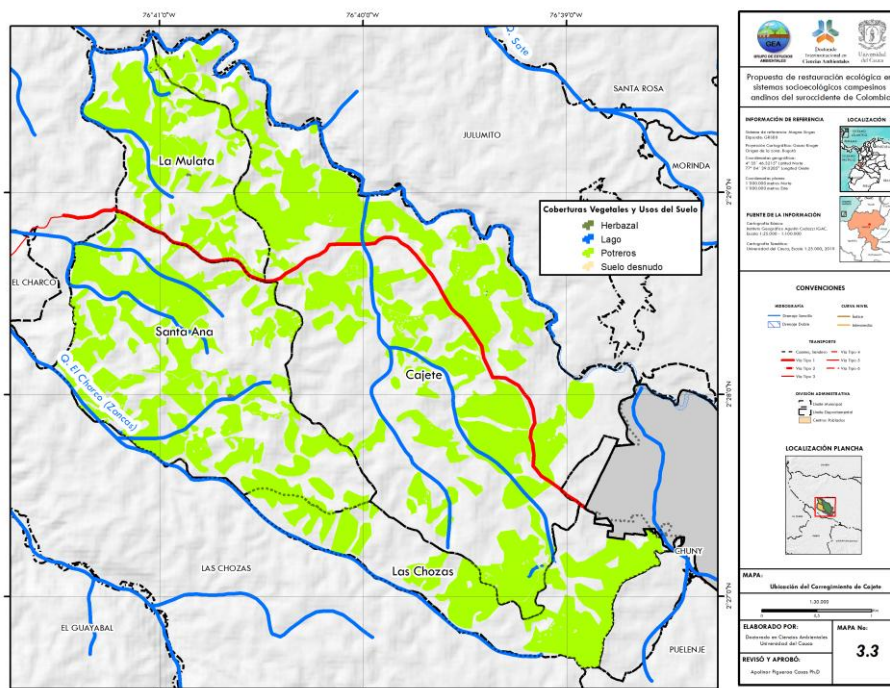


Figura 23. Áreas ocupadas por potreros, herbazales y suelo desnudo del corregimiento.

Se propone establecer en los terrenos de explotación pecuaria bancos de proteína conformados por especies herbáceas como *Brachiaria brizantha*, caña forrajera (*Saccharum officinarum*), arbustivas como el botón de oro (*Tithonia diversifolia*) y arbóreas principalmente leguminosas, con alto contenido proteico tales como *Leucaena leucocephala* y *Erythrina edulis*, sembradas en altas densidades con distancias de 3m entre árboles y 1m en arbustos, que permiten la suplementación estratégica de especies pecuarias de acuerdo a su etapa productiva. Las especies anteriores contribuyen además con el mejoramiento de la calidad del suelo y mayor repoblamiento de macrofauna del suelo (Tulande-M. y Barrera-C. 2009).

Las especies arbóreas *Juglans neotropica* y *Quercus humboldtii*, son importantes para incorporar en éstos sistemas por el alto valor de la madera, la recuperación de sus poblaciones, la interacción con fauna silvestre y la posibilidad de interconectar los parches de bosque de la zona. La ubicación de éstas dependerá de los propietarios, pero se propone distancias de 10 - 15m entre árboles sembrados. Los robles se proponen para áreas con mayores pendientes y cercanas a fuentes de agua o para bordes de bosque o del potrero.

En éstas áreas pueden incorporarse barreras vegetales piroresistentes con especies como *Fourcraea cabuya* y *Cordia alliodora*, las cuales sobreviven a éstos eventos y facilitan la resiliencia de las comunidades vegetales (Melo-C. et al. 2009).

La inclusión de especies vegetales arbóreas o arbustivas en pastizales mejora la estructura degradada del suelo, reduce la acidez, aumenta la masa microbiana y la respiración en el sistema (Rosenzweig et al. 2016). El enriquecimiento del suelo en éstas áreas puede hacerse vía materia orgánica producida por la Universidad del Cauca, la UAll y la compostera de la UMATA.

Respecto a las pasturas se propone la generación de biodiversidad en las mismas (en el listado de más de 50 especies de pastos nativos de la Meseta de Popayán registrados en el Anexo1 es posible explorar estrategias que combinen diferentes arreglos que resulten más rentables a los productores locales por su resistencia y asocien con otros pastos mejorados con tecnologías locales y permitan mejor crianza y calidad de vida a los animales de producción (Achipiz et al. 2014, Gutierrez et al. 2013, Monterroso 2009).

Para éstos escenarios se cuenta con dos ecosistemas de referencia:

- a. El bosque secundario de la institución educativa Cajete del cual se posee toda la información de estructura y composición (López et al. 2015) y se encuentra a lo largo de una quebrada intermitente que desemboca en el río Cauca.
- b. Los sistemas silvopastoriles que se han implementado en otras áreas de bosque subandino.

Para el establecimiento y manejo de sistemas silvopastoriles de la zona se pueden desarrollar las siguientes actividades (Tabla 11).

Las áreas de éstos escenarios productivos para iniciar programas de restauración corresponden a las ubicadas en las áreas con mayores pendientes y que se encuentran aledañas a fuentes de agua y a remanentes de bosque.

**Tabla 11.** Líneas de acción manejo o implementación de sistemas silvopastoriles en el corregimiento Cajete.

Objetivo de restauración	Descripción de Actividades y tiempos de ejecución
Protección de remanentes de bosque	<p>La mayoría de remanentes de bosque ripario en el corregimiento no posee aislamiento de las áreas con actividad productiva pecuaria y la comunidad realiza extracción de madera para uso doméstico sin consideración de clase diamétrica para cortarlos, lo que ocasiona simplificación ecológica de los mismos.</p> <p>Se propone generar aislamiento efectivo en áreas que los propietarios lo permitan utilizando cercas vivas para evitar la entrada de ganado al bosque (6 meses) y Aislar áreas cedidas por propietarios para permitir la sucesión y realizar arreglos florísticos (6 meses).</p> <p>Realizar el seguimiento y evaluación de las parcelas experimentales establecidas (5 años).</p>

<p>Diversificación de pasturas</p>	<p>En estos espacios productivos se han simplificado las relaciones de funcionalidad ecológica a través de la utilización de pastos sin manejo y en mal estado.</p> <p>Se propone la incorporación de especies de pastos nativos y especies de leguminosas (Anexo 1), que favorece la diversidad biológica y la funcionalidad ecológica (3 años).</p>
<p>Reducir la fragmentación</p>	<p>La ganadería en el área es extensiva, con sobrecarga y sobrepastoreo y poco productiva que genera fragmentación de bosques y afectación del suelo por erosión.</p> <p>Se propone establecer sistemas de rotación inteligente (3 años). La utilización de bioingeniería (trinchos de guadua acompañados de especies como limoncillo, nacedero, lechero y sauce en áreas erosionadas y en los drenajes naturales para reducir la velocidad del agua de escorrentía y ayudar a la retención del suelo).</p>
<p>Generar corredores biológicos e incremento de la diversidad biológica</p>	<p>Las pasturas se encuentran desprovistas de arbolado, salvo algunas especies que han dejado con fines de sombreado.</p> <p>Se propone la inclusión de pastos mejorados y generación de bancos de proteínas con especies que favorecen la biodiversidad y son forrajeables.</p> <p>También la siembra de especies arbóreas como cerca viva y otros en espacios de los potreros permitido por los propietarios (1 año) y especies nativas maderables como <i>Juglans neotropica</i> y <i>Cedrela spp</i>, para recuperar sus poblaciones y proyectar su aprovechamiento a futuro (2 años).</p> <p>Se debe capacitar a los propietarios que asuman estos sistemas sobre la normatividad de aprovechamiento forestal y la sostenibilidad del recurso forestal (3 meses).</p>

**Restauración en remanentes de bosque:** El área total de remanentes de bosque del corregimiento corresponde a 693,76 hectáreas que evidencian su simplificación en biodiversidad (Figura 24), deben ser enriquecidos y ampliados en área, así como generar conexiones en las áreas que sea posible.

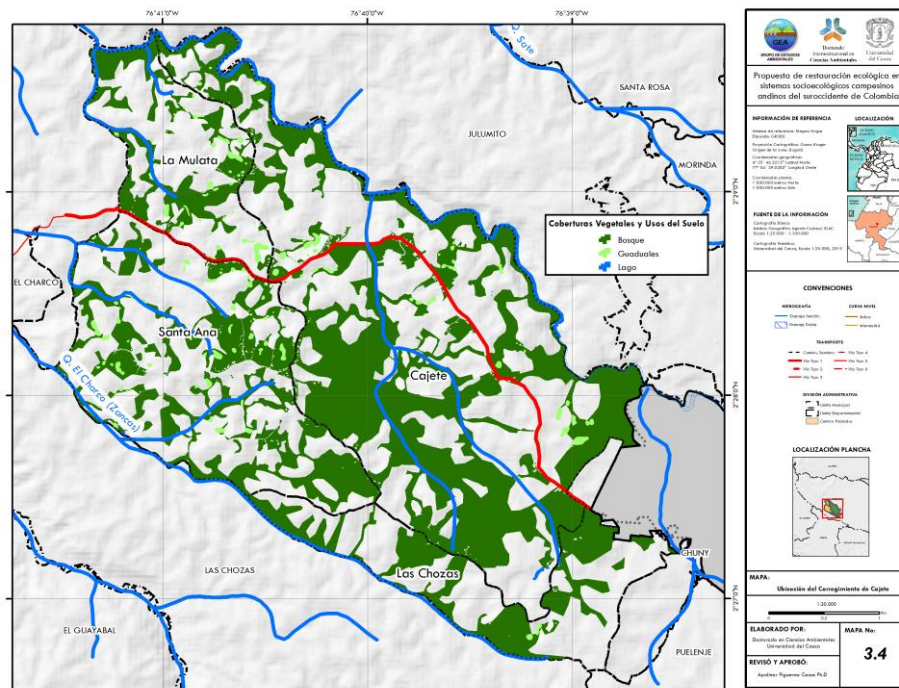


Figura 24. Áreas con remanentes de bosque y guaduales del corregimiento.

A pesar de la simplificación, aún en ellos existe una fuente importante para la obtención de plántulas, su manejo en vivero y posterior establecimiento en áreas perturbadas o en bordes de bosque, como el realizado en el transcurso de éste trabajo (Anexo 8).

La existencia de fuentes de semillas y dispersores en la zona son un potencial para la regeneración natural del bosque y aunque la distancia entre los remanentes es un limitante, se pueden emplear estrategias como la introducción de especies pioneras, que atraigan aves y mamíferos con los recursos ofertados (frutos y semillas) y conducir a un aumento en la regeneración de especies provenientes de bosques más maduros (Ceccon, 2013).

Los murciélagos y aves son ecológicamente importantes para incluir en las estrategias de RE en el corregimiento, así la siembra de especies de los géneros *Cecropia* y *Piper* puede favorecer las relaciones tróficas con dos especies de Phyllostomidae presentes en la zona; al igual que otras familias a tener en cuenta por ser importantes en quiropterocoria son Moraceae, Arecaceae, Anacardiaceae, Sapotaceae, Rubiaceae y Solanaceae (Galindo *et al.*, 2000).

Para éstos escenarios se reconoce como ecosistemas de referencia, los bosques secundarios de la Meseta de Popayán que poseen más de 130 especies de plantas y las características de bosque subandino conservado.

Para la restauración de los remanentes de bosque deben implementarse las siguientes actividades en la zona (Tabla 12).

**Tabla 12.** Líneas de acción para la restauración de los remanentes de bosque secundario del corregimiento Cajete.

Objetivo de restauración	Descripción de Actividades y tiempos de ejecución
Aislamiento de remanentes de bosque	<p>La mayoría de remanentes de bosque ripario en el corregimiento no posee aislamiento de las áreas con actividad productiva agropecuaria lo que ocasiona simplificación ecológica de los mismos.</p> <p>Se propone generar aislamiento efectivo en áreas que los propietarios lo permitan utilizando cercas vivas para evitar la entrada de ganado al bosque (6 meses). Y Aislar áreas cedidas por propietarios para permitir la sucesión y realizar arreglos florísticos (6 meses).</p>
Enriquecimiento del bosque	<p>Es necesario incorporar plántulas de especies con poblaciones reducidas del bosque subandino.</p> <p>Se propone generar un plan articulado (Acueducto, CRC, Alcaldía) con los viveros de la zona y la vinculación de la comunidad para la siembra en los remanentes de bosque de especies (1 año).</p>

Los bosques priorizados en la zona para su aislamiento y enriquecimiento son los presentes en las riberas de fuentes hídricas por la posibilidad de articular la obligatoriedad de las entidades ambientales y la necesidad de la comunidad de proteger, recuperar y garantizar el mantenimiento de las fuentes hídricas. Se propone la siembra directa de semillas o plántulas de especies en los claros de bosque tales como *Cedrela* spp., *Juglans neotropica*, *Quercus humboldtii*, además de las reconocidas como especies amenazadas de la región relacionadas en la tabla 3, lo cual permite acelerar la sucesión a bajo costo (López-B. et al. 2017).

Se requiere así mismo que las autoridades ambientales sensibilicen a las comunidades del área y velen por el cumplimiento de las normas de aprovechamiento forestal (Decreto 1791 de 1996), respecto a los diámetros mínimos de 40cm para cortar especies y garantizar la presencia de individuos de todas las clases diamétricas, con el fin de superar las prácticas reconocidas en el corregimiento de tala indiscriminada con fines de uso doméstico, posteadura y leña, entre otros y sin consideración de los diámetros mínimos, lo que conlleva a la degradación de los bosques, por no sostener una estructura que garantice el mantenimiento de poblaciones forestales (Meza et al. 2018).

La tendencia de la encuesta muestra que en la extracción de madera de forma ilegal no se consideran los diámetros mínimos de corte de las especies forestales, por lo cual no se garantiza la recuperación del bosque, dado que no

se extraen por completo las clases diamétricas superiores, y no se conservan las clases medias e inferiores.

Rodeando muchos de los remanentes de bosque y cerca a fuentes de agua se encuentran guaduales que suma un área total de 143,4 Ha en todo el corregimiento, esta área puede ser enriquecida con especies que puedan aportar a la conservación del recurso hídrico y generan interacciones tróficas y microhábitat como las platanillas, nacederos y rascaderas. La guadua puede sembrarse en la ronda de los humedales y afloramientos de agua para protegerlos; así mismo esta especie es utilizada frecuentemente para diversas actividades por los habitantes de la zona con lo cual se garantiza su control poblacional.

**Restauración en plantaciones forestales:** En el corregimiento existe una plantación forestal de eucaliptos de aproximadamente 6 hectáreas, la cual cedió una hectárea para procesos de restauración del área de ronda del humedal Las Chozas. Éste espacio es prioritario porque en él ya se ha iniciado el establecimiento de parcelas experimentales, existe conocimiento comunitario del proceso y articulación con la CRC, la empresa maderera y el grupo de estudios sobre diversidad vegetal de la Universidad del Cauca (Ortegón y Macias, en prep.).

Se reconoce que la comunidad compra los residuos de madera producto del aprovechamiento forestal para utilizarlo como combustible, lo cual puede ser un paliativo a la presión ejercida por los campesinos a los remanentes de bosque.

Es necesario que la empresa se comprometa en el rescate de las especies nativas que se desarrollan durante el crecimiento de la especie maderable y aportar para su establecimiento en las áreas cedidas de protección de rondas hídricas.

**Áreas de herbazales o pastos enmalezados:** Son áreas que suman 1 hectárea, éstas áreas deben ser aisladas e iniciar el reemplazo de algunos parches de pastos dominantes con arreglos florísticos en alta densidad (0,6m entre plantas), con árboles, arbustos y hierbas nativas a partir siembra directa de semillas y plántulas o plantas juveniles recolectadas de remanentes que bordean las fuentes hídricas y plantas producidas en viveros (Anexo 7 y 8), con el aporte de sombreado artificial, riego en etapas iniciales y fertilizantes orgánicos al suelo, lo que favorece la recuperación de la edafofauna, su diversidad biótica, estructura y composición físicoquímica y esto mejora la producción vegetal (Córdoba y Macias en prep., Elena Velasquez com.pers. 2019).

El área priorizada para esta estrategia es la cedida por la institución educativa Cajete por ser contigua a un bosque de referencia de la zona que ha sido evaluado en su estructura y composición florística (Figura 25) y porque es un

área piloto con arreglos florísticos y parcelas experimentales establecidas para monitorear y generar procesos de sensibilización y capacitación de la comunidad educativa del sector.

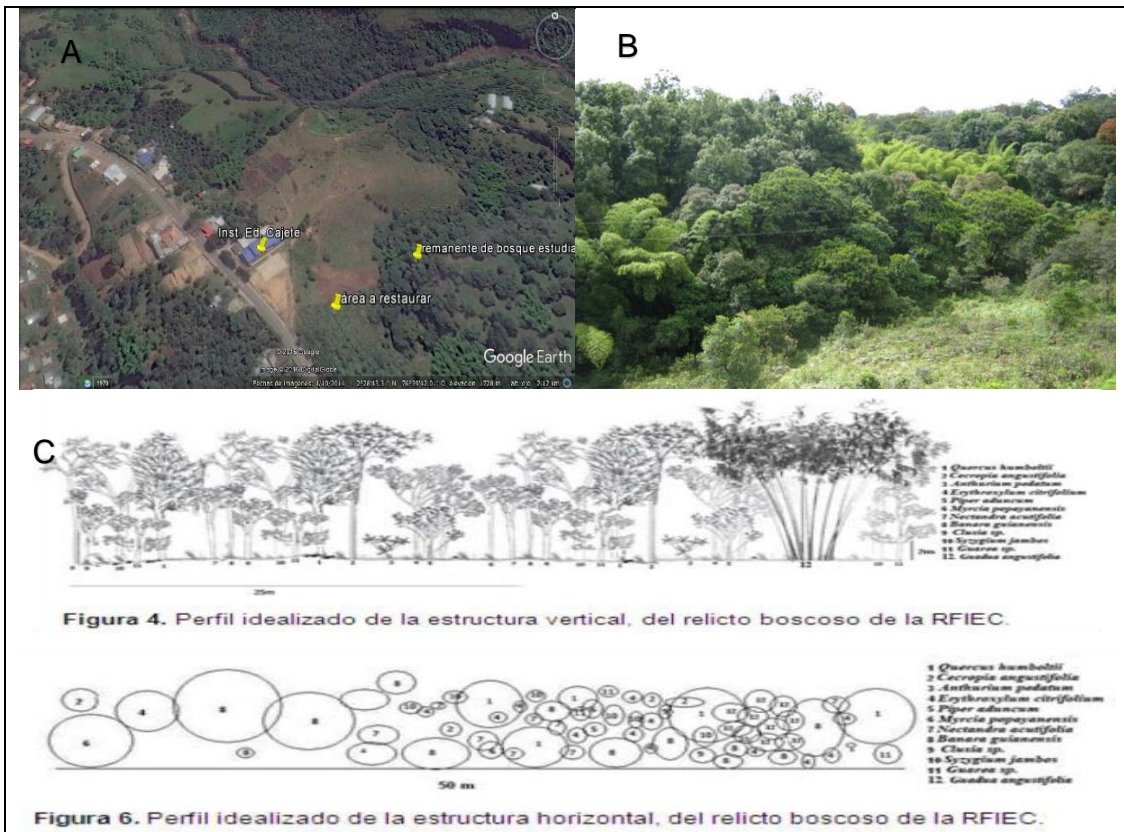


Figura 25. **A.** y **B.** Ubicación detalles del bosque de referencia de la Institución educativa Cajete, Corregimiento de Cajete. **C.** Perfiles de estructura y composición del bosque (**B**) (fuente: López et al. 2015).

**Restauración de suelos desnudos:** Las áreas usadas por ladrilleras y desnudas en el corregimiento que suman media hectárea, se requiere aislamiento, uso de bioingeniería para control de erosión en áreas pendientes, con filtros y terrazas escalonadas que están siendo implementadas en algunas áreas de la región con resultados preliminares satisfactorios (Sinisterra et al. 2008), la fertilización orgánica y la siembra de especies que generen cobertura rápida y aporte de nutrientes al suelo (pastos, leguminosas, *Phytolacca* spp.), seguida de otras arbustivas y arbóreas de rápido crecimiento en altas densidades (estacas de nacederos y lecheros cada 20cm en áreas saturadas de agua para su evacuación rápida) (Anexo 1 y tabla 8). Los yarumos (*Cecropia* spp.), presentan buen desarrollo en áreas removidas; los encenillos (*Weinmannia* spp.) y el árbol fiambre (*Roupala obovata*), aunque no han sido reportados en la literatura revisada, suelen adaptarse bien a suelos compactados y áridos como ha sido observado en la región.

Son prioridad para el proceso de restauración en éstos escenarios las que se encuentran en áreas con mayores pendientes y cercanas a fuentes de agua por el arrastre de sedimentos y contaminación de fuentes hídricas y pérdida de

suelo. La intervención de cárcavas con procesos de restauración favorece la presencia de distintos grupos funcionales de insectos como las hormigas y la recuperación se sus papeles ecológicos (Henao et al. 2013).

**Restauración de áreas urbanizadas y de vías:** El incremento en las construcciones de viviendas e infraestructura a lo largo de las vías, se evidencia en las 53,32 hectáreas con ésta cobertura en el corregimiento Cajete (Figura 26). Se reconoce así mismo que existe la proyección urbanística y se requiere fijar criterios en el plan de ordenamiento territorial municipal que condicione y establezca regulación para la ocupación de este corregimiento incorporando el mantenimiento y la restauración como criterio que de valor agregado a los planes de construcción.

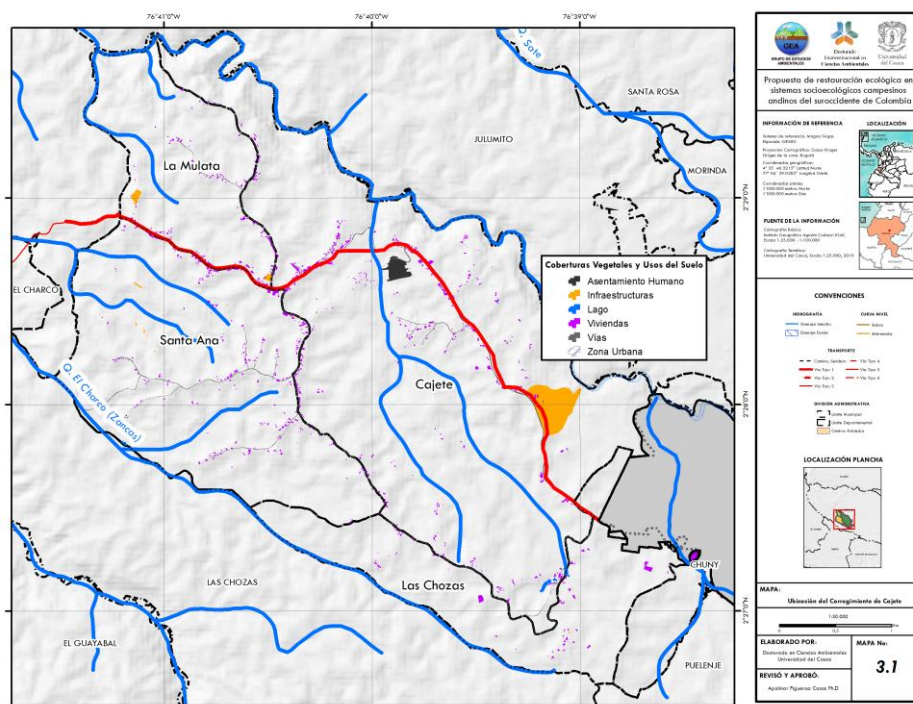


Figura 26. Áreas Urbanizadas, Viviendas e infraestructura del corregimiento Cajete. (En rojo vía principal)

Para éstas áreas deben ser incluidas especies ornamentales nativas (*Lafoensia acuminata*, *Handroanthus chrysanthus*, *Tabebuia rosea*, *Tecoma stans*, *Erythrina edulis*, *Calliandra* spp., *Tibouchina lepidota* y *Megaskepasma erythochlamis*), que además de cumplir su función estética, tengan funcionalidad ecológica. Las márgenes de las vías son por tanto áreas prioritarias para restauración, sembrando además de las anteriores especies, *Cordia alliodora*, *Juglans neotropica*, *Retrophyllum rospigliosii*, *Vismia* spp., *Inga* spp., *Myrsine guianensis* y *Quercus humboldtii*, que favorezcan la interconexión de parches, contribuyan con la regulación del microclima, el flujo de fauna a través de ellos y la conservación de algunas de ellas que presentan vulnerabilidad.



La distancia de siembra entre especies puede ser entre 1 a 2 m. para especies de porte pequeño y de 3 a 5 para las más altas (Espinosa y López 2019), los espacios frontales de las viviendas que se encuentran a orillas de carretera pueden incorporar especies arbustivas, arbóreas o herbáceas nativas a los arreglos generalmente ornamentales que tienen los propietarios en las mismas con quienes se puede concertar las especies a sembrar según sus preferencias.

**Viveros para la restauración ecológica:** La propagación vegetativa (estacas) de especies como el nacedero, la guadua y otras reconocidas de la región, son fundamentales para obtener especímenes rápidamente para iniciar los procesos de RE, así mismo éstos espacios son fundamentales para la propagación por semillas de especies nativas (Anexo1). Los viveros artesanales existentes en el corregimiento (Las Chozas y UAII, asociados con el vivero de la UMATA son fundamentales para la producción, recuperación, asesoría y sensibilización de la comunidad campesina para incorporar especies nativas con potencial ecológico, ornamental y medicinal y que pueden sembrarse para proteger fuentes hídricas del corregimiento o comercializarse con visitantes y ser fuente de ingreso a sus poseedores. Éstos viveros pueden hacer parte de la red propuesta en el capítulo anterior.

**Participación comunitaria en procesos de restauración ecológica:** Los esfuerzos que se hacen actualmente para la conservación y restauración de ecosistemas reconocen el papel fundamental de la participación de la gente y los grupos sociales locales para lograr el éxito de cualquier proyecto de restauración (Van Diggelen *et al.* 2001, Vargas 2007, Vargas y Mora 2007).

En este estudio se analizó el componente social conociendo saberes tradicionales de la comunidad y su preocupación por la pérdida de servicios a si entonces se espera que haya aceptabilidad en el eventual programa de RE establecido y vincularlos al proceso en este caso se debe resaltar el conocimiento de las especies vegetales de la zona que pueden ser útiles así como su relación con especies faunísticas, la comunidad se constituye en potencial de RE debido al interés manifiesto de superar los disturbios ecológicos resaltando que ya han participado en procesos de conservación y cuidado del medio ambiente, jornadas de limpieza, embellecimiento paisajístico, reforestación y capacitaciones con el fin de motivar a las personas a vivir en un ambiente agradable.

La presencia de grupos organizados en el corregimiento como *Amigos del ambiente*, los operadores turísticos locales (ruta del maíz, el observatorio astronómico) y la Universidad Indígena UAII, así como los líderes de las juntas de acción comunal, son claves para convocar y garantizar la participación de la comunidad de manera más eficiente en las actividades ambientales y en el

planteamiento de las metas a lograr (Hobbs & Harris 2001), así como vinculación de los medios de divulgación local (radio, televisión y prensa).

La institución educativa Cajete que en su proyecto ambiental escolar ha incorporado la sensibilización de los estudiantes mediante fundamentación teórico práctica, el manejo de residuos sólidos, la participación en proyectos ambientales e investigación formativa que se realizan en la zona con miras a consolidar una cultura ambiental, con la intención de que los estudiantes al finalizar su ciclo formativo, conozcan y manejen conceptos de carácter ambiental, conservación de recursos naturales, mejoramiento y mantenimiento de las condiciones del medio físico; incentivando el aumento o recuperación del bosque ripario y su diversidad en el colegio.

La Universidad Autónoma, Indígena Intercultural es una institución de educación superior la cual desarrolla prácticas de producción agroecológicas como: fertilización del suelo a través de abonos orgánicos (compost y estiércoles) que elaboran en su granja y huerta, incorporan su cosmovisión ancestral al manejo agrícola programando tareas de campo como siembra y cosechas en concordancia con los tipos de la luna, y rituales propios de su cultura, propagación de especies dinamizadoras según sus conceptos (nacedero, guadua y aromáticas) y establecimiento de cercas vivas mixtas (IAvH et al. 2007). Todas estas prácticas pueden fortalecerse y replicarse en diversas unidades productivas del corregimiento (Gutierrez et al. 2017), buscando mejorar la composición suelo, la calidad de la producción de alimentos e incentivar al consumo de alimentos orgánicos y favorecer a pequeños productores bajando costos de producción y con este tipo de prácticas productivas se favorece la biodiversidad, el empoderamiento, la participación y soberanía alimentaria local (López-G. et al. 2015).

***Articulación interinstitucional para la restauración ecológica en el corregimiento y acciones a considerar:*** Los actores institucionales que han hecho presencia en el corregimiento en diferentes momentos y generado contribuciones que pueden articularse para la implementación de las estrategias de acción propuestas con los grupos mencionados anteriormente del corregimiento son: La secretaria de agricultura, la Umata, el Acueducto municipal, la CRC, el comité de cafeteros y la Universidad del Cauca. Entre las estrategias de acción se propone la adopción de los lineamientos de restauración ecológica para el corregimiento aquí planteados en un proyecto de acción interinstitucional.

Se propone a la secretaría municipal de agricultura y Umata, la generación de incentivos a campesinos que incorporen en sus procesos productivos de carácter pecuario, la transformación con arreglos silvopastoriles con inclusión de más de veinte especies nativas que ocupen por lo menos el 10% del área total del predio.

Estas entidades deben propagar y proveer a bajo costo plántulas de especies nativas con propósitos de conservación y hacer seguimiento de crecimiento en las áreas en que fueron establecidos.

Se propone a la Alcaldía Municipal apoyar el fortalecimiento de prácticas ecoturísticas responsables establecidas como la *ruta del maíz* y el desarrollo de nuevas propuestas como el avistamiento de aves que ha iniciado en el humedal Las Chozas como un servicio ambiental para el disfrute de visitantes, que son alternativas para incorporar en la conservación y gestión ambiental del territorio y generar recursos económicos a las comunidades. La observación de aves ha ido cobrando fuerza, al ser éstas un grupo faunístico carismático que es apreciado por diversos grupos de visitantes (Rodríguez *et al.*, 2008).

Así mismo se propone el establecimiento de medidas que puedan resultar compensatorias económicamente vía incentivo respecto al área manejada para garantizar la conservación tales como reducción en el pago de predial, impuestos o acceso a apoyos económicos para el desarrollo de propuestas agroecológicas.

Se propone a la Universidad del Cauca liderar el proceso de investigación y sistematización de las experiencias de restauración ecológica en el corregimiento, evaluación de las poblaciones de especies nativas de los remanentes de bosque, pastizales y cultivos, reconocimiento de otros grupos faunísticos clave para la restauración e integración de profesionales de otras áreas de las ciencias sociales que puedan evaluar aspectos socioculturales y económicos en la zona.

Continuar y fortalecer los diálogos entre la comunidad del corregimiento y la comunidad académica local, consolidando los espacios de interacción y aplicación de sus conocimientos directamente en las actividades prácticas en los diferentes espacios de Restauración Ecológica del corregimiento, así como de las acciones de mantenimiento, seguimiento, evaluación y adaptación.

Las estrategias implementadas deben garantizar el proceso de establecimiento, evaluación y monitoreo (se deben proponer los indicadores de tipo biológico, socio cultural del mismo).

Las estrategias pueden ser el aislamiento para evaluar el proceso de sucesión natural o de nucleación y arreglos florísticos diferentes para evaluar tiempos y posibles trayectorias sucesionales y efectividad de las especies dinamo-genéticas.

En espacios bajo propiedad colectiva o tenencia comunitaria es posible la generación de unas políticas o normas comunitarias que garanticen el manejo del espacio a través del tiempo para la conservación de algunos servicios ecosistémicos importantes y reconocidos y valorados por la comunidad.

En espacios de propiedad particular en las cuales exista interés del propietario de ceder, aportar espacios para realizar procesos de conservación, ampliación de áreas de bosques, inclusión de elementos biológicos que puedan favorecer la estructura, composición o función ecosistémica o también deseen explorar la posibilidad de incorporar el bosque como propuesta dentro de las actividades productivas.

La implementación de estrategias combinadas (HMP) según la concertación con la comunidad puede generar mayores niveles de participación tanto en las áreas de tenencia comunitaria como particular (IAvH et al 2007).

### **5.3 Restauración ecológica y Plan de ordenamiento territorial del municipio de Popayán.**

La Ley 388 de 1997 o ley de desarrollo territorial colombiana, que establece el mandato para todos los municipios del país formule sus planes de ordenamiento territorial, define el **Ordenamiento Territorial** como *un conjunto de acciones político-administrativas y de planificación física concertadas, ...en orden a disponer de instrumentos eficientes para orientar el desarrollo del territorio bajo su jurisdicción y regular la utilización, transformación y ocupación del espacio, de acuerdo con las estrategias de desarrollo socioeconómico y en armonía con el medio ambiente y las tradiciones históricas y culturales* (Artículo 5, ley 388 de 1997). En su artículo 8 incluye como acción urbanística de las entidades municipales la localización de áreas de conservación y recuperación paisajística que deben estar contenidas o autorizadas en los planes de ordenamiento territorial (POT) o en los instrumentos que los desarrollen o complementen.

Esta Ley y los desarrollos reglamentarios posteriores (Decreto 879 de 1998, Ley 902 de 2004), obligan a que tanto en la definición de objetivos y estrategias territoriales de largo y mediano plazo, así como en el contenido estructural de los POT, se incluya entre otros, el señalamiento de las medidas para la defensa del paisaje y establece la necesidad de que en el componente rural y urbano de los mismos, se realice una delimitación de áreas de conservación y protección de los recursos naturales y paisajísticos. Así mismo el decreto 1077 de 2015, compila las normas en materia de vivienda, ciudad y territorio, en el se encuentran contenidas las disposiciones relativas a las licencias urbanísticas; al reconocimiento de edificaciones; a la función pública que desempeñan los curadores urbanos y se expiden otras disposiciones.

Con el fin de involucrar en la lógica estatal local una visión del territorio como lugar de vida, se realizó un ejercicio de revisión y análisis del plan de ordenamiento territorial (POT), aún vigente del municipio de Popayán – Cauca (Municipio de Popayán 2002), se señalan aspectos generales del territorio municipal y de los aspectos relacionados en el POT en sus componentes conceptuales, en el reconocimiento de disturbios, problemas ambientales y líneas de acción para la conservación en el mismo y se proponen lineamientos de restauración ecológica como soporte de ajuste para incorporar en el plan de Ordenamiento Territorial proyectado para el año 2037.

**Generalidades del municipio de Popayán:** El Municipio de Popayán localizado en el valle de Pubenza, entre la Cordillera Occidental y Central al occidente del país, en las coordenadas 2°26'39" N 76°37'17"W, posee una extensión de 512 Km<sup>2</sup> y altitudes entre los 1500 a 3600msnm que representa las zonas de vida de bosque subandino, andino, altoandino, subpáramo y páramo (Cuatrecasas, 1958); la ciudad es atravesada por el río Cauca, por más

de 10 km de urbe y también entran en la ciudad los ríos Molino, Piedras, Vinagre, Negro, Ejido, Blanco, Hondo, Saté, Palacé Clarete y PISOJÉ y cerca de 50 quebradas. Es el municipio de la región centro caucana con mayor concentración de la tierra; el 88,13% correspondiente al área rural y 12,07% a la cabecera municipal, evidencian un municipio más rural que urbano y sin embargo el municipio presenta un déficit de cobertura boscosa (33,2%) y el 70 por ciento del área rural esta transformada en pastizales, lo que evidencia la necesidad de generar procesos de conservación y restauración de los ecosistemas. Según Duarte et al. (2018), los predios rurales se distribuyen en cinco tipos de predios (Tabla 13).

Tabla 13. Distribución de tamaños prediales, porcentaje de superficie y número de predios del área rural del municipio de Popayán. (Elaborado con base en Duarte et al. 2018).

Tamaños prediales	Porcentaje de superficie	Número de predios
Micro y Minifundios	30,31	23408
Pequeños	16,47	530
Pequeño-Mediano y Mediano	39,09	369
Grande	14,14	19
Total	100	24326

La Economía en la región centro del departamento del Cauca tiene tres tipos de economías específicas: el latifundio familiar, en manos de algunas familias desde la época colonial, la economía agroindustrial forestal, ligada a las lógicas de las multinacionales y la economía parcelaria, que durante los últimos años se ha consolidado fuertemente en el territorio, debido al proceso de herencia de tierras (Lugo citado por Duarte et al. 2018). Sin embargo, la zona presenta un índice de NBI (Necesidades Básicas Insatisfechas) de la población del 42,5% y en el área rural cercano al 50% (Duarte et al. 2018).

El Estado cuenta con 823 predios en el área rural equivalentes al 12,16% de la superficie terrestre municipal, ocho grandes, 37 pequeño-medianos, 22 minifundios y 756 microfundios de menos de 1 ha cada uno; las comunidades étnicas no poseen más del 4% de superficie en 9 predios, dos grandes, cuatro pequeño-medianos, dos medianos y uno pequeño (Duarte et al. 2018).

#### **Aspectos conceptuales y referentes generales presentes en el POT (2002):**

\* Se señalan el desarrollo sostenible, el conocimiento y valoración de los recursos naturales como conceptos relativamente recientes con lo que justifican que el avance en este sentido en el municipio se encuentra a nivel de inventarios sobre el estado de la biodiversidad urbana y rural (sin embargo las

evidencias sobre estos inventarios se limita a estudios parciales en algunas subcuencas del municipio), se menciona como punto de partida la concepción de ciudad – región por el reconocimiento de ciudad capital y la relación socioeconómica con sus municipios cercanos, así como el reconocimiento de evitar “*caer en la desesperanza entregándose al fatalismo*” por las posibilidades que brinda el largo plazo para generar soluciones.

\* Reconoce la importancia de la articulación de Estado-Territorio-Empresas, con base en la creación de fortalezas institucionales, productivas, científicas, tecnológicas y educativas, que tomen en consideración las especificidades regionales y plantean para los centros urbanos medianamente poblados y poco articulados, la necesidad de introducir la dimensión espacial o territorial en sus procesos de gestión pública, en relación con los procesos de cambio estructural y con su inserción en los mercados internacionales. Así como, el desarrollo de actividades productivas, eficientes y competitivas, que abastezcan los mercados locales, regionales, nacionales e internacionales (POT, 2002).

\* Plantea que la economía local, no presenta las condiciones para que la Ciudad se convierta en un importante centro productivo en la periferia del Valle y el Norte del Cauca; señala la carencia de institucionalidad regional y local requerida para diseñar y formular políticas en el orden espacial que articule las políticas nacionales con las regionales, en lo referente al fomento de la productividad y de la competitividad y sugiere que esta puede ser un instrumento útil para optimizar la utilización de recursos públicos y para atraer la inversión privada, en función de la modernización productiva e internacionalización de las actividades económicas realizadas en las regiones (Municipio de Popayán 2002).

\* Popayán cuenta con un crecimiento poblacional moderado (1.4%) y una población eminentemente joven lo que plantean como potencialidad en materia de fuerza laboral y reto a nivel de demanda de educación y empleo; el 90.8% se encuentra localizada en el área urbana y el 9.2% en el área rural (DANE, 2005) y la composición étnica está representada por mestizos, negritudes e indígenas.

En este aspecto reconocen la complejidad para abordar los aspectos ambientales dentro de la situación socioeconómica del municipio en donde existen personas en condiciones de miseria y el 22.2% de NBI de esta población, el cual se duplica en el sector rural, además de los altos índices de violencia producto del conflicto armado que ha generado desplazamiento y migración campo ciudad.

La evidencia actual 17 años después de la formulación del POT, presentada por diferentes índices (NBI, empleo, entre otros), muestra que éstos procesos de articulación interinstitucional e intersectorial no se han dado a nivel

municipal y continúa deteriorándose tanto la situación socioeconómica, como los ecosistemas, tal como fue observado en el corregimiento Cajete, muchas entidades generan actividades diagnósticas o de acción puntual sin proyecciones a mediano o largo plazo y sin evaluación de sus impactos en la comunidad y el territorio.

\* El medio ambiente es concebido como subsistema que comprende todo el ambiente natural que rodea al ser humano; abarca la naturaleza entera y sus diferentes manifestaciones, el aire, los ríos, etc. Cubre todo lo relativo a los seres vivos (animales y plantas) y sus diferentes interacciones con su ambiente no vivo de materia y energía, como la luz solar y el agua; está compuesto por todos los recursos naturales renovables y no renovables. Es importante tener en cuenta que los humanos en su condición de seres sociales, realizan un uso “exosomático” del medio ambiente, mayor al del resto de los seres vivos, influenciándolo considerablemente, no solo en el plano local sino mundial.

\* Reconoce el patrimonio natural del municipio como invaluable por su belleza y variedad: sistema hídrico con sus ríos, humedales, nacimientos; sistema orográfico con estribaciones de la cordillera central, cerros, cerros tutelares, colinas, cuencas y planicies; sistema vegetal pleno de bosques y cultivos, riqueza en fauna; riqueza de suelos con potenciales para múltiples usos, producción de alimentos y de agua. Y reconoce como oportunidad la creciente demanda mundial de bienes y servicios ambientales, así como las políticas para la protección del medio ambiente y el desarrollo sostenible.

**Disturbios y problemas ambientales reconocidos por el POT (2002):** Reconocidos como el deterioro de los recursos naturales y señalan los siguientes:

\* Contaminación de un 80% de las fuentes hídricas de las corrientes que atraviesan el área urbana alcanzando puntos críticos y el deterioro permanente físico-químico de la subcuenca del río Palacé y tributarios. Los usos del agua principalmente para consumo humano, industria (lácteos), ganadería y riego de cultivos.

Las subcuencas de los ríos Las Piedras, Molino, PISOJÉ, Ejido, Hondo y Palacé, presentan problemáticas similares aunque con intensidades ligeramente diferentes, asociadas con: utilización de tierras con potencial forestal en ganadería extensiva, la degradación del suelo por procesos erosivos en suelos descubiertos debido a la realización de actividades agrícolas y ganaderas en terrenos con pendientes superiores al 20%, altos niveles de presión sobre el bosque natural, generados por la indiscriminada extracción de madera y material de arrastre, urbanización de las zonas de inundación, ampliación de la frontera agrícola, presencia de plagas y vectores a causa de la destrucción de controladores naturales.



Los elementos orográficos e hídricos no han sido tratados como componentes del espacio público, razón por la cual están desarticulados de la dinámica urbana y no cuentan con equipamientos y mobiliarios que permitan realizar las actividades recreativas que puedan generarse en ellos. Los ríos han sido tratados como canales para desechos de aguas residuales y no como fuentes de riqueza patrimonial natural. En general los urbanizadores han dado la espalda a los ríos y a las visuales que ofrece la meseta, negándose de este modo el disfrute del paisaje.

\* El deterioro del recurso suelo: La tenencia de la tierra se caracteriza por los minifundios en la región, que oscilan entre 05 y 5 has. Como consecuencia de la desestabilización de taludes, la erosión en las riberas de los ríos, la invasión de zonas verdes con depósitos de basuras y escombros, la acumulación o disposición inadecuada de residuos sólidos (domésticos, comerciales, institucionales, industriales y de construcción) y la usurpación del suelo rural cultivable debido a procesos de urbanización de zonas no aptas (se relaciona el suelo suburbano con un área mayor que la urbana).

Los pastos naturales y enmalezados están ocupando en la actualidad áreas potencialmente explotables en agricultura. Es así como el 71.5% del área rural está ocupada por esta cobertura, cuando su potencialidad es tan solo del 0,7%. De otra parte, el déficit de cobertura boscosa asciende a 15.370 hectáreas correspondientes al 33.2% del área rural municipal (Municipio de Popayán 2002).

\* A nivel urbano se relaciona el deterioro ambiental y espacial causado por el desorden e invasión por vendedores ambulantes, vehículos, inseguridad, vías inapropiadas y falta de diseño paisajístico. También se reconoce la reducción en espesor y fertilidad de los suelos como consecuencia de una agricultura mal dirigida en donde son evidentes los índices de baja productividad, altos costos de producción y la utilización de tecnologías agrícolas e industriales rudimentarias, prácticas de manejo agronómico inadecuadas y presión constante sobre el recurso bosque.

\* La contaminación de la atmósfera: causada por las emisiones originadas en el transporte terrestre (público y particular), las quemas en actividades agrícolas, el uso de combustibles fósiles para la generación de energía (carbón, crudo y aceites lubricantes), las explotaciones extractivas a cielo abierto, la disposición de residuos sólidos y procesos de fermentación en actividades pecuarias.

\* La contaminación por residuos sólidos: La producción actual de residuos sólidos urbanos es de 149 toneladas diarias, es decir 51.100 toneladas anuales. originada por las prácticas inadecuadas de disposición final de los residuos, las deficiencias en el sistema de recolección de basuras y en la falta de educación ambiental y cultura ciudadana para su adecuado manejo desde la fuente.

\* La contaminación y desecamiento de humedales: se presenta por la invasión de estos ecosistemas para construcción de vivienda, debido al desconocimiento sobre su importancia y a la falta de control de las entidades encargadas de la preservación y protección de los recursos naturales renovables.

La información anterior, permite deducir que el deterioro de los recursos naturales del municipio de Popayán está estrechamente ligado a factores económicos, sociales, políticos e institucionales; la dinámica desordenada de los asentamientos humanos, la priorización de los canales vehiculares frente al peatón; la pobreza, la presión sobre los bosques naturales, los conflictos por usos del suelo, la ausencia de tecnologías adecuadas para el tratamiento de aguas residuales y desechos sólidos y la débil conciencia ambiental y cultura ciudadana, son factores que presionan para que bienes públicos como el aire, el suelo, el agua, los bosques y la atmósfera sean contaminados y degradados.

Otro aspecto es la resistencia que generan unas minorías para deponer sus intereses particulares frente a los de una colectividad y a la necesidad de construir un espacio social en condiciones de igualdad, equidad en armonía con el medio natural.

Existen dos factores generadores de toda la problemática del uso del suelo: el primero está relacionado con la debilidad de los procesos de planificación del desarrollo (17 años después el POT no ha sido actualizado), los cuales no han diseñado políticas claras que orienten el crecimiento físico de Popayán en armonía con el entorno tanto físico como natural y en segundo lugar la permisividad en la asignación de usos del suelo por parte de las entidades encargadas de ello.

Se reconoce la baja capacidad de respuesta institucional expresada en la ausencia de procesos de planificación de cara a los ecosistemas y no a espaldas de ellos; la ausencia de una estructura de espacio público (valoración, jerarquización y generación de nuevas opciones), la falta de control y regulación de los organismos que tienen como función la protección y preservación del patrimonio natural y finalmente la ausencia de políticas claras y coherentes con las potencialidades presentes en el territorio, sus ecosistemas y sus componentes, falta de estímulos para la inversión ambiental, embellecimiento de lugares de interés especial, generación de alternativas económicas que estimulen la conservación, restauración y uso sustentable de los ecosistemas locales y débil promoción de la educación ambiental (urbana y rural) a todo nivel.

Entre las consecuencias más importantes que está generando el deterioro de los recursos naturales se reconoce: El déficit de cobertura forestal que supera el 54%, la destrucción de habitats naturales, lo que incluye especies vegetales y animales, la desaparición del bosque de nieblas del río Las Piedras y la

disminución del bosque natural y deforestación de las cuencas en el área urbana. Datos que son contradictorio con otros mostrados en el documento (el déficit de cobertura boscosa asciende a 15370 hectáreas correspondientes al 33.2% del área rural municipal).

A pesar de reconocer las corrientes de aguas como recursos cada vez más valiosos y aunque el municipio de Popayán no presenta actualmente dificultades por carecer de ella, plantean que la situación se puede convertir en crítica a largo plazo de continuar con los procesos de contaminación actual y de deterioro de las cuencas y subcuencas. De igual manera, la degradación de los suelos y su baja productividad puede terminar en procesos expansivos de erosión, que para su recuperación requerirán periodos largos de tiempo y la inversión de recursos importantes.

El deterioro del medio ambiente afecta la calidad de vida de las personas en dimensiones espacio-temporales diferentes: En el presente por los daños sobre la salud que provocan la contaminación del agua, la atmósfera y el consumo de alimentos con tratamientos agroquímicos y para el futuro, la posible disminución o extinción de los recursos necesarios para la satisfacción de las necesidades de las generaciones venideras.

De igual manera por los efectos económicos que produce, en primera instancia sobre los habitantes de las áreas rurales que dependen de la explotación del medio natural; en segundo lugar en el municipio porque pierde el potencial que representa el patrimonio natural como sector de actividad económica como el ecoturismo responsable y opciones de eficiencia económica rural y con ellas la posibilidad de lograr condiciones para la competitividad y el desarrollo sostenible y, finalmente en el país porque se limitan las oportunidades para reducir los desequilibrios y la desigualdad, los cuales son la base fundamental para construir la paz y la convivencia pacífica.

La subutilización de los recursos naturales: el medio ambiente con sus diferentes recursos no ha sido incorporado a los procesos de planificación, al concepto de desarrollo local, ni hace parte del imaginario de los payaneses y por tanto no ha sido valorado su inmenso potencial para el desarrollo del municipio. Se menciona el desconocimiento y desaprovechamiento de los recursos especialmente como alternativas para recreación y esparcimiento y por ende para la generación de empleo y a su vez cerrando el círculo con el deterioro y desaparición de ecosistemas.

### **Estrategias de conservación presentes en el POT:**

En el perímetro urbano propuesto en el POT, se formula una reducción de 96 hectáreas con un área urbana total de 2725 hectáreas, en razón de que se excluyen las áreas ambientalmente ricas y de protección ecológica, áreas de altas pendientes, zonas con procesos de urbanización incompleta que no se

encuentran cobijadas dentro del perímetro sanitario y zonas con características rurales. Además, delimitan el perímetro urbano siguiendo elementos físicos factibles de localizar y de reconocer en campo como vías, cuerpos de agua, topografía natural del terreno, con el propósito de que resulte fácil su restitución, existiendo puntos que fue imposible delimitarlos así y con la idea de no sacar del suelo urbano algunos terrenos que están cobijados por el perímetro sanitario.

Dentro del perímetro urbano se han zonificado los diferentes usos del suelo comerciales (15), residenciales (1941), recreacionales (85), de protección ambiental (330 ha), servicio a la comunidad (245), educativo (68), Industrial (11), en proporciones que garantizan la ubicación de la población esperada en el largo plazo dentro de las zonas no consolidadas. Lo anterior se contradice con la propuesta de la generación de 292,63 has para urbanizar (suelo de expansión).

En las Normas para Usos del Suelo, Urbanismo y Construcción que se adoptan en el POT se orienta y regula el desarrollo y ocupación del área rural, mediante la inclusión de la reglamentación general de la aptitud y uso potencial del suelo y las disposiciones sobre loteos y desarrollos y la inclusión de áreas de tratamiento especial en la zona rural del Municipio.

Con relación al desarrollo y ocupación del suelo rural se han adoptado las políticas: Conservar los recursos naturales y proteger el medio ambiente del área rural, restablecer y/o mantener un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento económico de los recursos naturales de la zona plana y de las cuencas hidrográficas y la preservación de la estructura físico biótica de las mismas, particularmente de los recursos hídricos, recuperar el espacio natural degradado y conservar el ambiente natural y construido de valor patrimonial según su riqueza paisajística y arquitectónica, evitar el deterioro y el desequilibrio del medio ecológico del área rural y dar pautas para el desarrollo y la ocupación ordenada y racional de la misma, propiciar la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectar el mantenimiento y disfrute de un ambiente sano. Para ello se adoptará el mecanismo de consulta a los vecinos en los términos establecidos por la Ley.

Para el sistema vegetal en el POT se propone a mediano plazo elaborar en Popayán un estudio forestal paisajístico que permita evaluar los potenciales de la flora presente en el suelo urbano y su entorno inmediato y obtener como producto una guía para el óptimo uso paisajístico de la arborización que permita la plantación de árboles y arbustos en correctas condiciones tanto a su ecología como a la infraestructura y al espacio público. Así como el plan para el manejo paisajístico y de mantenimiento de: Arbolados, Árboles, Palmas, Guadales, Jardines, Prados, Separadores viales arborizados y la generación

de nuevas arborizaciones. También la consolidación de senderos que recorren los escenarios naturales.

### **Lineamientos para la incorporación de conceptos, programas, proyectos y actividades encaminadas a visibilizar la restauración ecológica como estrategia para adecuar el POT municipal con visión a 2037:**

#### **¿Cómo entender un ordenamiento territorial que fusione la restauración ecológica?**

*“Si sólo hacemos la paz entre seres humanos, en unos años va a ser imposible la vida... el desafío de la restauración independientemente del tipo de proceso que halla generado un deterioro en ese territorio, tiene que involucrar a todos los actores no como espectadores sino como protagonistas y quiénes intervinimos de una u otra manera en un proceso de restauración al territorio tenemos que saber que estamos intentando fortalecer tanto la capacidad de autosanación de las comunidades humanas como la de los ecosistemas y por supuesto en uno y otro, el papel de la cultura, de la cosmovisión, de los afectos, de la identidad, la cual está muy ligada a lo que comemos, a las sensaciones corporales, a las memorias individuales y colectivas, a las memorias heredadas y todos esos son factores que al igual que sucede por ejemplo con la memoria de los ríos o de las quebradas tenemos que invocar, tenemos que despertar y fortalecer para que el resultado sea un proceso de sanación del territorio, lo que aquí se denomina de restauración” (Gustavo Wilchex Chaux 2019 com. pers.).*

Siguiendo las sugerencias de Murcia y Guarigüata (2014), de integrar las acciones de restauración ecológica en los Planes de Ordenamiento Territorial, se proponen a continuación reflexiones, conceptos y estrategias de acción que permitirían generar dichas acciones para el municipio de Popayán:

\* Continuar con la visión de desarrollo de ciudad concentrada, con el fin de optimizar el acceso a los servicios públicos, pero liberando las áreas cercanas a los cursos de agua (manejo más estricto de conservación a lo largo de las mismas).

\* El concepto de restauración a tener en cuenta en el POT debe ser el de **Restauración Ecológica y Biocultural del Paisaje**, el cual reconoce las potencialidades naturales y la integración en un mismo paisaje de los sistemas naturales y sistemas de producción para los procesos de restauración con el fin de generar sentido de identidad y pertenencia, así como su gestión a corto mediano y largo plazo. En este se transforman las actividades aisladas que se realizan y se planifican y programan como son las acciones de reforestación, producción forestal y producción agropecuaria por actividades, propuestas y proyectos agroecológicos y multipropósito de seguridad y soberanía alimentaria (incentivar el incremento gradual de especies y la recuperación de semillas

andinas), en esta visión se incluyen las de patrimonio paisajístico y cultural referenciadas en el POT.

\* Incorporar el concepto de biodiversidad (no solo la diversidad natural, sino también la diversidad que puede manejarse a nivel de la estructuración de la finca, chagra, huerta y los procesos productivos en las mismas. A nivel urbano significa el rescate preferencial de los valores ornamentales de especies silvestres. En este concepto se incluyen la visibilización de los conocimientos tradicionales sobre especies, ecosistemas y sus usos actuales o potenciales.

\* Incluir el concepto de territorio, como un constructo y sistema dinámico y construido por sus habitantes que le dan sentido cultural, estético, social, político y natural, superando la visión geoespacial actual. En este se parte de que el municipio es parte de una subregión conocida como Meseta de Popayán. Además, por ser administrativamente la capital del departamento puede irradiar con sus esquemas de desarrollo ambiental a los municipios cercanos y al departamento en general. Se propone plantear la gestión de la biocidad y el territorio biodiverso. La reducción del territorio a una cuestión cartográfica es una simplificación altamente abstracta que no responde a las exigencias empíricas verificables del concepto de realidad humana (García, 1976), se reconoce que no existe una noción única de territorio y la construcción de la territorialidad no es única y debe hacerse con quienes habitan en el territorio.

\* Incluir el concepto de calidad de vida que reconozca el estilo de vida de las comunidades rurales y dimensione su cualificación, superación de NBI y potencien sus aportes al sistema urbano vía exoneración, condonación de impuestos y/o incentivación a través del crédito por la gestión ambiental sustentable; existen actualmente un proyecto de acuerdo para estímulos de conservación que podría incorporar estrategias de seguimiento y evaluación en RE. En este sentido se propone superar el estilo asistencialista del estado por el de apoyo a la gestión coparticipativa y transformación saludable del territorio (Es claro que la pobreza económica no justifica la destrucción de los ecosistemas, reconociendo los servicios ecosistémicos que éstos prestan a las comunidades y garantizar su mantenimiento).

\* Un eje articulador de las propuestas para la restauración ecológica y biocultural debe ser la investigación con el fin de sistematizar los resultados obtenidos a corto, mediano y largo plazo que garantice la participación y empoderamiento de las comunidades en las que se desarrollen las propuestas. El anterior proceso debe tener un sistema de información ambiental permanente que consolide y difunda el conocimiento a la comunidad en general a través de foros y seminarios de discusión permanente con expertos y con la comunidad o la consolidación de una Escuela de Formación Ambiental Urbano-Rural como lo han realizado en otras regiones (Nieto-C. et al. 2009) y que

puede contribuir en la comprensión ecológica de la población y fomentar el desarrollo sostenible (Alberti et al. 2003).

\* Articular ejercicios permanentes de ordenamiento territorial interétnico e intercultural que integre las diferentes visiones e intereses que existen en los corregimientos de Popayán con el fin de generar canales institucionales para tramitar acuerdos en medio de la diversidad de concepciones, trayectorias y principios de organización del territorio y de percepciones y mediar en la resolución de los conflictos por la tierra y por la igualdad de derechos entre los diferentes actores rurales (Duarte 2015).

\* Las condiciones socioculturales presentes en el municipio que pueden abordarse bajo criterio de potencialidades (población multiétnica cercana a los 300.000 habitantes con un crecimiento poblacional de 1,4%; la necesidad de generar fuentes de empleo para una población joven; el reconocimiento de las instituciones de educación superior para la formación de profesionales idóneos; la presencia de entidades ambientales (CRC, Umata, Fundaciones ambientales) y un plan ambiental municipal.

\* Los cambios actuales en los usos del suelo que resisten a diferentes estados de degradación ambiental, llevan ineludiblemente a ver la restauración ecológica desde una perspectiva funcional y de paisaje, mediante el empleo de técnicas que aumenten la sostenibilidad de los ecosistemas y los servicios que de ellos se generan y por tanto la restauración debe ser afrontada como un proyecto social amplio, con la expectativa de un porvenir deseable y ambientalmente sustentable.

\* El suelo rural con 51.200 hectáreas (95% del área total municipal), utilizados histórica y actualmente en actividades agropecuarias, ganaderas, forestales, de explotación de recursos naturales y actividades análogas que no tienen la capacidad ni vocación de transformarse a producción industrial, más si de subsistencia y mercadeo de productos a nivel local y regional, articulados a las intenciones de generar políticas ambientales, constituye un potencial para la implementación de estrategias de RE integradas con herramientas de manejo del paisaje.

La transformación gradual del área en pastizales (71,5%), en otros procesos agroecológicos que ocupen territorio para superar la deficiencia de cobertura boscosa. Las áreas proyectadas (1200ha), para reforestación con base en la demanda maderera debe planificarse bajo esquemas multipropósito evitando la generación de sistemas de monocultivos en altas que impacten el suelo y la biodiversidad.

\* En estos territorios es necesario considerar el sitio nuevo destinado al depósito final de residuos sólidos del municipio (vereda La Yunga), establecer su capacidad real y la incorporación de un programa de RE especial, para el

mismo y para las 11 has del anterior relleno sanitario “El Ojito”, que cumplían con este servicio en el pasado.

\* En cada uno de los proyectos ambientales existentes (senderos, mantenimiento de microcuencas, propuestas de adaptación al cambio climático, programa integral de desarrollo rural con enfoque territorial, plan agropecuario municipal, cadenas productivas especiales, Planes de Ordenamiento de Microcuencas Hídricas - POMCH, redes de reservas de la sociedad civil, huertas comunitarias, procesos de legalización y/o titulación de predios –ca. 3000ha, mejoramiento integral de barrios, proyectos de la Cámara de comercio del Cauca), es posible articular a la restauración ecológica y biocultural del paisaje, con el fin de disminuir la fragmentación ecosistémica y favorecer las conexiones entre remanentes.

\* Los programas de RE pueden generar empleos temporales y permanentes y articulación a todo nivel (policía ambiental, grupos ambientales, CRC, UMATA, Comité de Cafeteros y diferentes gremios o sectores productivos Sector educativo, Asociaciones, JAL.)

\* En los espacios rurales la recuperación de la estructura y función de las áreas disturbadas debe realizarse teniendo como guía a los ecosistemas de referencia: áreas silvestres o agroecológicas de cada una de las zonas de vida del municipio que se encuentren en mejor estado de conservación (por su mayor potencial resiliente según sus índices de diversidad y valor de importancia, entre otros), debe ser prioritaria, así como la recuperación de suelos degradados.

\* Se propone la creación y declaración de los 823 predios (12,16% del área municipal), que son propiedad del municipio, como **Parque Natural Regional Municipal, o Sistema Municipal de Áreas protegidas**, incluyendo los cerros tutelares y las 330 ha reconocidas como *de protección ambiental*, con destinación a la conservación, investigación científica, restauración ecológica y biocultural del bosque subandino. La figura de parque regional municipal permite proponer líneas de acción y gestión ambiental territorial y obtener recursos para éstos propósitos.

Para las anteriores áreas se sugiere articular los instrumentos de ordenamiento del SINAP y del municipio, adoptando el protocolo generado en la resolución 0247 de 2007, para orientar el desarrollo de la estrategia de restauración ecológica participativa y los procesos de gestión interinstitucional (Paredes 2012, Paredes et al. 2012).

\* En el área urbana existen además de 448 ha reconocidas como área de protección que deben ser integradas a procesos de RE, con el fin de superar el déficit de zonas verdes de la ciudad; aunque no son claras las 96 ha que se propusieron de reducción del perímetro y si están incluidas dentro de las 448



mencionadas anteriormente, también pueden incorporarse en RE. La zona urbana cuenta con 1.100.000 m<sup>2</sup> de zonas verdes que se mantienen mensualmente por el municipio (Alcaldía Municipal de Popayán, 2012), que pueden transformarse gradualmente bajo una visión de restauración ecológica.

\* Con el fin de contribuir en la transformación positiva a nivel paisajístico es hacer un seguimiento más riguroso a los proyectos de urbanización (derechos y obligaciones), en los que además de ofrecer solución de vivienda estos incorporen soluciones viales, recreacionales y restauración de áreas degradadas y garanticen el menor impacto a los ecosistemas, e incorporar las directrices del Decreto 1077 de 2015, la política de gestión ambiental urbana y el artículo 58 de la constitución nacional, respecto a que la propiedad es una función social que implica obligaciones, tal como la función ecológica.

\* Además del claro potencial que representa el territorio en su dimensión y configuración espacial, esto es la diversidad ecosistémica (bosque subandino, andino, altoandino y páramo), la red hídrica que atraviesa el municipio, la riqueza florística que aún tiene (1270 especies de plantas vasculares), existen tanto intenciones políticas como aspectos de presión desde organismos locales, regionales, nacionales e internacionales que condicionan las actuaciones y propenden por la conservación y gestión integral del territorio y abren las posibilidades para la biotransformación positiva del mismo y es en este punto en donde las estrategias de restauración ecológica y biocultural pueden incorporarse como línea de base para pensar el territorio bajo una visión ecosistémica que integra el componente natural como sistema de base para articular los procesos de desarrollo cultural, económico, político y social.

En cada uno de las zonas de vida se deben implementar proyectos piloto prácticos a nivel experimental que incorpore orientación hacia la restauración ecológica en la recuperación de bosques y restauración de procesos productivos agroecológicos en las unidades productivas campesinas, indígenas y/o semiurbanas.

\* Articular en los procesos de educación ambiental la conceptualización sobre restauración del capital natural, de biodiversidad local y sus potencialidades, de tal forma que se aborden la solución de los conflictos por uso del territorio, motivación, capacitación, reconocimiento de la problemática ambiental y la organización comunitaria; en estos se requiere un proceso de capacitación de divulgadores (locutores, presentadores de televisión local, Juntas de Acción Comunal, entre otros), además de generar emisiones y propagandas ambientales con enfoques poblacionales diferenciales; también se requiere el diseño de material divulgativo que pueda articularse a los procesos de formación del sistema educativo formal y no formal.

\* Existen estrategias definidas a nivel de conservación como el estudio forestal paisajístico, la generación de mapas ecológicos del municipio (cuyo eje

articulador es Popayán como corredor biológico entre dos parques naturales), se sugiere generar espacios de construcción de conocimientos con participación de la academia regional y nacional y la comunidad para articular los conocimientos producidos en los procesos de decisión para la conservación.

De igual manera en los planes de manejo paisajístico dentro del perímetro urbano dar prioridad a las especies que favorezcan la recuperación de las poblaciones especies faunísticas locales y/o estacionarias. Así mismo la red de senderos debe incorporar la dotación de infraestructura, mantenimiento, procesos de vigilancia y control y empoderamiento por parte de las comunidades cercanas a ellos.

\* El corredor biológico del municipio debe partir de hacer cumplir la norma de protección de la cobertura vegetal a lo largo de todas las fuentes hídricas, sin excepción para garantizar la conexión altitudinal y evitar problemas derivados como alteración del ciclo hidrológico, la erosión, pérdida de suelo, sedimentación, represamientos, contaminación de fuentes hídricas y por ende pérdida de servicios ecosistémicos (Kattan 2003).

A nivel urbano debe aprovecharse el potencial humano existente en las comunas para incorporar procesos de educación ambiental y actuación efectiva con procesos de RE, especialmente a lo largo de las quebradas y drenajes de todas las microcuencas.

\* Para los procesos de restauración ecológica se aportan en este trabajo las especies vegetales dinamogénicas que pueden utilizarse en diferentes áreas, sin embargo, se requiere el mejoramiento de las condiciones mínimas de los viveros municipales, comunitarios y particulares existentes para garantizar la producción vegetativa o reproductiva de especies nativas; también es necesario realizar la caracterización y localización de los disturbios en cada comuna y vereda, así como la magnitud e intensidad de cada uno de ellos.

Lo anterior puede articularse con la propuesta de adquisición de predios o los previamente adquiridos de importancia ambiental que tiene el municipio (5 predios adquiridos, con estudios de caracterización Fundación Rio piedras convenio 086 de 2010).

#### **5.4 Propuesta para la restauración ecológica en socio-ecosistemas campesinos andinos del suroccidente de Colombia.**

En Colombia el gobierno presentó, con lineamientos de acción a 20 años, el Plan Nacional de Restauración Ecológica (Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible de Colombia 2015), en el que se proponen tres fases (planificación, proyectos piloto e implementación a gran escala) y cuya meta final es la restauración de un millón de hectáreas.

También se han generado protocolos de RE que han contribuido a la preservación de áreas locales y regionales (Martínez et al. 2013, Cárdenas – A. et al. 2013, Camargo 2007), así como el reconocimiento de atributos vitales de especies vegetales que tienen el potencial para impulsar la sucesión natural y facilitan el establecimiento de otras con menor capacidad adaptativa luego de una perturbación, también conocidas como especies dinamogénicas (Camargo y Salamanca 2000, Montenegro y Vargas 2008). Recientemente Murcia y Guarigüata (2014), presentan un análisis de la evolución de esta joven disciplina en el país, su estado actual y los retos y oportunidades para su expansión en varios aspectos de su dimensión biofísica, social, financiera e institucional.

Entre los aspectos que justifican la necesidad de emprender procesos orientados a la RE, se encuentran los siguientes: a) la pérdida de bosques en cada uno de los continentes entre los años 1990 a 2010, América del Sur y África que siguen teniendo la pérdida neta de bosque más elevada (FAO 2010); b) las tasas de conversión de tierras tropicales indican claramente que los bosques tropicales más maduros tienden a desaparecer transformándose en un paisaje complejo que consta de una matriz de campos agrícolas y parches de bosque en diferentes niveles de sucesión (Quesada et al. 2008).

En Colombia, la región de vida andina tiene uno de los porcentajes de transformación más altos (70%) y sus diversos ecosistemas se encuentran fuertemente sometidos a la presión antrópica, por tratarse de la región más poblada del país (Barrera et al., 2007), por la implementación de sistemas agropecuarios intensivos de amplia escala (Samper 2000), el incremento de actividades de deforestación, minería, desarrollo industrial extractivo, urbanización e introducción de especies exóticas (Victorino 2012, Aguilar-G. y Ramírez 2016).

De igual manera el reconocimiento realizado por el programa de Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (Cambridge University Press 2005), que promueve que los servicios que generan los ecosistemas son la base del bienestar humano, del funcionamiento de los ecosistemas terrestres y acuáticos y de ellos dependen el futuro económico, social, cultural y político de las sociedades

humanas, así como los planteamientos de la estrategia global para la conservación de las especies vegetales, enmarcada dentro del convenio de diversidad biológica que destaca aspectos importantes para la restauración de ecosistemas con participación comunitaria.

El deterioro ambiental tiene efectos sociales, en tanto que afecta el acceso a los recursos naturales y profundiza problemas como desigualdad y pobreza, reflejando relaciones desiguales en la sociedad, así como modos de producción, formas y tasas extractivistas que han demostrado ser insustentables (Zorrilla 2005) y esta degradación es resultado de las formas de conocimiento a través de las cuales la humanidad ha construido el mundo y lo ha destruido por su pretensión de unidad, de universalidad, de generalidad y de totalidad; por su objetivación y cosificación del mundo (Leff 2007).

Murcia et al. (2008), referencian la confluencia de saberes diferentes para la construcción del conocimiento, a los procesos, enfoques y metodologías de la investigación cualitativa, a la recomendación de ser exhaustivos en el análisis de pocos casos (estudios de caso), como criterio de rigor para la obtención de conclusiones, más que la preocupación por la elección de grandes muestras seleccionadas con parámetros estadísticos. El saber ambiental de Leff (2006), que reconoce la multirreferencialidad de los saberes y abre el camino para el análisis plural de la realidad desde diferentes racionalidades culturales. Aspectos del diálogo de saberes que también son necesarios en los procesos de investigación agroecológica (Toledo 2005). Las circunstancias socioeconómicas y las diferentes percepciones de la naturaleza por parte de la gente involucrada son factores clave en el éxito de la restauración a largo plazo (Swart et al. 2001).

Las propuestas aquí presentadas y que fundamentan la necesidad de implementar un proceso de **Restauración Ecológica y Biocultural del Paisaje** (Figura 27), son producto del análisis de los procesos emprendidos durante varios años a nivel experimental en ecología de la restauración en el departamento del Cauca (diagnósticos para la RE, propagación de especies nativas, estudios de ecosistemas de referencia y ensayos experimentales de nucleación con arreglos florísticos en áreas perturbadas de la región). Todo lo anterior confrontado con el reconocimiento de experiencias en restauración durante los recorridos realizados desde el corregimiento Cajete, el Municipio del Popayán, La Meseta de Popayán, El departamento del Cauca y varias zonas del suroccidente con comunidades rurales, en los congresos regionales y nacionales en restauración y botánica y la literatura revisada de la región.

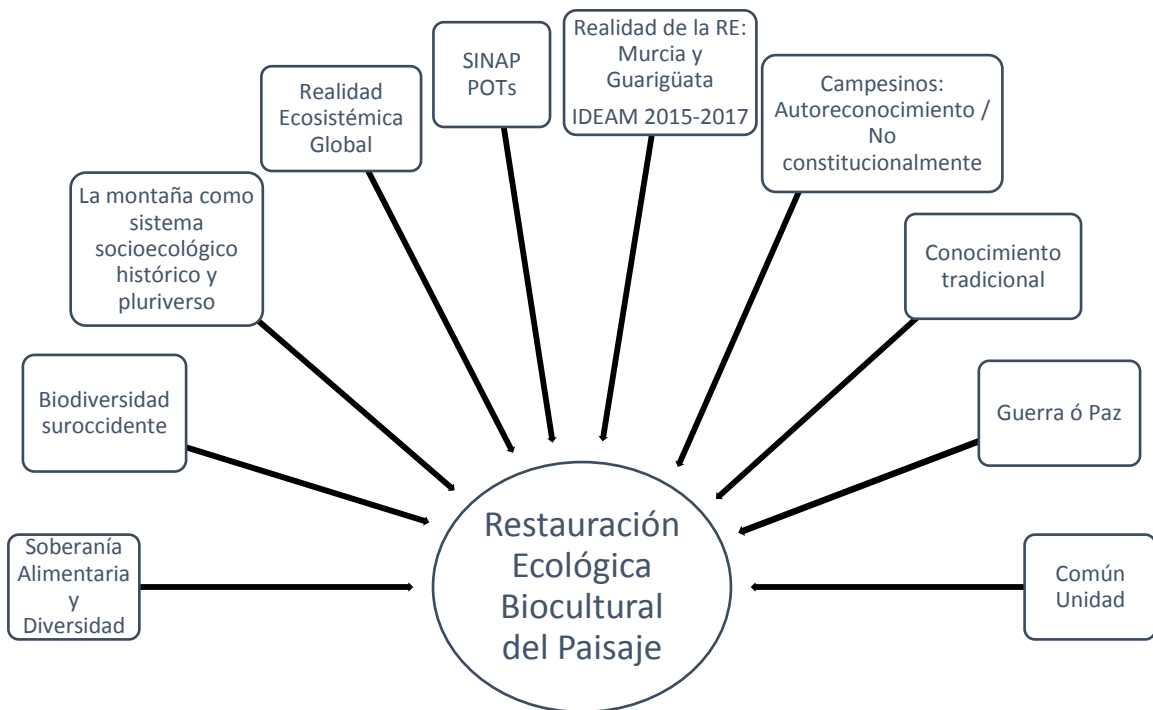


Figura 27. Fundamentos de base que justifican la Restauración Ecológica Biocultural del Paisaje en el Suroccidente Colombiano

### Procesos territoriales y presencia poblacional de las comunidades rurales:

Es evidente la capacidad de las comunidades campesinas para ingeniar estrategias de sobrevivencia frente a las crisis económicas que han dejado en sus territorios las propuestas tecnócratas homogenizantes (véase crisis cafetera, panelera, arrocera y minera, entre otras).

Asimétricamente, la población campesina no aparece identificada en la Constitución Política como comunidad o como sujetos que puedan acceder a los sistemas diferenciales de derechos; en el único articulado jurídico donde podría argüirse su aparición es en la Ley 160 de 1994, que reglamenta el Sistema Nacional de Reforma Agraria y Desarrollo Rural Campesino, donde surge la denominación de comunidades rurales (Capítulo II, artículo 3°), en un contexto que no se refiere solamente a las comunidades campesinas, sino que incluye a poblaciones indígenas y afrodescendientes en la adquisición y adjudicación de tierras para los fines previstos en esta ley y las destinadas a coadyuvar o mejorar su explotación, organizar las comunidades rurales, ofrecerles servicios sociales básicos e infraestructura física, crédito, diversificación de cultivos, adecuación de tierras, seguridad social, transferencia de tecnología, comercialización, gestión empresarial y capacitación laboral (Duarte 2015).

Los tipos de campesinos que existen en Colombia con base en las características de su producción son: 1. Agricultura de subsistencia no formalizada. 2. Agricultura en transición. 3. Agricultura consolidada o de pequeños clusters productivos. 4. Agricultura patronal empresarial. Para el Cauca la tipología del campesinado corresponde a la agricultura de subsistencia no formalizada y a la agricultura en transición (Duarte 2015).

Las organizaciones campesinas más significativas en la actualidad —la ANUC, Fensuagro, ANZORC y el CNA— argumentan que los campesinos pertenecen a una cultura de la colonización, que ha estado históricamente presente en todo el proceso de constitución de la nación colombiana por medio de la ampliación de la frontera agrícola. Los reclamos y prácticas contemporáneas del sujeto campesino pueden indicar la activación de un proceso de etnogénesis de éste sector motivado por la toma de conciencia de una “cultura del campesinado”, la cual se fundamentaría en unas prácticas diferenciadas y en un sentimiento de particularidad colectiva que difiere de la sociedad mayoritariamente urbana, pero también de las comunidades vecinas de indígenas y afrodescendientes (Duarte 2015). Se reconoce así mismo los vacíos en la información, atraso y desarticulación en las instituciones, respecto a poseer elementos que les permitan tomar acciones más informadas sobre la problemática de la tierra (Duarte et al. 2018).

La región suroccidental de Colombia presenta las seis categorías de tamaños prediales propuestos para el departamento del Cauca (Duarte et al. 2018): microfundios (menores de 3ha), minifundios (3-10ha.), pequeño (10-20), pequeño-mediano (20-50), mediano (50-200) y grande (mayor a 200ha).

De manera paralela está definida la Unidad Agrícola Familiar (UAF): como el área óptima para la constitución de una empresa básica de producción agrícola, pecuaria, acuícola o forestal, cuya extensión permite, con su proyecto productivo y tecnología adecuada, generar como mínimo dos salarios mínimos legales mensuales vigentes (Incoder 2014). Según Duarte et al. (2018), para desarrollar su proyecto productivo y de vida la UAF mínima para éste territorio debe ser entre 8,17 y 9,08 ha., sin embargo, la vigencia de la resolución. 041 de 1996 del INCORA establece entre 4 y 6ha para cada UAF.

Como lo mencionan Duarte et al. (2018), se deben considerar la evaluación de los efectos de actividades agroindustriales, agroforestales y mineras a gran escala o ilegales que limitan el uso de la tierra o acceso a ella tales como los parques industriales y cultivos de caña de azúcar, los cultivos forestales, las superficies sobre las cuales se han otorgado títulos mineros, o que poseen cultivos de uso ilícito; muchas actividades agroindustriales en el norte del Cauca fueron favorecidas por la ley 218 de 1994 conocida como Ley Páez y lograron establecerse fábricas de producción de papel, de alimentos y bebidas e ingenios azucareros que han incidido en el deterioro ambiental del río Cauca.

Los monocultivos de caña de azúcar (que ocupa el 60% de la zona plana del Valle del Cauca) y la potrerización de laderas de manera intensiva y la minería han generado degradación de la cuenca alta del río Cauca y a través de la contaminación difusa ha afectado al bosque seco, bosques riparios, bosque de niebla, suelo y ciclo hidrológico, fenómenos que tienen tendencia a incrementarse en razón a la pobre gobernanza de las Corporaciones CVC y CRC (Moreno, 2014) y más del 99% de sus ecosistemas han sido transformados y los remanentes en buen estado de conservación representan una proporción mínima de la cobertura natural actual (Vargas, 2009).

Durante el desarrollo de éste trabajo en los diálogos de saberes con la comunidades académicas y campesinas del suroccidente colombiano al analizar de manera experimental en dos áreas del departamento del Cauca Corregimiento Cajete, bosque subandino (Mondragón y Macias 2015.) y en bosque altoandino (Pisso y Macias 2015), el planteamiento de proponer escenarios bajo la metodología implementada de multicriterio, se determina que la Restauración Ecológica puede incorporarse en todos los ámbitos o escenarios propuestos en estos trabajos y generan un marco general para incluir estrategias en todas las unidades productivas del suroccidente. El argumento con mayor peso para la anterior decisión es la urgencia manifiesta a nivel global de implementar proyectos de restauración a todo nivel, desde el nivel parcela, huerta o finca (UAF), hasta el nivel nacional; en el suroccidente colombiano son comunes muchas de las afectaciones encontradas en el corregimiento, municipio y Meseta reportadas en este trabajo.

### **Aspectos biofísicos y bioecológicos:**

El suroccidente colombiano es una región conformada por ocho departamentos (Antioquia, Caldas, Risaralda, Quindío, Chocó, Valle, Cauca y Nariño), dos centros urbanos de gran importancia para el país: Medellín y Cali (CORPES de Occidente, 1998).

Para efectos de éste trabajo se seleccionó la cuenca alta del río Cauca (Figura 28), como unidad de análisis y corresponde a un área total de 23.000 Km<sup>2</sup> que abarca los departamentos de Caldas, Risaralda, Quindío, Valle del Cauca y Cauca con cerca de 105 municipios y a las zonas de vida de selva subandina, andina y altoandina, presentan bosques secos y el Valle interandino presente entre las cordilleras occidental y central de Colombia (Peterson et al. 2012, RICCLISA 2016).

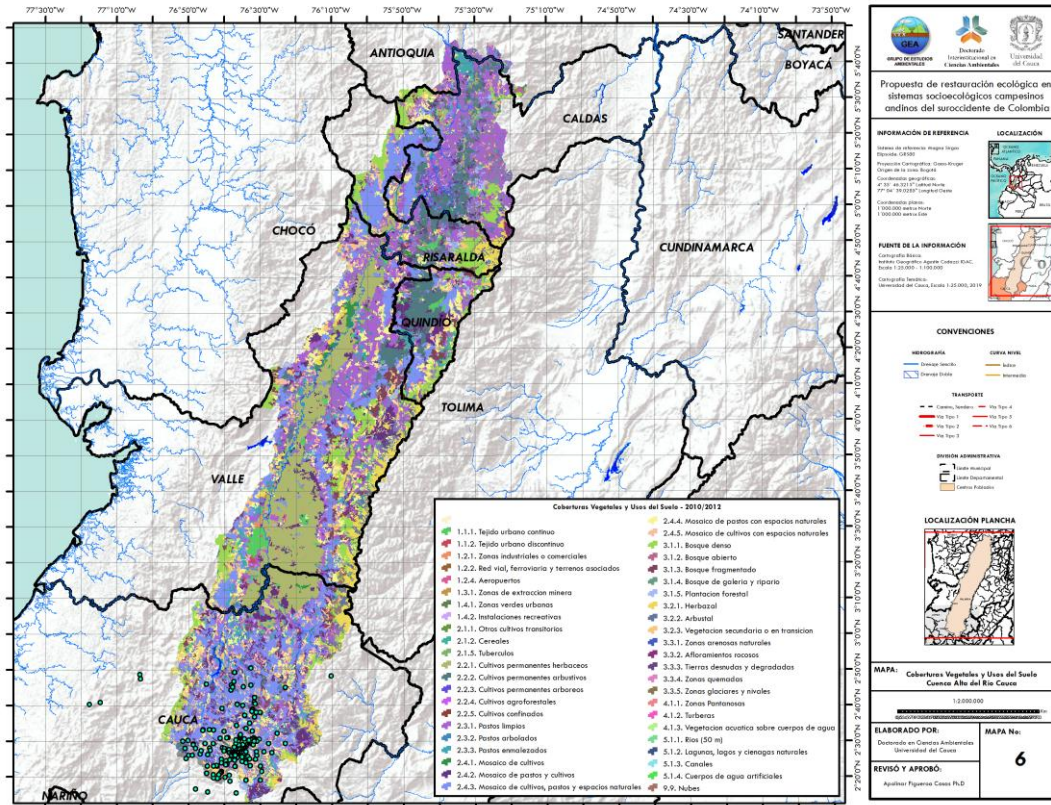


Figura 28. Cuenca Alta del río Cauca: Coberturas y uso del suelo.

Se presentan en la región del suroccidente zonas de protección ambiental, entre ellas las Áreas de Reserva Forestal (Ley 2da), definidas por el artículo 184 del Código de Recursos Naturales Renovables como áreas forestales productoras y administradas por una autoridad competente para su mantenimiento y protección; así mismo se registran parques nacionales naturales que figuran como áreas protegidas manejadas principalmente para la conservación de ecosistemas (Duarte et al. 2018), éstos Parques Naturales cuentan con el Protocolo para el desarrollo de la Estrategia de Restauración Ecológica Participativa (Resolución 0247 de 2007), que puede irradiar a las áreas de amortiguamiento y por tanto en los planes de ordenamiento de los municipios en donde éstos tienen presencia (Paredes 2012, Paredes et al. 2012).

Este territorio, hoy conformado por cinco departamentos tuvo una historia común marcada por los caminos prehispánicos generados en toda la región por las comunidades ancestrales que dan cuenta de los diferentes procesos socioculturales del pasado y que en la modernidad fueron utilizados por los procesos de dominación española y aún continúan teniendo nexos sociopolíticos, socioeconómicos y ambientales (Alvaro Camargo. com. pers. 2018).

**Aspectos socioeconómicos:** El Suroccidente Colombiano presentó una expansión demográfica 100 años a tras motivada por la colonización cafetera y



el desarrollo industrial y se desaceleró desde 1950 con niveles de crecimiento menor que el promedio nacional. Esta conformado por Calí como capital del departamento del Valle, una de ciudades más densamente pobladas del país y las demás ciudades capitales de departamentos conocidas como ciudades intermedias (Popayán, Armenia, Pereira y Manizales). El departamento del Quindío en área es el más pequeño y es el segundo más densamente poblado del país y por tanto el que presenta los ecosistemas más transformados (SINA 2015). Toda la región es atravesada por la troncal panamericana, la cual actualmente se encuentra en doble calzada desde Santander de Quilichao en el Cauca, hasta el departamento de Caldas y es eje vial de transporte de materias primas y productos agropecuarios para todo el país.

Entre las actividades productivas de la región se encuentran por extensión actividades agrícolas y pecuarias como la caña y la ganadería desde la zona plana del departamento del Cauca, hasta los límites con el departamento del Quindío. El café es un renglón importante para toda la región por encima de los 1400m. con cinco tipologías (rustico, policultivo tradicional, policultivo comercial, monocultivo con sombra y monocultivo sin sombra) y su impacto histórico en la reducción de la diversidad en áreas de la Meseta de Popayán (Otero 2019). En la región las áreas más productivas de la cuenca del río Cauca posee las figuras de latifundios, en el resto del territorio se encuentra desde el microfundio hasta las mediana-grande propiedades (Duarte et al. 2018). La economía campesina tradicional del suroccidente colombiano se basa en cultivos de pan coger en pequeña escala, predominando el café, maíz, yuca, tomate de árbol, maracuyá, lulo, mango, aguacate, mísperos y granadilla.

En el contexto andino del suroccidente colombiano es importante partir del reconocimiento del fracaso de los modelos de desarrollo económico que se han implementado históricamente con estrategias de homogenización o de sistemas productivos a gran escala impulsadas por la política minera, energética y agropecuaria impulsada por los últimos gobiernos (véase crisis de los sectores agrícolas como el café, ganado, flores, espárragos, papa, conflictos por minería, entre otros), por su ineficiencia e insostenibilidad que ponen en riesgo la supervivencia de diversas especies, la disponibilidad de agua para consumo humano, las formas de vida y la supervivencia de comunidades urbanas y rurales (Pérez-R. 2014).

Una de las evidencias encontradas en el desarrollo de este trabajo fue la de FEDEGAN- Cauca, que *manifiesta que el sector ganadero básicamente tiene vocación productiva y que es la Academia la que debe buscar soluciones a las crisis o problemas ambientales que genera el sector* (Hernán Garcés com. pers. 2019, Taller Regional de RE. Popayán), la anterior afirmación es frecuente en cada uno de los sectores de producción regional y es reflejo de la visión de beneficio económico cortoplacista que se maneja en las propuestas productivas, el desconocimiento de la complejidad, heterogeneidad y diversidad

por parte de los “empresarios del campo” sobre los ecosistemas y la realidad ambiental territorial en los cuales implementan sus propuestas productivas. Además, evidencia la falta de articulación interinstitucional (Empresa, Academia y Entidades estatales regionales y nacionales), en la planeación, financiación y ejecución de programas de desarrollo sustentable que beneficien a todos.

Producir carne, leche, aguacate, café o caña en territorios diversos a nivel agroindustrial es costoso y por tanto debe articular en la propuesta económica el mantenimiento de la diversidad, conocidas como herramientas de manejo del paisaje. Cada uno de los anteriores gremios productivos hoy en día fuertemente establecidos en la región deben reconocer los aciertos y fracasos y deben coincidir en la necesidad de incorporar estrategias que les permita sostenerse a través del tiempo de manera autónoma sin los subsidios del estado. Deben reconocer las resistencias que aún se mantienen en las comunidades de base que consideran fundamental la generación de policultivos y sistemas agroecológicos como base de sustento familiar y de economías locales a través de mercados campesinos, mas allá de las pretensiones exportadoras a gran escala a mercados desiguales (Alvaro Camargo, com. pers. 2019).

La restauración ecológica es una herramienta que puede contribuir no sólo a generar soluciones a los problemas de degradación de los sistemas productivos, sino a diversificar éstos sistemas homogéneos generando valor agregado a los productos obtenidos y generar sentido de pertenencia y corresponsabilidad comunitaria frente al entorno (Aguilar-G. et al 2017).

**Potencialidades ambientales:** Durante el desarrollo de esta investigación se halló evidencia de las potencialidades territoriales, biológicas y socioculturales para emprender procesos de restauración:

\* Existen remanentes ecosistémicos con potencialidad de recrear la biodiversidad regional y activar la memoria ecológica.

\* A pesar de las transformaciones históricas a nivel territorial, en especial en los últimos 50 años, se han mantenido islas de biodiversidad y de diversidad sociocultural que han reactivado procesos de resistencia a las hegemonías globales en busca de un desarrollo endógeno o propio que reconoce el potencial de la diversidad cultural y recuperación de la tenencia colectiva del territorio Pérez-R. 2015).

\* El Conocimiento que poseen las comunidades campesinas de sus territorios y sus problemáticas socioecológicas y acciones ambientalistas en defensa de los territorios y de los impactos de las megaobras.

- \* Existe conocimiento generado por las comunidades de base y también obtenido desde la academia en procesos de educación formal o adquirido en redes o intercambio de conocimientos a través de talleres.
- \* Conocimiento, experiencia y disposición individual y comunitaria para actuar en procesos de restauración ecológica en áreas degradadas (Figura 28).
- \* Existen acuerdos globales, nacionales y regionales que respaldan la necesidad de implementar estrategias de RE.
- \* Acciones locales y regionales a favor de la conservación de la diversidad, de fuentes de agua o áreas importantes, especialmente de figuras de compra de predios con fines de conservación (Anexo 11); Las CAR regionales (CRC, CVC, CRQ, CARDER y CORPOCALDAS), realizan esfuerzos para el cumplimiento de metas de RE en cada región (Tabla 14), asociados a diversos programas de gestión y conservación y asociados en mayor o menor medida con la academia y diferentes instituciones locales y nacionales, así:

Tabla 14. Avances en acciones de RE reportados por las Corporaciones Autónomas Regionales de Sur Occidente Colombiano.

<b>Corporación Autónoma Regional</b>	<b>Reporte de Avance en RE</b>
CORPOCALDAS	5505,6 has de áreas protegidas y ecosistemas estratégicos con acciones de restauración. Además, incluyen 40 acciones de restauración en microcuencas abastecedoras. Relacionan el aislamiento con cercos inertes, mantenimiento de cercos, producción de plántulas, enriquecimiento de mosaicos ribereños, extracción de especies invasoras, restauración de suelos y modelos de restauración (2ha). (CORPOCALDAS 2019)
CARDER	131.318 has (37% del territorio) Bajo la figura de 22 áreas protegidas iniciada en 1984 con adquisición de predios particulares que se encontraban por encima de las bocatomas de los acueductos municipales ( <a href="http://carder.gov.co/app/index.php/cmsnews/webShow/2558">carder.gov.co/app/index.php/cmsnews/webShow/2558</a> ).
CRQ	16000 has en procesos de restauración ecológica, (5,62% del territorio), de las cuales 688,93 ha en restauración activa en el periodo 2012-2019. (CRQ 2019)
CVC	58 ha de suelos degradados en recuperación o rehabilitación, mediante HMP y obras biomecánicas, 4644 has en proceso de restauración en 42 cuencas con áreas de conflicto alto por uso del suelo, 4704 hectáreas en procesos de restauración incorporadas en áreas de arbustales y matorrales en 39 cuencas, 5091 has en procesos de restauración con mantenimiento en 37 cuencas, 11 cuencas en proceso de restauración bajo el esquema de acuerdos recíprocos, 2 núcleos de conservación para la conectividad establecidos con HMP, 9973 sitios adecuados para el establecimiento de arboles y arbustos en 13 comunas, 22968 árboles sembrados y 38051 arboles con mantenimiento en zonas verdes

	públicas, 1.000.000 arboles sembrados. (CVC 2019)
CRC	2102ha establecidas en restauración de ecosistemas estratégicos y de importancia ecológica, cumplido en el año 2016. Se proponen 300 has para el 2018 (CRC 2018).

\* Acciones y propuestas piloto de articulación de instrumentos de gestión del Sistema Nacional de Areas Protegidas con planes de ordenamiento municipal (Paredes 2012, Paredes et al. 2012).

\* Avances experimentales en la región producto de diferentes trabajos de investigación dirigidos, codirigidos, asesorados y/o evaluados de estudiantes de pregrado y posgrado de la Universidad del Cauca.

\* Espacios de formación en RE generados en la academia: procesos de sensibilización comunitaria (talleres y charlas) (Anexo 9), Simposio, taller regional y participación en eventos académicos (Anexos 10 y 12) y la generación de Electivas en pre y posgrado, línea de investigación, semillero de investigación.

\* Conformación del nodo regional del suroccidente colombiano de la Red Colombiana e Restauración Ecológica (REDCRE), en el que participan actores institucionales y comunitarios de Nariño, Cauca y Valle del Cauca y se asiste a los congresos y cursos de capacitación organizados.

\* Avances en la articulación de actores locales en cada uno de los departamentos de la región (grupos de investigación de universidades, dependencias de las Corporaciones regionales, Unidades municipales de asistencia técnica agropecuaria, algunas dependencias de gobernaciones, empresas municipales de acueductos, comités de cafeteros y organizaciones de iniciativa ciudadana: JAL, JAC, Fundaciones, Grupos ecológicos y propietarios de fincas), a través de alianzas temporales para la generación de acciones de conservación y propuestas de Restauración Ecológica en diferentes áreas. Sin embargo, es frecuente la percepción de campesinos y activistas en procesos de conservación y/o RE de falta de continuidad de los procesos por parte de las entidades.

\* Procesos de producción y divulgación de conocimiento regional sobre restauración ecológica, producto de investigaciones básicas y aplicadas en diferentes ecosistemas de la cuenca alta del río Cauca (Espinosa y López 2019, Vásquez 2019, Alvis 2019, Otero 2019, Becoche et al. 2018, Sardi et al. 2018, López 2018, Aguilar et al. 2017, Martínez 2017, Majín 2017, Trujillo 2017, RICCLISA 2016, Gutierrez et al. 2017, Córdoba y Macias 2017, Pisso y Macias 2015, Macias 2015, López et al. 2015, Macias y Ramírez 2014, Moreno 2014, García et al. 2014, Mondragón y Macias 2014, Peña et al. 2013, Ordoñez y Figueroa 2009, Sinisterra et al. 2011, Jara 2009, 2009 a, Guerra et al. 2011, 2012, Vargas et al. 2009, Polanía y Linero 2012, Ramírez et al. 2006, Ospina y Paz 2012, Ramírez et al. 2012, Recaman 2012, Vargas y Ramírez 2014,

Cabezas y Ospina 2010, Bolaños et al. 2010, Rengifo et al. 2009, Alvear et al. 2009. Sánchez et al. 2009, IAvH et al. 2007, Macias et al. 2007, Kattan 2003, CRC 2003, Alcázar 2003).

Producto de esta investigación se ha reconocido el potencial de la flora de la Meseta de Popayán para procesos de restauración del bosque subandino, la posibilidad de incluir en los planes de ordenamiento territorial municipal la RE, pero además en la región se encuentran los herbarios AFP, CAUP, CUVC, VALLE, TULV, CIAT, ICESI, HUQ, CRQ-CNEBG y FAUC, presentes en las universidades, jardines botánicos o institutos de investigación del suroccidente colombiano y constituyen un referente o fuente de consulta sobre la flora regional y de articulación con los restauradores institucionales y comunitarios para potenciar el conocimiento, uso, gestión y conservación de la diversidad vegetal local en procesos de restauración ecológica de ecosistemas perturbados (Parra y Díaz 2016, Macias y Ramírez 2016 y Vargas, W. 2017).

El recorrido por algunas de las iniciativas del suroccidente mostro aspectos tales como: el mayor número de acciones que se han realizado corresponde a los aislamientos y eliminación de activades productivas, siembras de árboles (generalmente de porte muy bajo), la generación de cercas vivas y enriquecimiento de remanentes de bosque secundario y creación de reservas o áreas de conservación privadas y públicas (Anexos 10 y 12).

Sin embargo, también existen experiencias de iniciativa personal, comunitaria o institucional con resultados que demuestran la transformación efectiva de áreas perturbadas hacia ecosistemas más complejos, heterogéneos y diversos (Figura 29), la recuperación de suelos, la funcionalidad ecológica (evaluados a través de indicadores biológicos) y el reconocimiento de sus potencialidades como bienes y servicios, tal como ocurre en otras áreas de la región:

Corredores Biológicos Barbas-Bremen con un área de 68 ha y se emplearon 504 especies y 2,2 millones de plántulas, logrando la creación de hábitat, restablecimiento de conectividad y recuperación de especies clave para la conservación, reclutamiento de especies arbóreas dispersados por fauna (Aguilar-G. et al. 2017, Vargas y Lozano 2009, Moreno y Vargas 2013).

Santuario de Fauna y Flora Otún–Quimbaya, el proceso más antiguo colombiano iniciado en 1951, como proyecto de reforestación de 460 ha en la cuenca media del río Otún, el cual, al surgir la restauración ecológica cómo línea de acción del sistema de parques nacionales, hace 25 años, se inició el seguimiento de los procesos sucesionales y el registro de la recuperación de especies como la pava caucana, la danta y cuatro especies de felinos, entre otros (Murcia y Guarigüata 2014, Fernando López – funcionario del parque, com. pers. 2019)

Descripción general de tres experiencias de RE en el suroccidente: A continuación, se describe la historia de uso, los procesos y acciones implementados y los logros o éxitos de tres procesos que surgieron como iniciativas comunitarias, institucionales o mixtas que no han sido referenciados en la literatura de la restauración en Colombia:

\* *Restauración Planes de San Rafaél*: En la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Tatamá, en el municipio de Santuario, Risaralda, se realizó en el Distrito de manejo integrado Planes de San Rafaél, en un área de 250 hectáreas dedicadas al pastoreo por cuatro décadas (Figura 29 a), fue remplazada por un proceso de reforestación con la técnica *al tres bolillo* con pinos, eucaliptos, acacia japonesa y cipres. Esta área al ser considerada de interés por encontrarse en área de amortiguación del Parque Nacional Tatamá, no fue realizada la explotación comercial de las especies sembradas permitiéndose que se diera la sucesión natural durante 23 años en éste proceso de reforestación y la implementación de estrategias de restauración pasiva y activa en diferentes sectores (Ovidio Ledesma com.pers. 2018). En la actualidad la zona evidencia un avance sucesional de 18 años (Figura 29 b, c y d), incorporación comunitaria con la producción de plántulas de especies nativas y siembra al interior de las áreas. Se han realizado diversas investigaciones y estudios de rasgos de vida de especies pioneras (Martínez-P. et al 2009) y es un espacio visitado por diferentes universidades e investigadores.

Articulación con actores locales: La comunidad campesina de la zona ha participado en los proyectos que se han generado a nivel interinstitucional como el vivero, la producción de plántulas y su siembra. Las entidades que han contribuido son la CARDER, Comité de cafeteros, Alcaldía municipal y Parques Nacionales, así como diferentes asociaciones de productores.

Entre los aspectos que permiten evidenciar la visión hacia un proceso de restauración ecológica y biocultural del paisaje en el área son el conocimiento amplio y sistémico que presenta don Ovidio Ledesma (guardaparque del PNN Tatamá), tanto de la historia de la zona y su transformación, como de las especies y sus aportes para la restauración ecológica, así como su articulación con las comunidades campesinas y académicas de la región.

\* *Ecoparque Peñas Blancas*: En un área de 45 hectáreas dedicada al pastoreo por más de 30 años, con una carga de hasta 450 reses (Figura 29 e), se excluyó el ganado y desde el año 2001 hasta el 2009, fueron sembradas “*al tres bolillo*”, 11000 plántulas de *Quercus humboldtii* y 6000 más de 20 especies arbóreas entre 20 y 50cm de altura (Javier Salazar, com. pers. 2018), 20 años después se transformó el espacio en el Ecoparque Peñas Blancas (Figura 29 f), en donde se adelantan diversos estudios biológicos y ecológicos realizados por investigadores de la Universidad del Quindío, que evidencian avances en

las trayectorias sucesionales en el área (Figura 29 g y h), en sus aspectos de estructura, composición y función (García-V. et al 2010, Carlos Agudelo com. pers.) y es un espacio de visita para desarrollo de prácticas de campo y formación de biólogos, ingenieros forestales y guías de ecoturismo.

Articulación con actores locales: La Corporación Autónoma Regional (CRQ) aportó el material vegetal y asesoría para la siembra y algunos insumos para el mantenimiento por dos años. El propietario don Javier Salazar y su familia continuaron con el mantenimiento, diseño e implementación de un sendero de interpretación ambiental, adecuación de espacios para visitantes (camping y cabaña) y procesos de guianza y talleres de educación ambiental. Realizó gestión con otras entidades como la Universidad del Quindío, El SENA (Varios departamentos), Alcaldía Municipal, Defensa civil, permitiendo la instalación de estación microclimática, sismológica, de comunicaciones El Ecoparque en la actualidad obtiene recursos a través de la recepción de visitantes (alojamiento y alimentación, senderismo, guianza), talleres gastronómicos vegetarianos, de meditación, Yoga y donaciones por adopción de individuos de árboles, así como de gestión de proyectos y convenios con entidades municipales y regionales.

Entre los aspectos que permiten evidenciar la visión hacia un proceso de restauración ecológica biocultural en el área son expresiones y proyectos de don Javier Salazar como: *“lo que nace se deja, lo que se muere se deja”* *“esto es un proyecto familiar de ver el bosque del pasado para dejar a nuestras hijas”, aquí no se siembran cultivos tradicionales para producir comida, se siembra bosque, para cosechar oxígeno y agua”, “en el año 2017 surge el proyecto denominado bosque 2100, que surge de reconocer que en la zona existió palma de cera y hemos iniciado sembrando 3000 individuos dentro del bosque de roble”* *“en el año 2008 al iniciar las visitas tuvimos hasta 9000 visitantes al año y al ver el impacto especialmente por residuos, modificamos y se rebajo el número de visitantes pero también el impacto generado por ellos en la zona”*. Es decir, se permite el reclutamiento de especies silvestres, el aporte de biomasa en el área de individuos que no sobreviven o se adaptan al sistema, se dialoga con la comunidad académica respecto a los ecosistemas o especies que existieron en la zona y se realizan procesos de sensibilización y formación de la comunidad local y regional. Así mismo la comunidad vecina ha entendido la propuesta y se han beneficiado con los visitantes y han empezado a generar emprendimientos.

\* *El Corredor Biológico Bohemia*: En un área dedicada al pastoreo por más de 40 años, se aislaron aproximadamente 1,7 ha (25m ancho y 800m largo), en 2009, en el límite occidental de la Reserva Nacional Forestal Bosque de Yotoco y en este espacio fueron sembradas al azar más de 25 especies entre nativas e introducidas (Figura 29 i), que fueron producidas en los viveros comunitarios de la zona y se realizaron mantenimientos (guadañado, plateo y abonado) durante

4 años más en el área (Figura 29 j). En la actualidad cuenta con árboles de 6m de altura y aún se realizan siembras de nuevos individuos y mantenimiento de los mismos (Figura 29 k), en el área han observado monos ahuyadores, martejas y aves, lo cual evidencia la funcionalidad del corredor que se está generando, así como incremento de biomasa y crecimiento de otras especies nativas (Figuras 29 l, m y n). (Cristobal Córdoba y Carolina Suárez, com.pers.).

Articulación con actores locales: Gracias a la gestión de administradores de la Reserva, la concertación con los propietarios del área de potrero y a las acciones de la comunidad organizada a través de fundaciones y el apoyo de las instituciones académicas y ambientales locales (CVC, Universidad Nacional –Sede Palmira, ASODAFOR), fue posible esta iniciativa ya pretendida desde mucho tiempo atrás por parte de Valentín Hidalgo y el equipo de la Reserva.

Entre los aspectos que evidencian la visión de hacia la restauración ecológica de la zona se encuentran: la experiencia anterior, a pesar de sus fragilidades (problemas consumo de frutos de los cultivos por los monos que empiezan a transitar por los corredores), los propietarios les han planteado el apoyo a otras iniciativas, para implementar otras acciones (enriquecimiento de microcuencas), iniciando el corredor La Torre (1 y 2): área de 1 ha. Siembra a partir del 2012. recuperando del vivero de plantas forestales en la huerta de la Asociación para el desarrollo agroambiental y forestal ASODAFOR, a través de la vinculación de comunidades campesinas locales organizadas que incluyen producción agroecológica y el vivero comunitario de la Asociación de pequeños productores y comercializadores e productos orgánicos del municipio de Yotoco APPRACOMY. Éstas asociaciones han participado en acciones de aislamiento de cuencas locales y generación de enriquecimiento de bosque en el área (36,5 has), rescate e especies nativas por la construcción de la malla vial, mantenimiento y construcción de senderos ecológicos (Carolina Suárez, representante ASODAFOR com. pers. 2019).



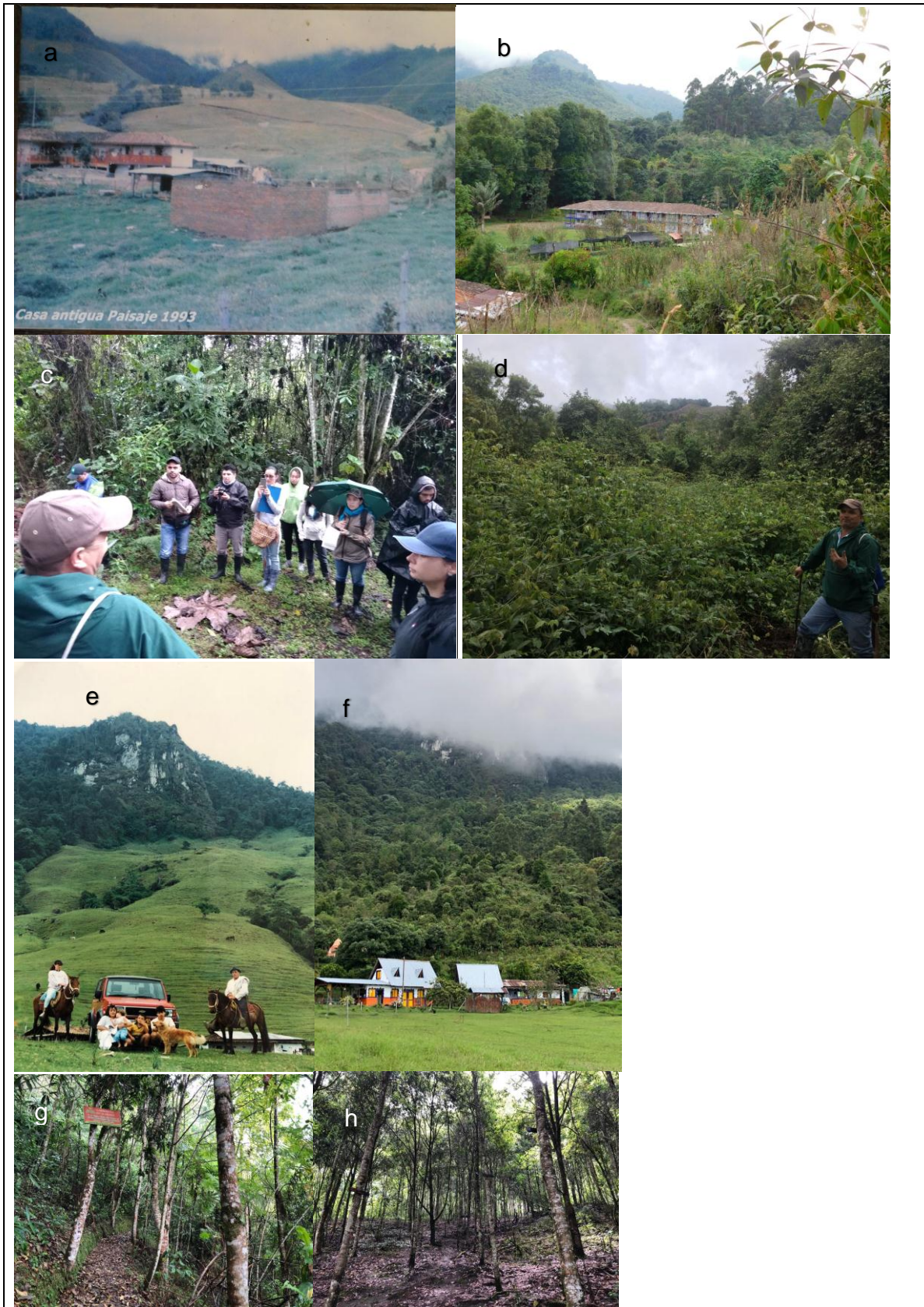




Figura 29. Procesos comunitarios e institucionales de Restauración Activa en el Suroccidente Colombiano. **a.** Distrito de Manejo Integrado Planes de San Rafael, Santuario- Risaralda 1993 **b.** DMIPSR mayo 2018. **c.** detalle de transformación del pastizal. **d.** Especie invasora “escaladora” *Mimosa albida*. **e.** Finca Ganadera de 45 has 1996., **f.** FG transformada en Ecoparque Peñas Blancas con 35has de bosque, por su propietario Javier Salazar y su familia. **g.** Sendero arbolado mixto al interior del Ecoparque. **h.** Bosque de Roble Ecoparque. **i.** Potrero límites Reserva Forestal Bosque de Yotoco año 2009. **j.** Potrero RFBY acciones de siembra y resiembra año 2013. **k.** Potrero RFBY transformado en corredor biológico Bohemia, Reserva Yotoco, Valle del Cauca. **l. m. n.** Detalles de la transformación en el corredor.

Las anteriores evidencias de procesos que se adelantan en el suroccidente colombiano y otros programas académicos que se detallan en los Anexos 13 y 14, permite actualizar y ampliar la lista presentada por Murcia y Guarigüata en 2014, así como el reconocimiento del aporte regional del suroccidente a la RE.

La racionalidad de la propuesta de Karen Holl de que: “*Cada quien debe comprometerse a hacer un poco más*” (Holl com.pers. IV Congreso de RE-Florencia o buscar memorias), permite deducir la urgencia de la participación directa de todos en las acciones de restauración de ecosistemas degradados y que los logros obtenidos en restauración de ecosistemas a nivel global son superados fuertemente por la velocidad de degradación de los mismos.

Como lo sugiere Gustavo Wilchex Chaux com. pers. (2019), la restauración ecológica del territorio debe estar trenzada con la restauración de las comunidades que viven en el mismo, lo anterior sumado al reclamo de Murcia y Guarigüata (2014), respecto a la ausencia de participación comunitaria en los procesos de restauración ecológica en Colombia, también evidenciada en los recorridos de campo en éste estudio, la visión sugerida por Lindig y Lindig (2016), de ubicar a la restauración ecológica como una forma más de manejo complementaria a las formas aceptadas por la comunidad que hace uso de la naturaleza, es decir como un proceso de construcción social de la realidad

ambiental el cual permite el diálogo entre la visión científica o evolutiva de la naturaleza y de otras visiones basadas en las tradiciones culturales, empleando herramientas técnicas para el acercamiento e iniciar el cambio con fundamentos éticos. en este sentido en el Cauca existen por lo menos 15 organizaciones campesinas de base y por lo menos dos de segundo nivel (Duarte 2015), que deben ser tenidas en cuenta en los procesos de RE.

Desde los espacios urbanos la ciudadanía en general solicita más vías para mejorar la movilidad, sin embargo, los planificadores o ejecutores no incorporan en el diseño de éstas el mantenimiento de la diversidad biótica o estrategias de manejo del paisaje que permitan la generación de corredores biológicos y disminuyan los impactos en la fauna como atropellamiento, tal como ocurre en otras áreas del país (Aguilar et al. 2017).

Un punto de partida en el reconocimiento de la realidad de aplicación e incorporación de la restauración ecológica en el contexto surcolombiano es el reconocer la juventud de la disciplina que no va más allá de tres décadas, pero también de lo que se conoce desde la ciencia sobre el territorio (la comisión coreográfica y los primeros mapas del territorio colombiano sólo fueron publicados después de 1950), por tanto la pretensión de Universalidad del conocimiento científico debe reconsiderarse por las realidades de aplicación, comprobación, aceptación e incorporación en la vida real de las sociedades que habitan y construyen los territorios del suroccidente colombiano.

Un segundo aspecto es el reconocimiento de la realidad del suroccidente en cuanto a su diversidad no solo biológica, sino cultural, territorios en los que se están construyendo y estableciendo nuevas formas de pensamiento respecto a las relaciones entre las comunidades humanas y no humanas que también tienen pretensiones de reconocimiento global (léase Arturo Escobar y Eduardo, Galeano, entre otros) y la necesidad cada vez más apremiante de entender las conexiones entre biodiversidad y diversidad cultural y actuar de acuerdo con este entendimiento en la política y práctica para soportar y restaurar la vitalidad y resiliencia hacia sistemas bioculturales (Maffi y Woodley 2010).

Maffi y Woodley (2010), plantean que la diversidad biocultural comprende la diversidad de la vida en todas sus manifestaciones: biológica, cultural y lingüística, que están interrelacionados (y probablemente coevolucionando) dentro de un complejo sistema socioecológico adaptativo.

Los anteriores aspectos sumado a las características socioecosistemicas propias del territorio del suroccidente colombiano sugieren la necesidad de considerarse una biorregión estratégica para desarrollar un megaprograma piloto de **Restauración Ecológica y Biocultural del Paisaje**.

Producto de esta investigación se reconoce la posibilidad de incluir la restauración ecológica en los planes de ordenamiento territorial municipal,

teniendo en cuenta que la mayoría del área del suroccidente colombiano aún es rural y que las decisiones tomadas en éstos planes afectan a las comunidades que habitan éstos socioecosistemas y puede contribuir en la resolución de conflictos entre comunidades, sectores productivos e institucionales, en búsqueda de un ordenamiento territorial que garantice el bienestar humano y la conservación de la diversidad (Paredes 2012).

Se identifica el avance de la región Eje cafetero (Caldas, Risaralda, Quindío y Norte del Valle), en la articulación entre programas de gestión del SINAP en diferentes escalas (sistemas regionales de áreas protegidas) y de sus corporaciones autónomas regionales con la adopción y reglamentación de determinantes de ordenamiento territorial municipal (Paredes, 2013), pero se requiere incorporar el centro y sur del Valle del Cauca y el Cauca, reconociendo como eje común que corresponde a la cuenca alta del río Cauca. Es importante mencionar que según los informes de las corporaciones regionales de los cinco departamentos aún no se cumple con el área total indicada que debe ser objeto de restauración ecológica (Ministerio del Medio Ambiente y desarrollo sostenible 2015), que es equivalente a 459.644,59 has.

Entre las propuestas de acción directa para la restauración ecológica en unidades productivas de familias campesinas del suroccidente colombiano sería relevante:

\* Con base en los diagnósticos existentes de territorios con áreas productivas campesinas (desde los microfundios hasta los latifundios), clasificar éstas unidades de paisaje según su estado de conservación (paisaje natural, paisaje de conservación, paisaje funcional o paisaje degradado).

\* Recrear y rescatar procesos agroecológicos y evaluar con las comunidades campesinas el tránsito o renovación gradual de agrosistemas uniformes hacia sistemas diversificados que apunten hacia la sostenibilidad (Caamal-M. y Armendaris-Y., 2002); hay evidencias que allanan este camino como los resultados del proyecto 235, entre la Asociación Nacional de Zonas de Reserva Campesina ANZORC y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, desarrollado con las comunidades campesinas en el suroccidente colombiano, que en términos generales busca a través de la implementación de estrategias agroecológicas de planificación del territorio desde la finca hasta el paisaje en el suroccidente del país, ordenando el uso y manejo del suelo, agua y biodiversidad del entorno, bajo premisas de recuperación, protección, conservación y aprovechamiento racional (Torres, et al. 2017), así como la red de custodios de semillas y agroecológica colombiana (Antonio Arbeláez com pers. 2018).

\* La promoción y los incentivos (reducción o exoneración de impuesto predial) desde las administraciones municipales, entes ambientales, agropecuarios e instituciones educativas, a campesinos que en sus **Unidades Productivas**

Familiares incorporen multicultivos, procesos agroecológicos y herramientas de manejo del paisaje (aumento efectivo del área de bosques o áreas en regeneración natural o asistida y cercas vivas, entre otros). Sin embargo, es necesario superar las dinámicas del modelo económico neoliberal con libre mercado en condiciones desiguales que impera en la región (Duarte et al. 2018), haciendo que el estado sea protagonista en la inversión y garantice el mercadeo justo de los productos generados por estas **UPF** Agroecológicas.

\* Se propone agilizar la toma de decisiones respecto a los territorios baldíos del municipio que fueron ocupados históricamente por colonos campesinos y que actualmente solicitan bajo la figura reglamentaria instituida por la Ley 160, las Zonas de Reserva Campesina (Z.R.C.), o bajo la figura propuesta por la Asamblea Nacional del CNA en enero de 2014, de zonas interétnicas agroalimentarias. En este sentido se sugiere incorporar como criterio para otorgar la posesión de cada predio la exigencia de estrategias de conservación de remanentes, aislamiento de áreas degradadas o incorporación de especies vegetales nativas o herramientas de manejo de paisaje.

Se ha argumentado que aún desconocemos un alto porcentaje de la biodiversidad colombiana (IAvH 1998) y que es necesario alcanzar un alto nivel de conocimiento de la diversidad biológica para contribuir con el manejo, conservación eficiente y sostenible de los componentes ecosistémicos y los recursos bióticos y servicios ecosistémicos (García y Chacón 2005).

\* La investigación interdisciplinaria de áreas donde se adelanten acciones de restauración ecológica, que involucren ciencia básica (inventarios de la biodiversidad, ecología de la restauración) y ciencia aplicada con estudios socioeconómicos, de servicios ecosistémicos generados articularlos con procesos de planificación participativa (Lozano-Z. et al. 2009) a escala finca, vereda, corregimiento, municipio o región.

En Latinoamérica, la ganadería corresponde al 82% de los agroecosistemas y se caracteriza por la baja diversidad vegetal representada por pasturas extensivas, por lo que un manejo de pasturas que utilice arbustos y árboles, así como la heterogeneidad de las matrices que circundan los remanentes de bosques, puede favorecer la biodiversidad silvestre en su riqueza y flujo de especies (Murgueitio et al. 2003, Sanabria et al. 2008, García y Chacón 2005).

Entre las estrategias a implementar para la restauración ecológica debe incluirse la implementación de corredores biológicos a escala paisaje conservando la visión ecosistémica en la zona en que se implementen (Gómez et al. 2005, Vargas 2016, Aguilar-G. et al. 2017).

En obras viales o áreas impactadas por minería el decapado o levantamiento de los primeros veinte centímetros de tierra vegetal del área a impactar y su

posterior establecimiento en los taludes favorece el surgimiento del banco de semillas que estaba presente en este (Alfaya 2012).

El país actualmente bajo la línea de crecimiento en su infraestructura vial, embalses, redes de interconexión eléctrica y obras civiles, entre otros, genera procesos de inversión tanto de empresas privadas como públicas en todo el territorio colombiano, acogiéndose a la propuesta de Tongay y Ludwing, 2011 respecto a la necesidad de plantear las escalas de actuación adecuadas desde las primeras fases del diseño de los proyectos de restauración ecológica, debe exigirse que en la generación de todo proyecto de intervención en el suroccidente colombiano se incorpore tanto la evaluación ecosistémica de las áreas a intervenir, como las estrategias de restauración ecológica y biocultural de los espacios intervenidos y su monitoreo, garantizando la presencia de corredores biológicos y la conectividad entre estos espacios restaurados y los ecosistemas de referencia (Alfaya 2012).

Una vía para la ejecución de esta línea de acción es el fortalecimiento de la capacidad existente de los grupos de investigación de las universidades de la región y las entidades ambientales en las obras de desarrollo para garantizar a corto, mediano y largo plazo los recursos para la experimentación, sistematización y aplicación del conocimiento científico generado en otras áreas a intervenir con infraestructura en el futuro, lo cual implica a su vez la integración de los planes de desarrollo local, regional y nacional con la gestión ambiental.

Se propone la generación de un encuentro regional bianual para la socialización de los avances, aciertos y desaciertos de los procesos de RE y consolidación de estrategias unificadas a nivel del suroccidente para el seguimiento y evaluación de las acciones hacia el futuro (El Nudo de la Red Colombiana de Restauración Ecológica: REDCRE Suroccidente puede actuar como dinamizador de ésta propuesta).

Aspectos técnicos para iniciar o continuar las acciones y estrategias para restaurar áreas perturbadas del suroccidente colombiano pueden revisarse en los capítulos anteriores de éste trabajo.

## **6.Conclusiones.**

Las perturbaciones reconocidas en la meseta evidencian que este territorio ha transformado y simplificado la diversidad de los bosques del pasado, especialmente los roblares, roblares mixtos y bosques con dominancias o codominancias de otras especies arbóreas diferentes al roble, especialmente por la ganadería extensiva y en la actualidad el cultivo de café como reemplazo de muchas áreas de pasturas y otras, por lo anterior es necesario tener la referencia del bosque subandino para procesos de restauración.

La Meseta de Popayán históricamente ha estado sometida a procesos de degradación y transformación paisajística que han derivado en la reducción, fragmentación y simplificación de los remanentes de bosque subandino, en este trabajo se presentan evidencias florísticas de éste fenómeno, tales como bajo número de especies de hábito arbóreo y arbolito (132) y la diferencia marcada entre especies pioneras, intermedias y de estadíos sucesionales avanzados (403,443 y 66 respectivamente).

En los 1532 Km<sup>2</sup> de la Meseta de Popayán se registran 912 especies, 468 géneros y 126 familias de angiospermas, que constituyen un referente de riqueza florística presente en éste territorio y los remanentes de bosque natural subandino que debe aprovecharse en diferentes estrategias de restauración ecológica para la región, sin desconocer que seguirán apareciendo nuevos registros de especies y usos.

La sistematización taxonómica, distribución, atributos vitales, estrategias de adaptación a diferentes tipos de perturbación ecológica y usos reconocidos de todas las especies de la Meseta, se presenta como herramienta para la toma de decisiones en programas de restauración ecológica del bosque subandino.

Se identifican 23 especies como fundamentales para emprender procesos de restauración ecológica por ser las especies que más altos puntajes obtuvieron en la evaluación total de potencialidades, sin embargo, muchas especies presentes en la Meseta, presentan diversos atributos vitales que les otorga valor para incorporar en diferentes momentos del proceso según los objetivos de restauración que se planteen.

Para cada una de las coberturas presentes en el territorio se aporta información de especies potenciales para incluir en procesos de restauración ecológica que además de contribuir con la recuperación de la diversidad biológica, aporta sostenibilidad de los procesos de producción a través de los servicios socioecosistémicos generados.

Los corredores biológicos y el manejo en las matrices del paisaje y articulación con las Unidades Agroecológicas de Producción Campesina favorecen los

procesos de conectividad y deben ser impulsados con especies que aceleren la restauración ecológica.

El corregimiento Cajete posee potencial ecosistémico, biofísico, sociocultural e institucional para su ordenamiento territorial y posicionarlo como corregimiento verde del municipio de Popayán, articulando procesos de restauración ecológica y biocultural en la gestión ambiental de las unidades de producción de la zona.

El Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Popayán vigente con proyección hacia el año 2037, debe integrar referentes conceptuales, metodológicos y programas, proyectos y actividades que propendan por la restauración ecosistémica, para superar la visión cortoplacista y economicista dominante en el mismo y que beneficien las comunidades presentes y futuras.

Las comunidades campesinas del suroccidente colombiano poseen conocimientos bioculturales sobre la transformación histórica que han sufrido los ecosistemas locales, así como de especies y estrategias que pueden incorporarse en propuestas de recuperación de áreas perturbadas, además de su interés manifiesto en participar de éstos procesos.

La propuesta de restauración ecológica y biocultural del paisaje con comunidades campesinas del suroccidente colombiano considera la implementación de herramientas de manejo del paisaje integradas con procesos agroecológicos hacia la generación de agroecosistemas y multicultivos y la recuperación de la composición, estructura y función ecosistémica como soporte de los servicios socioecológicos.



## 7. Recomendaciones

La información presentada aquí puede ser referenciada en la toma de decisiones en la gestión ambiental responsable del territorio, que lideran las instituciones ambientales a nivel regional (CRC, Gobernación y Alcaldías y sus secretarías de planeación departamental y municipal, universidades), así como por las empresas constructoras de obras civiles que requieren licenciamiento e implementación de compensaciones ambientales a nivel regional. También a las comunidades y organizaciones comunitarias tanto urbanas como rurales, los propietarios o tenedores de cualquier unidad geoespacial (desde la parcela, chagra o finca hasta la Meseta de Popayán), que en sus iniciativas de gestión del territorio adopten la restauración ecológica como estrategia a impulsar.

Para implementar procesos de restauración ecológica de áreas declaradas o predios adquiridos con fines de conservación en la región, se sugiere incorporar como ecosistema de referencia a la selva subandina de Cuatrecasas, citado por Rudas et al. (2007), que se constituye en una transición entre el trópico propiamente dicho y los ambientes de alta montaña, razón por la cual comparte una buena proporción de sus especies con ambas formaciones vegetales. *Se encuentran más de 130 especies de angiospermas de diversos hábitos, siendo codominantes los árboles y arbolitos.* El dosel del bosque puede alcanzar alturas de 15 a 35 metros, y en ellos es común la presencia de palmas y especies de las familias Lauraceae y Sapotaceae; así como helechos arbóreos y *una gran diversidad de orquídeas, plantas epífitas y rubiáceas endémicas.* En cuanto a fauna, esta zona es bastante rica en endemismos de aves, así como variedad de anfibios, reptiles y mamíferos (*en cursiva* modificaciones propuestas).

Quedan pendientes la ampliación de colecciones en áreas no exploradas de la Meseta de Popayán, la revisión de los ejemplares herborizados, colecciones y registro de campo de otros grupos taxonómicos (Monilofitos, Licofitos, Musgos y Hepáticas), ampliar la georreferenciación, completar la determinación taxonómica y evaluar en éstos sus potencialidades para los procesos de restauración ecológica del bosque subandino de ésta región. Así mismo es necesario realizar estudios poblacionales, de relaciones tróficas con otros organismos, rasgos funcionales específicos y exploración del conocimiento etnoecológico de las especies amenazadas y las poco conocidas de la Meseta y continuar con la evaluación y monitoreo de la regeneración natural y la superación de las barreras u obstáculos en cada lugar en que se implementan procesos de restauración.

Reconociendo que no basta con propagar semillas de especies nativas, sino que éstas puedan superar las condiciones o barreras generadas en ambientes perturbados (Montenegro y Vargas 2008, Holl 2018) y que no existe disponibilidad actual de material para la propagación a gran escala, como

sucede a nivel nacional y otros países latinoamericanos (Murcia y Guarigüata 2014, Quintero et al. 2017, Murcia et al. 2017), se propone la creación de un *programa departamental para la recolección, propagación y conservación in situ de semillas de especies para la restauración ecológica de la Meseta de Popayán*. Este debe consolidar una red de viveros institucionales (algunos de ellos reactivados o creados como el de la UMATA, la Fundación río Las Piedras, Universidad del Cauca), viveros artesanales particulares o comunitarios y siguiendo a Gold et al. (2004), que propagen las especies potenciales aquí consideradas con alto y moderado valor para la restauración de ecosistemas degradados, planificar las estrategias de recolección, identificación, evaluación de las poblaciones para recolectar semillas y estacas y coordinar los procesos de distribución del material producido y su posterior monitoreo y sistematización, así como la consideración del vivero como espacio de investigación, integración y aprendizaje comunitario (Vargas 2016, Ortigón y Macías en prep.).

También es necesario el aislamiento de los remanentes o fragmentos de bosque, fuentes hídricas y áreas de afloramientos de agua especialmente en zonas de producción ganadera, con cercas vivas multiestrato para lo cual se identificó un importante número de especies nativas multipropósito que pueden contribuir con la construcción de corredores biológicos o ampliación de áreas de bosque.

Los resultados de este trabajo y las consideraciones anteriores permiten articular la restauración ecológica en las dinámicas económicas en la región, la generación de empleos o fuente de ingreso adicional para habitantes rurales que participen en las estrategias de recolección, propagación, aislamiento, siembra, mantenimiento, investigación, producción de conocimiento y su aplicación en áreas degradadas.

## 8. Literatura citada

Acero-D. L. 1985. Árboles de la zona cafetera colombiana. No. 16. Ediciones Fondo Cultural Cafetero. Bogotá. 312 p.

Acero A.M. y Cortés F. 2014. Propagación de especies nativas de la microcuenca del río La Vega, Tunja, Boyacá, con potencial para la restauración ecológica. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.*, 38(147):195-205.

Achipiz J., Gálvez G., Morales S. y Vivas N. 2014. Guarango (*Mimosa quitensis*) Opción forrajera para sistemas ganaderos de clima frío. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 12 (2): 71-80.

Agudelo-H. C.A. 2008. Amaranthaceae. Flora de Colombia No. 23. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C. Colombia. 138 p.

Agudelo-H. C.A, Vélez-N. M.C., Sepúlveda, P. y Macias-P. D.J. 2006. La Flora del Quindío: Magnolidae-Hamamelidae. 19-248pp. En: Agudelo-H., C.A. (ed.). Riqueza Biótica Quindiana. Universidad del Quindío.

Aguilar-G. M. y Ramírez W. 2016. La restauración ecológica desde el ordenamiento jurídico colombiano 155-176pp. En: Ceccon E. Mas allá de la ecología de la restauración: perspectivas sociales en América Latina y el Caribe. SIACRE. Argentina.

Aguilar-G. M. y Vanegas S. 2009. Viveros: Una experiencia comunitaria en el páramo de Rabanal. Instituto Alexander von Humboldt. 37p.

Aguilar-G. M. 2009. El papel de las caracterizaciones diagnósticas. 127-137pp. En: Barrera *et, al* (eds.). Restauración ecológica de áreas degradadas por minería a cielo abierto en Colombia. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, D.C.

Aguilar-G. M., Estupiñan L., Rojas S., Cubides P., Bastidas R., Londoño M. y Silva L. 2017. Guía para la restauración ecológica de la región Subandina. Caso: Distrito de Conservación de Suelos Barbas-Bremen. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá. 275p.

Aide T.M. y Grau H.R. 2005. Globalization, migration, and Latin American ecosystems. *Science* 305:1915-1916.

Alberti M., Marzluff J., Shulenberger E., Bradley G., Ryan C. & Zumbrunnen C. 2003. Integrating humans into ecology: opportunities and challenges for studying urban ecosystems. *BioScience* 53(12): 1169-1179.

Alcaldía Municipal de Popayán 2002. Plan de Ordenamiento Territorial POT.

Alcázar C., Díaz S., Salgado B. y Ramírez-P. B.R. 2002. Estructura y composición de un remanente de bosque subandino, Popayán, Colombia: 163-180pp. En: Freire F. A. & Neill D.A (eds.) La Botánica en el Nuevo Milenio, Memorias del III Congreso Ecuatoriano de Botánica. Publicaciones de la Fundación Ecuatoriana para la Investigación y el Desarrollo de la Botánica FUNBOTÁNICA 4. Quito.

Alcázar C. 2003. Evaluación de la vegetación y Análisis multitemporal de dos fragmentos de Bosque Subandino en el Valle Interandino del Río Cauca. Mpio de Popayán, Colombia. Popayán. 140 p Trabajo de Grado (Biología) Universidad del Cauca. Facultad de Ciencias Naturales Exactas y de la Educación.

Aldana A.M., Villanueva B., Cano Á., Correa D.F., Umaña M.N., Casas L.F., Cárdenas S., Henao-D. L.F. & Stevenson P.R. 2017. Drivers of biomass stocks in Northwestern South American forests: Contributing new information on the Neotropics, *Forest Ecology and Management*, 389: 86–95.

Alvear N., Figueroa A. y Ramírez-P. B.R. 2009. Análisis espacio temporal del proceso de fragmentación de la vegetación, cuenca del río Palacé, municipio de Popayán, Cauca. 225-245 pp. En: Figueroa A. y Valencia M. (eds.) Fragmentación y coberturas vegetales de ecosistemas andino, departamento del Cauca. Universidad del Cauca.

Alvis W. 2019. Evaluación y seguimiento de parcelas experimentales de restauración ecológica en el humedal Las Guacas, Popayán – Cauca. Trabajo de grado (Biología). Universidad del Cauca. 59p.

Andam K.S., Ferraro P.J. y Hanauer M.H. 2013. The effects of protected area systems on ecosystem restoration: a quasi-experimental design to estimate the impact of Costa Rica's protected area system on forest regrowth. *Conservation Letters* 6(5): 317–323.

Anderies J.M., Janssen M.A. & Ostrom E. 2004. "A framework to analyze the robustness of social-ecological systems from an institutional perspective". *Ecology and Society*, 9: 18-34.

Andrade Á. 2004. Lineamientos para la aplicación del enfoque ecosistémico a la gestión integral del recurso hídrico. Serie Manuales de Educación y Capacitación Ambiental 8. PNUMA. México. 111 p.

Andrade-P. Á. (Ed.). 2007. Aplicación del Enfoque Ecosistémico en Latinoamérica. CEM - UICN. Bogotá, Colombia. 87 p.

Angiosperm Phylogeny Group. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181: 1-20.

Aristizábal L.F., Ospina K.A., Vallejo U.A., Henao E.R., Salgado M. y Arthurs S.P. 2013. Entomofauna associated with *Heliconia* spp. (Zingiberales: Heliconiaceae) grown in the central area of Colombia. *The Florida Entomologist*, 96 (1): 112-119.

Armenteras D. y Rodríguez N. (eds.) 2007. Monitoreo de los ecosistemas Andinos 1985-2005: Síntesis. Instituto de Investigación Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá. 174p.

Aronson J, Blignaut JN, Milton SJ, le Maitre D, Esler KJ, Limouzin A, Fontaine C, de Wit MP, Mugido W, Prinsloo P, van der Elst L, Lederer N. 2010. Are socioeconomic benefits of restoration adequately quantified? A meta-analysis of recent papers (2000–2008) in Restoration Ecology. *Restor. Ecol.* 18:143-154.

Aronson J., Milton S. J. y Blignaut J. N. 2007. Restoring natural capital: Definitions and rationale. En Aronson J., Milton S.J. y Blignaut J.N. (Eds.) Restoring Natural Capital: Science, Business and Practice: 3-8. Island Press, Washington, D.C.

Aronson J., Le Floch E., Ovalle C. y Pontanier R. 1993. Restoration and Rehabilitation of Degraded Ecosystems in Arid and Semi-arid Lands. II. Case Studies in Southern Tunisia, Central Chile and Northern Cameroon. *Restoration Ecology*. 3:168-187.

Ascuntar-O. O., Armbrrecht I. y Calle Z. 2010. Butterflies and vegetation in restored gullies of different ages at the colombian western andes. *Bol.cient.mus.hist.nat.*, 14 (2): 169 – 186.

Austin M.P. 1977. Use of ordination and other multivariate descriptive methods to study succession. *Vegetatio*, 35(3): 165-175

Avella A. y Avila F. 2017. La flora vascular de los bosques de roble (Fagaceae) en Colombia: aproximación inicial. p. 221. En: Rangel-Ch., J.O. (ed.). Colombia Diversidad Biótica XV. Los bosques de robles (Fagaceae) en Colombia. Composición florística, estructura, diversidad y conservación. Universidad Nacional de Colombia - Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D.C.

Ávila-M. E.G., Lizarazo-F. L.M., Cortés-P. F. 2015. Promoción del crecimiento de *Baccharis macrantha* (Asteraceae) con bacterias solubilizadoras de fosfatos asociadas a su rizosfera. *Acta biol. Colomb.*, 20(3):121-131.

Ayerbe-Q. F., López, J.P., González-R. M.F., Estela F.A., Ramírez-B. M.B., Sandoval-S. J.V. y Gómez-B. LG. 2008. Aves del departamento del Cauca, Colombia. *Biota Colombiana* 9 (1):77-132.

- Ayerbe F., Gómez L., López J. Ramírez B., Sandoval J., y González M. 2009. Avifauna de Popayán y Municipios Aledaños. *Novedades Colombianas*, 9(1): 1-26.
- Balaguer L., Arroyo-G. R., Jiménez P., Jiménez M.D., Villegas L., Cordero I., Rubio de C.R., Fernández-D. R., Ron M.E., Manrique E., Vargas P., Cano E., Pueyo J.J. y Aronson J. 2011. Forest restoration in a fog oasis: evidence indicates need for cultural awareness in constructing the reference.
- Barrera-C. J.I. y Ríos H.F. 2002. Acercamiento a la ecología de la restauración. *Pérez - Arbelaezia*. 13:33-46.
- Barrera-C. J.I. y Valdés-L. C. 2007. Herramientas para abordar la restauración ecológica de áreas disturbadas en Colombia. *Universitas Scientiarum - Edición especial II*, 12, 11-24.
- Barroso G.M., Morim M.P., Peixoto A.L. y Ichaso-C. L.F. 1999 Frutos e sementes. Morfología aplicada a sistemática de dicotiledóneas. UFV. Universidade federale de Vicoso, Brasil. 443p.
- Batis A.I., Alcocer M.I., Gual M., Sánchez C. y Vázquez-Y. C. 1999. Árboles y Arbustos Nativos Potencialmente Valiosos para la Restauración Ecológica y la Reforestación. CONABIO, UNAM. MX.
- Beaudreau A.H. y Levin P.S. 2014. Advancing the use of local ecological knowledge for assessing data-poor species in coastal ecosystems. *Ecological Applications* 24:244–256. doi:10.1890/13-0817.1
- Becker E. 2010. Social-ecological systems as epistemic objects. Institute for Social-Ecological Research (ISOE), Frankfurt, Germany. En línea [http://www.isoe.de/ftp/publikationen/eb\\_socecsystem2010.pdf](http://www.isoe.de/ftp/publikationen/eb_socecsystem2010.pdf)
- Becoche-M. J., Macias-P. D. y Zambrano-G. G. 2018. Relación *Podocarpus oleifolius* y Artrópodos como potencial para la restauración ecológica del bosque altoandino, Cauca. Capítulo 2. 233-240pp. En: Pinzón-G et al. (eds). Memorias del III Congreso Colombiano de Restauración Ecológica: Un Compromiso de País. Red Colombiana de Restauración Ecológica – Universidad Católica de Oriente.
- Beech E., Rivers M., Oldfield S. & Smith P.P. 2017. GlobalTreeSearch: La primera base de datos global completa de especies de árboles y distribuciones de países, *Journal of Sustainable Forestry*, 36: 5, 454-489, DOI: [10.1080 / 10549811.2017. 1310049](https://doi.org/10.1080/10549811.2017.1310049)
- Behling H., Negret A.J. & Hooghiemstra H. 1998. Late Quaternary vegetational and climatic change in the Popayán region, southern Colombian Andes. *Journal of Quaternary Science*, 13: 43 –53.

Berkes F. y Folke C. 1998. Linking social and ecological systems for resilience and sustainability. pp 1-26. En: Berkes, F. y Folke, C. (Eds.). Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Berkes F. y Seixas C. 2005. "Building resilience in lagoon social-ecological systems: a local level perspective". *Ecosystems* 8:967-974.

Berkes F., Colding J. y Folke C. 2003. Introduction. pp 1-30. En: Berkes, F., Colding, J., Folke, C. (Eds.). Navigating Social-Ecological Systems: building resilience for complexity and change. Cambridge University Press, New York.

Bermúdez C. 2011. Acompañamiento y participación en el proyecto: Protección y control de zonas reguladoras y uso eficiente del recurso hídrico en el municipio de Popayán. Trabajo de grado (Ingeniería Forestal). Universidad del Cauca. 73p.

Bernal R., Gradstein S.R. y Celis M. (Eds.). 2015. Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co>

Bernal R., Galeano G., Rodríguez A., Sarmiento H. y Gutiérrez M. 2017. Nombres Comunes de las Plantas de Colombia. <http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/>

Blanco-G. F., López-A. I., Herrera-G. A., Magdaleno F. y Martínez R. 2011. Relación entre vegetación riparia y caudales: resultados preliminares en tramos fluviales del sur de España. España: Publicaciones MEDIODES, Consultoría Ambiental y Paisajismo. [http://www.mediodes.com/pdfs/es/cientificas/Vegetacion%20riparia%20y%20caudales\\_texto%20completo.pdf](http://www.mediodes.com/pdfs/es/cientificas/Vegetacion%20riparia%20y%20caudales_texto%20completo.pdf)

Bernhardt E.S. y Palmer M.A. 2011. River restoration: The fuzzy logic of repairing reaches to reverse catchment scale degradation. *Ecological Applications* 21:1926–1931.

Bohórquez D.C. 2013. Determinación del Potencial de restauración ecológica en el Parque Nacional Enrique Olaya Herrera, II etapa. *Colombia Forestal*, 16, 200-215.

Bolaños G., Chito E. y Feuillet C. 2002. Inventario florístico de un remanente de bosque del municipio de Popayán, Cauca, Colombia: p 476. En: Rangel-Ch. O., Aguirre J. y Andrade G. (eds.). Resúmenes del VIII Congreso Latinoamericano y II Colombiano de Botánica. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

Bolaños G., Feuillet C., Chito E., Muñoz E. y Ramírez-P. B.R. 2010. Vegetación, estructura y composición de un área boscosa en el jardín botánico

“Alvaro José Negret”, vereda La Rejoja, Popayán (Cauca, Colombia). *Bol.cient.mus.his.nat.*, 14 (2): 19-38.

Bradshaw A.D. 1987. Restoration: an acid test for ecology. pp 24–29. En Jordan W.R., Gilpin M.E., y Aber J.D. (Eds.). *Restoration ecology: a synthetic approach to ecological research*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.

Brançalion P.H., Villarroel-C. I., Camatta A., Aronson J. y Rodrigues, R. 2014. Cultural Ecosystem Services and Popular Perceptions of the Benefits of an Ecological Restoration Project in the Brazilian Atlantic Forest. *Restoration Ecology* 22(1):65–71.

Brançalion P., Viani R., Strassburg B. y Rodrigues R. 2012. Cómo financiar la restauración de los bosques tropicales. *Unasylva*, 63 (239): 41-50.

Bravo Y. y Vásquez A. 2008. Estructura y Composición Florística de Dos Bosques de Roble (*Quercus humboldtii*) en el Municipio de Popayán, Cauca. 143 p. Trabajo de Grado (Ingeniería Forestal). Universidad del Cauca. Facultad de Ciencias Agropecuarias.

Bryan B.A., Grandgirard A. y Ward J.R. 2010. Quantifying and Exploring Strategic Regional Priorities for Managing Natural Capital and Ecosystem Services Given Multiple Stakeholder Perspectives. *Ecosystems* 13(4):539-555.

Buitrago M. y López H. 2015. Síndromes de dispersión de diásporas de las especies arbustivo y arbóreas de tres tipos de coberturas del Parque Natural Quininí, municipio de Tibacuy, Cundinamarca, Colombia. *Rev. Biodivers. Neotrop.* 5 (1): 7-15.

Bullock J., Aronson J., Newton A., Pywell R. y Rey-Benayas J. 2011. Restoration of ecosystem services and biodiversity: conflicts and opportunities. *Trends in Ecology and Evolution* 26(10):541 -549.

Burel F. y Baudry J. 2002. *Ecología del Paisaje, conceptos, métodos y aplicaciones*. Mundi-Prensa. Libros. Madrid. 353 p.

Burkhard B., de Groot R., Costanza R., Seppelt R., Jørgensen S.E. y Potschin M. 2012. Solutions for sustaining natural capital and ecosystem services. *Ecological Indicators* 21(0):1-6. En línea: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.03.008>

Caamal-M. A. y Armendariz-Y. I. 2002. La sucesión secundaria en los ecosistemas y agroecosistemas tropicales – El henequén (*Agave fourcroydes*) en el contexto de la diversificación. *Tropical & Subtropical Agroecosystems*, 1: 28 - 32.



Cabezas A. y Ospina R. 2010. Análisis del paisaje y de su relación con la regeneración del roble (*Quercus humboldtii* Bonpl.), en el municipio de Popayán, departamento del Cauca. *Colombia Forestal*, 13 (2): 189-200.

Cabin R. 2014. Restoring Degraded Objects: The Next Best Thing to Teaching Ecological Restoration in the Field. *Ecological Restoration* 32(4):450 – 455.

Cáceres A. y Kalinhoff C. 2014. Experiencias de inoculación con micorrizas arbusculares (MA) nativas sobre el crecimiento y sobrevivencia de algunas especies arbóreas del bosque seco tropical y matorral xerófito. pp. 41-46. En: Aspectos ecológicos, microbiológicos y fisiológicos de la restauración de ambientes degradados de zonas áridas. Aportes de investigaciones de Argentina, Chile, Venezuela y México. Inca Ed. Mendoza-Argentina. 112 p.

Cajas F. 1997. Biología de la reproducción de la especie arbórea nativa *Ladenbergia oblongifolia* (Mutis) L. Anderson. Trabajo de Grado (Licenciatura en Biología), Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación, Universidad del Cauca, Popayán.

Calderón E. 1998. Lista selecta de plantas de Colombia extintas o en peligro de extinción. 448-462 pp. En: Chávez M. y Arango N. (eds.). Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad - Colombia 1997. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - PNUMA - Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá.

Calle Z., Murgueitio, E. y Chará J. 2011. Rehabilitación Ecológica en agropaisajes ganaderos. 142-151pp. En: Vargas O. y Reyes S. (eds.). Memorias del I Congreso Colombiano de Restauración Ecológica, y II Simposio Nacional de Experiencias en Restauración Ecológica. Universidad Nacional de Colombia.

Camargo-E. N.A., Gil-L. P.A. y Morales-P. M.E. 2019. Vegetación de un bosque subandino en Bolívar, Santander-Colombia. *Revista de Biología Tropical*, 67(4): 989–998.

Camargo G. 1979. Catálogo ilustrado de las plantas de Cundinamarca. 1ª edición. Imprenta Nacional. Santafé de Bogotá-Colombia. Tomo VII. 25-27pp.

Camargo-P. G. y Salamanca B. 2000. Protocolo Distrital de Restauración Ecológica, Guía para la Restauración de Ecosistemas Nativos en las Áreas Rurales de Santa Fe de Bogotá. Secretaría Distrital de Ambiente. Bogotá.

Camargo-P. G. 2007. Guía Técnica para Proyectos Piloto de Restauración Ecológica Participativa: Metodología para el Desarrollo de los Proyectos Piloto de la Política de Restauración Ecológica Participativa en el Sistema de Parques Nacionales Naturales y sus Zonas Amortiguadoras. *Bogotá: Unidad*

*Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales-UAESP*.90p.

Cambridge University Press, New York. Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EEM). 2005. Resumen para los encargados de adoptar decisiones: informe de síntesis. [On-line] <http://www.maweb.org/documents/document.439.aspx.pdf>.

Cantillo E., Lozada A. y Pinzón J. 2009. Caracterización sucesional para la restauración de la reserva forestal Cárpatos, Guasca, Cundinamarca. *Colombia Forestal*, 12: 103-118.

Cárdenas-A. G., Aguilar-P. M., Sánchez-C. H, Herrera-R. J, y Aguirre-C. J, 2013. Usos del buchón de agua *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, en actividades de recuperación y restauración de áreas intervenidas en proyectos hidroeléctricos. Serie de guías de campo del Instituto de Ciencias Naturales No.11. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Panamericana, Formas e impresos S.A. Bogotá, D.C. 146 p.

Cardenas C., Posada C. y Vargas O. 2002. Banco de semillas germinable de una comunidad vegetal de paramo humedo sometida a quema y pastoreo (Parque Nacional Natural Chingaza, Colombia). *ECOTROPICOS* 15(1):51-60.

Cárdenas D. y Salinas N. (Eds.). 2007. Libro rojo de plantas de Colombia. Vol. 4. Especies maderables amenazadas: primera parte. Serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas –SINCHI- Ministerio de Ambiente. 232 p.

Cárdenas G. y Vargas O. 2008. Rasgos de historia de vida de especies en una comunidad vegetal alterada en un páramo húmedo (Parque Nacional Natural Chingaza). *Caldasia*, 30(2):245-264.

Cárdenas J.C., Castañeda J.L., Castillo D., Laverde C., Pereira M.F. y Rodríguez L.Á. 2013. Métodos complementarios para la valoración de la biodiversidad: una aproximación interdisciplinar. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Universidad de los Andes. 168 p.

Cardiel J. 1995. Flora de Colombia 15. *Acalypha* (Euphorbiaceae). Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Santa Fé de Bogotá. 153 p.

Cardona A. 2008. Propagación vegetativa de cinco especies potencialmente importantes para la restauración ecológica del bosque altoandino. 497-516pp. En: Vargas, O. (ed.). Restauración ecológica del bosque altoandino. Estudios diagnósticos y experimentales en los alrededores del Embalse de Chisacá (Localidad de Usme, Bogotá D.C.). Universidad Nacional de Colombia.

Castillo A. 2005. Comunicación para la restauración: perspectivas de los actores e intervenciones con y por medio de las personas. 67-76 pp. En: Sánchez, et al. (Eds). Temas sobre restauración ecológica Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, U.S. Fish and Wildlife Service, Unidos para la Conservación, A.C.257 p.

Catterall C.P. 2016. Roles of non-native species in large-scale regeneration of moist tropical forests on anthropogenic grassland. *Biotropica* 48:809–824.

C.D.M.B. 1989. Guía de Reforestación. 214 pp.

Ceccon E. 2013. Restauración en bosques tropicales: fundamentos ecológicos, prácticos y Sociales. Primera edición, 288 p.

Celentano D., Zahawi R.A, Finegan B., Casanoves F., Ostertag R., Cole R.J, y Holl K.D. 2011. Restauración ecológica de bosques tropicales en Costa Rica: efecto de varios modelos en la producción, acumulación y descomposición de hojarasca. *Revista de Biología Tropical* 59(3):1323-1336.

Cerón C.E. y Montalvo C. 1998. Etnobotánica de los Huaorani de Quehueriono, Napo Ecuador. Ed. Abya yala. 91-92pp.

Chavez C. 2013. Formulaciòn de un plan de gestión para los problemas ambientales identificados en la subcuenca del río Molino. Trabajo de grado (Biología) Universidad del Cauca. 64 p.

Chazdon, R. 2008. Más allá de la deforestación: Restauración de bosques y servicios de los ecosistemas en tierras degradadas. *Science*, 320 (5882), 1458-1460 pp.

Cho M.-R. 2010. The politics of urban nature restoration: The case of Cheonggyecheon restoration in Seoul, Korea. *International Development Planning Review* 32:145–165.

Chuvienco E. 2010. Teledetección ambiental. Ed. Ariel. 608 p.

Chuvienco E. 1995. Fundamentos de teledetección espacial. 2ª ed. Ed. Rialp, S.A. Madrid. 449 p.

CIAT- WWF. 1999. Population and ecological regions in the Northern Andes: a pilot study on the utility of GIS for conservation planning (draft document). A joint Project of the World Wildlife Fund (WWF) and the International Center for Tropical Agriculture (CIAT). Cali, Colombia.

Clavijo K. y López E. 2017. Propuesta metodológica de restauración para la vegetación riparia a partir de la variación de la composición florística en diferentes épocas climáticas del humedal Torca-Guaymaral. *Producción + Limpia*, 12 (1): 49-62.

- Clewell A.F. y Aronson J. 2006. Motivations for the Restoration of Ecosystems. *Conservation Biology* 20(2):420–428.
- Clewell A.F. y Aronson J. 2007. Ecological Restoration: Principles, Values, and Structure of an Emerging Profession. Island Press, Washington, DC, US.
- Clewell A.F. y Aronson J. 2013. Ecological Restoration: Principles, Values, and Structure of an Emerging Profession. Island Press. Washington D.C.
- Córdoba J. y Macias-P. D. 2014. Diagnóstico Ambiental para la restauración ecológica en el área de influencia directa de la Institución educativa Nueva Generación, La Sierra, Cauca. Libro de resúmenes. Capítulo 3/Deforestación y Uso Agropecuario p. 31. Simposio de restauración ecológica- Río Negro, Antioquía.
- Córdoba J., Macias-P. D. y López L. 2015. Prueba piloto para la restauración ecológica participativa en la institución educativa Nueva Generación, La Cuchilla, municipio de La Sierra, Cauca. p. 88. En: I Simposio de restauración ecológica – Nodo REDCRE Suroccidente Cali.
- Córdoba J. y Macias-P. D. 2017. Arreglos florísticos para la restauración ecológica en un área potrerizada de La Sierra, Cauca. p. 683. En: VIII Congreso Colombiano de Botánica – Manizales.
- Cornelissen J., Lavorel S., Garnier E., Diaz S., Buchmann N., Gurvich D., Reich P., ter Steege H., Morgan H., van der Heijden M., Pausas J. y Poorter H. 2003. A handbook of protocols for standardised and easy measurement of plant functional traits worldwide. *Aust. J. Bot.* 51:335-380.
- CORPES DE OCCIDENTE 1998. El Occidente colombiano: la región del futuro. Estrategia prospectiva. Pereira.
- Corporación Autónoma Regional del Cauca - CRC. 2002. Guía para la formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas del Departamento del Cauca. Popayán, Colombia. 57 p.
- Corporación Autónoma Regional del Cauca - CRC. 2009. Informe final fase de aprestamiento, Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Río Hondo en los Municipios de Sotará, Timbío, Popayán y El Tambo, Departamento del Cauca. Popayán, Colombia. 251 p.
- CORPOCALDAS 2019. Informe de gestión 2016-2019. 320p. [corpocaldas.gov.co/publicaciones/1626/2019/informeGestion-2016-2019vdc.pdf](http://corpocaldas.gov.co/publicaciones/1626/2019/informeGestion-2016-2019vdc.pdf)
- Corporación Regional del Cauca - CRC. 2018. [web2018crc.gov.co/index.php/ambiental/ecosistemas-estrategicos](http://web2018crc.gov.co/index.php/ambiental/ecosistemas-estrategicos)

CRC 2018. Informe de gestión 2018. 1er Semestre. Web2018.crc.gov.co/images/pdf2018

Corporación Autónoma Regional del Cauca - CRC. 2009. Plan de manejo del complejo de humedales de La meseta de Popayán. disponible en: [http://crc.gov.co/files/ConocimientoAmbiental/PMH\\_meseta\\_popayan.pdf](http://crc.gov.co/files/ConocimientoAmbiental/PMH_meseta_popayan.pdf) (Consultado 26 diciembre de 2018).

Corporación Autónoma Regional del Cauca - CRC, 2018. Acuerdo 0014 del 23 de octubre. Por el cual se adoptan los planes de manejo de los humedales del Cauca. 45p.

Corporación Autónoma Regional del Cauca CRC - Fondo Mundial para la Naturaleza WWF. 2003. Caracterización Ambiental Preliminar de los humedales de la Cuenca del río Cauca, en el Departamento del Cauca. Popayán (Colombia). 89p.

CRQ 2019. Informe de ejecución. Avance en la ejecución del plan de acción cuatrienal 2016-2019. “Quindío verde...un plan ambiental para la paz”.

Corrales E. 2000. Andes del Norte: Principales Tendencias Socioeconómicas y su Relación con la Biodiversidad. Departamento de Tecnologías para la Conservación de la Producción. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Estudios Ambientales y Rurales - WWF.

Corso L., Jerena E. y Rubio R. 2012. La potencialidad del territorio en la restauración ecológica. El uso de herramientas SIG para establecer prioridades de restauración ecológica. *Gestión y ambiente*, 15(3): 39-50 pp.

Costaín N. 2017. Familia, convivencias y relaciones en la comunidad del corregimiento de Cajete, municipio de Popayán. Tesis de grado (Maestría en Ciencias Humanas). Universidad del Cauca. 112p.

Costanza R., Waigner L., Folke C., Mäler K.G. 1993. “Modelling complex ecological economic systems: towards an evolutionary dynamic understanding of people and nature”. *BioScience*, 43: 545-555.

Costanza R., Low B.S., Ostrom E. & Wilson J. 2001. Institutions, ecosystems, and sustainability. Lewis Publishers, New York.

Crutzen P.J. 2002. “Geology of Mankind”. *Nature*, 415: 23.

Cuatrecasas J., 1958. Aspectos de la vegetación natural de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cien. Ex., Fís. y Nat.*, 10(40): 221-268.

Cumming G.S., Barnes G., Perz S., Schmink M., Sieving K., Southworth J., Binford M., Holt R.D., Stickler C., Van Holt T. 2005. An exploratory framework for the empirical measurement of resilience. *Ecosystems* 8:975-987.

Cusak D. y Montagnini F. 2004. The role of native species plantations in recovery of understory woody diversity in degraded pasturelands of Costa Rica. *Forest Ecology and Management* 188: 1–15.

CVC 2019. Informe de gestión vigencia 2019. Consolidado 2016-2019. 264p.

Dacto L. y Dorado Y. 1989. Caracterización y manejo de los sistemas agroforestales en la subcuenca del río Cabuyal, municipio de Caldone, departamento del Cauca. Trabajo de grado (Licenciatura en Biología), Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación, Universidad del Cauca, Popayán.

David H., Díaz O., Urrea L.M. y Cardona F. 2014. Guía Ilustrada Flora Cañón del río Porce, Antioquia. EPM E.S.P. Universidad de Antioquia, Herbario Universidad de Antioquia - Medellín, Colombia. 264 p.

Davidson-Hunt I.J. & Berkes F. 2003. "Nature and society through the lens of resilience: toward a human-in-ecosystem perspective". En Berkes F., Colding J., Folke C. (Eds.). *Navigating Social-Ecological Systems: building resilience for complexity and change* (53-82 pp).

Decreto 1077 de 2015. Decreto Unico Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. República de Colombia. 26 de mayo de 2015. 672p.

Decreto 1791 de 1996. Por medio de la cual se establece el régimen de aprovechamiento forestal. Ministerio del Medio Ambiente. República de Colombia. 4 de octubre de 1996.

Decreto 879 de 1998. Por el cual se reglamentan las disposiciones referentes al ordenamiento del territorio municipal y distrital y a los planes de ordenamiento territorial. Diario Oficial 43300, del 15 de mayo de 1998.

de Sousa K, van Zonneveld M, Imbach P, Casanoves F, Kindt R, Ordoñez JC. 2017. Atlas de aptitud de especies agroforestales claves bajo climas futuros en América Central. *ICRAF Artículo Ocasional* No. 26. Turrialba-Costa Rica.

Diago N.M., 2000. Caracterización florística de la subcuenca del río Cabuyal, Caldone-Cauca. Trabajo de Grado (Licenciatura en Biología), Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación, Universidad del Cauca, Popayán. 44p.

Díaz-P. M. y Polanía J. 2017. Experiencia piloto de nucleación con especies nativas para restaurar una zona degradada por ganadería en el norte de Antioquia, Colombia. *Biota Colombiana*, 18 (Suplemento 1): 60–69.

- Díaz S. 1981. Las hojas de las plantas como envoltura de alimento. Cooperativa de profesores. Universidad Nacional de Colombia. 1ª Edición. 87 p.
- Díaz S., Cabido M., Zak M., Martínez E. y Aranibar J. 1999. Plant functional traits, ecosystem structure and land-use history along a climatic gradient in central-western Argentina. *J. Veg. Sci.* 10:651-660.
- Díaz W. y Elcoro S. 2009. Plantas colonizadoras en áreas perturbadas por la minería en el estado Bolívar, Venezuela. *Acta bot. venez.*, 32 (2): 453-466.
- Diez M.C., Sepúlveda Y.L. y Moreno F. 2017. Desarrollo inicial del roble andino en respuesta al manejo en vivero y durante la plantación. *Colombia Forestal*, 20 (2): 118-130.
- Douterlungne D., Herrera-Gorocica A.M., Ferguson B.G., Siddique I. y Soto-Pinto L. 2013. Ecuaciones alométricas para estimar biomasa y carbono de cuatro especies leñosas neotropicales con potencial para la restauración. *Agrociencia*, 47: 385-397.
- Duarte C. 2015. Desencuentros territoriales: la emergencia de los conflictos interétnicos e interculturales en el departamento del Cauca. Instituto Colombiano de Antropología e Historia. Edición académica. Bogotá. 274p.
- Duarte C., LaRota M., Gómez M., Ducká E., Galindo A., Marulanda J., Valencia D. y Trujillo D. 2018. La estructura de la propiedad rural en el Cauca: perspectivas sobre las necesidades de tierra en contextos interculturales. Instituto de Estudios Interculturales. Pontificia Universidad Javeriana. Cali. 595p.
- EEM. 2005. Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Resumen para los encargados de adoptar decisiones: informe de síntesis. En línea: <http://www.maweb.org/documents/document.439.aspx.pdf>.
- Egan D. y Howell E.A. 2001. The Historical Ecology Handbook: A Restorationist's Guide to Reference Ecosystems. Island Press, Washington D.C.
- Elliot E.T. y Cole C.V. 1989. A perspective on agroecosystem science. *Ecology* 70(6):1597-1602.
- Ellis E.C. y Ramankutty N. 2008. Putting people in the map: anthropogenic biomes of the world. *Front. Ecol. Environ.*, 6 (8): 439 – 447.
- Espinal-T. L.S. 1968. Algunos aspectos de la vegetación del oriente Antioqueño. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá. 75 p.

Espinosa R. y López A. 2019. Árboles nativos importantes para la conservación de la biodiversidad, propagación y uso en paisajes cafeteros. Comité de Cafeteros de Colombia. 171p.

Esquivel-S. M.J. y Calle-D. Z. 2002. Arboles aislados en potreros como catalizadores de la sucesión en la Cordillera Occidental Colombiana. *Agroforestería en las Américas*, 9 (33-34): 43-47.

Etter A., Andrade A., Saavedra K., Amaya P. y Arévalo P. 2017. Estado de los Ecosistemas Colombianos: una aplicación de la metodología de la Lista Roja de Ecosistemas (Vers2.0). Informe Final. Pontificia Universidad Javeriana y Conservación Internacional-Colombia. Bogotá. 138 p.

Ewing-Ch. P., Catterall C.P. y Tomerini, D.M. 2013. Outcomes from engaging urban community groups in publicly funded vegetation restoration. *Ecological management & Restoration*, 14(3):194 – 201.

Fagan K.C., Pywell R.F., Bullock J.M. y Marrs R.H. 2008. Do restored calcareous grasslands on former arable fields resemble ancient targets? The effect of time, methods and environment on outcomes *J. Appl. Ecol.* 45:1293–1303.

FAO. 2010. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010. Informe principal. Estudio FAO Montes nº 163 Roma. En línea: <http://www.fao.org/docrep/013/i1757s/i1757s.pdf>.

Ferber J. 1999. Multi-Agent Systems: an introduction to distributed artificial intelligence. Addison Wesley, London.

Fernández I., Morales N., Olivares L., Salvatierra J., Gómez M. y Montenegro G. 2010. Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile. 162 p.

Fernández J. y Hernández M. 2007. Catálogo de la flora vascular de la cuenca alta del río Subachoque (Cundinamarca, Colombia). *Caldasia*, 29 (1): 73-104.

Feuillet C., Macias-P., D.J. y Chito, E. 2011. Plantas útiles para la elaboración de artesanías en el departamento del Cauca (Colombia). *Bol.cient.mus.hist.nat.*, 15(2): 40–59.

Fielder P.L., White P.S., Leidy R.A., Pickett S.T., Ostfeld R.S., Shachak M. y Likens G.E. 1997. The Paradigm Shift in Ecology and its Implications for Conservation, En: Pickett S.T., Ostfeld, S., Shachak, M. y Likens, G.E. (Eds). *The Ecological basis for conservation: Heterogeneity, Ecosystems, and biodiversity*. Nueva York, Chapman and Hall.



Finegan B. 1992. The management potential of neotropical secondary lowland rain forest. *Forest Ecology and Management*, 47: 295-321.

Fleming T. & Sosa V. 1994. Effects of nectarivorous and frugivorous mammals on reproductive success of plants. *Journal of Mammalogy* 75(4):845-851.

Flórez-F. C., León-P. J., Osorio-V. N. y Restrepo-LI. M. 2013. Dinámica de nutrientes en plantaciones forestales de *Azadirachta indica* (Meliaceae) establecidas para restauración de tierras degradadas en Colombia. *Rev. Biol. Trop.* 61(2):515-529.

Folke C. 2003. Socio-ecological resilience and behavioural responses. En: Biel A., Hansson B., Martensson M., (Eds.). Individual and structural determinants of environmental practice pp. 226-287, Ashgate Publishers, London.

Folke C., Hahn T., Olsson P., Norberg J. 2005. "Adaptive governance of socialecological systems". *Ann.Rev.of Environ.and Res.*, 30: 441-473.

Folke C. 2006. "Resilience: the emergence of a perspective for social-ecological system analysis".

Francis J.K., Lowe, C.A. (eds). & Trabanino S. (Tr.) 2000. Bioecología de Arbóreas Nativos y Exóticos de Puerto Rico y las Indias Occidentales. Gen. Tech. Rep. IITF-15. Río Piedras, Puerto Rico: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio Forestal, Instituto Internacional de Dasonomía Tropical. 582 p.

Franco C.A. 2011. Agroecosistemas integralmente sanos frente a formas agroproductivas. *Ambiente y Sostenibilidad* 1:39-47.

Franco-R, P., Betancur J. y Fernández-A. J.L. 1997. Diversidad florística en dos bosques Subandinos del sur de Colombia. *Caldasia* 19 (1-2): 205-234.

Galeano G. y Bernal R. 2010. Palmas de Colombia: guía de campo (1. ed). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Naturales. 688 p.

Galeano G., Bernal R. y Figueroa Y. 2015. Plan de conservación, manejo y uso sostenible de las palmas de Colombia. Universidad Nacional de Colombia-MinAmbiente.

Galindo J., Guevara J. & Sosa V. 2000. Bat and bird generated seed rains at isolated trees in pastures in a tropical rainforest. *Conservation Biology* 14(6):1693-1703.

Gamarra J. 2007. La economía del departamento del Cauca: concentración de tierras y pobreza. Documentos de trabajo sobre economía regional. No. 95. Banco de la República. 64p.

Gamboa P. 2007. Proyecto pedagógico ambiental escolar, PRAEs. "institución educativa Cajete" En: Municipio certificado de Popayán. Proyecto educativo institucional 2006-2015 institución educativa Cajete, corregimiento Cajete. Secretaria de educación, cultura y deporte. (65-94 pp.).

García C., Marín H., Moriones D., Muñoz M. y Valencia C. 2014. Estructura, composición y diversidad de los bosques naturales de Smurfit Kappa cartón de Colombia: Popayán y Cajibío. *Bioteología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 12 (1): 10-19.

García H., Moreno L.A., Londoño C. y Sofrony C. 2010. Estrategia Nacional para la Conservación de Plantas Actualización de los antecedentes normativos y políticos, y revisión de avances. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Red Nacional del Jardines Botánicos. 160 p.

García H. 2012. Colombia, un país de bosques. p. 27. En: Victorino A. (Comp.). Bosques para las personas: Memorias del Año Internacional de los Bosques 2011. Instituto de Investigación de Recurso Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá, D.C., Colombia. 120 p.

García-O. F. 2005. Algunas bases del enfoque ecosistémico para la restauración. pp. 101-111. En: Sánchez Ó., Peters E., Márquez-H. R., Vega E., Portales G., Valdez M. y Azuara D. (Eds.). *Temas sobre Restauración Ecológica*. Instituto Nacional de Ecología (INE-Semarnat), México.

García-V. L.M., Ríos-Q. A. y Molina-R. L.J. 2010. Estructura, composición vegetal y descomposición de hojarasca en el suelo, en dos sitios de un bosque nublado andino (reforestado y en sucesión espontánea), en Peñas Blancas, Calarcá (Quindío), Colombia. *Actual. Biol.*, 32(93): 147-164.

García X. y Martínez M. 2011. Isolated Trees and Grass Removal Improve Performance of Transplanted *Trema micrantha* (L.). *Restoration Ecology*, 19 (1): 24–34.

Gardeström J., Holmqvist D., Polvi L.E. y Nilsson C. 2013. Demonstration restoration measures in tributaries of the Vindel River catchment. *Ecology and Society* 18(3):8. En línea: <http://dx.doi.org/10.5751/ES-05609-180308>).

Gentry A.H. 1995. Patterns of Diversity and Floristic Composition in Neotropical Montane Forests. 103-126 pp. En: Churchill S., Baslec H., Forero E. & Luteyn J.L. (eds.). Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forest. The New York Botanical Garden.

Gentry A.H. 1996. A field guide to the families and genera of woody plants of Northwest South America (Colombia, Perú Ecuador) with supplementary notes in herbaceous taxa. Edit University of Chicago.

Gentry A.H. 1986. Endemism in tropical versus temperate plant communities. 153-181 pp. In: Soulé M.E (ed.), Conservation biology; the science of scarcity and diversity. Sinauer Associates, Massachusetts.

Giraldo C., Chará J., Calle Z. y Murgueitio E. 2011. Recuperación de funciones ecológicas en fincas ganaderas con sistemas silvopastoriles intensivos, mediada por insectos parasitoides, depredadores y descomponedores. 534-545pp. En: Vargas O. y Reyes S. (eds.). Memorias del I Congreso Colombiano de Restauración Ecológica, y II Simposio Nacional de Experiencias en Restauración Ecológica. Universidad Nacional de Colombia.

Giraldo-C. D. 2000. Variación de la diversidad florística en un mosaico sucesional en la cordillera Central andina (Antioquia, Colombia). *Darwiniana* 38(1-2): 33-42.

Giraldo-C. D. 2013. Las gramíneas en Colombia: Riqueza, Distribución, Endemismo, Migración, Usos y Taxonomías populares. Bogotá. Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales. Biblioteca José Jerónimo Triana; No. 26. 384 p.

Giraldo-C. D. 2014. Las especies del género *Axonopus* (Poaceae: Panicoideae: Paspaleae) de Colombia. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.*, 38(147):130-76.

Glaser M., Krause G., Ratter B., Welp M. 2008. Human-Nature interaction in the Anthropocene: potential of social-ecological systems analysis.

Global Environmental Change 16: 253-267. Página 279 de 1374.

Gold K., León-L. P. & Way M. 2004. Manual de recolección de semillas de plantas silvestres para conservación a largo plazo y restauración ecológica. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Intihuasi, La Serena, Chile. *Boletín INIA*. 110, 62 p.

Gómez A.M., Anaya J.A. y Álvarez E. 2005. Análisis de fragmentación de los ecosistemas boscosos en una región de la cordillera central de los andes colombianos. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 4(7):13-27.

Gómez M. y Toro J. 2009. Manejo de las semillas y la propagación de doce especies arbóreas nativas de importancia económica y ecológica. Boletín Técnico Biodiversidad; No. 4. Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia – CORANTIOQUIA. Medellín: CORANTIOQUIA. 71 p.

González J., Cubillos A., Chadid M., Arias M., Zúñiga E., Joubert F., Pérez I y Berrío V. 2018. Caracterización de las principales causas y agentes de la

deforestación a nivel nacional período 2005-2015. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM-. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Programa ONU-REDD Colombia. Bogotá.

González del T. M. y García de J. D. 1995. Restauración de ríos y riberas: Fundación Conde del Valle de Salazar. Madrid. España.

Goosem S. & Tucker N.I.J. 2013. Repairing the Rainforest (second edition). Wet Tropics Management Authority and Biotropica Australia Pty. Ltd. Cairns.

Gowdy J.M. 1994. Coevolutionary Economics: The Economy, Society and the Environment. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Graff P. & McIntyre. 2014. Using ecological attributes as criteria for the selection of plant species under three restoration scenarios. *Austral Ecology*, 39: 907–917.

Grêt-R. A., Weibel B., Vollmer D., Burlando P. y Girot Ch. 2016. River rehabilitation as an opportunity for ecological landscape design. *Sustainable Cities and Society* 20:142–146.

Guerra G., Vargas W., Lozano F., Cardona C. y Mejía O. 2011. Herramientas de manejo de paisaje en la cuenca media del río Nima, un aporte a la conservación de la biodiversidad y regulación de los servicios ambientales. 284-291pp. En: Vargas O. y Reyes S. (eds.). Memorias del I Congreso Colombiano de Restauración Ecológica y II Simposio Nacional de Experiencias en Restauración Ecológica. Universidad Nacional de Colombia.

Gustafsson M., Gustafsson L., Alloysius D., Falck J., Yap D., Karlsson A. e Ilstedt U. 2016. Life history traits predict the response to increased light among 33 tropical rainforest tree species *Forest Ecology and Management* 362:20–28.

Gutiérrez A.G., Cortés P.F. y Gómez A.N. 2015. Compost como inductor de la sucesión vegetal en un área afectada por minería a cielo abierto en la microcuenca del río La Vega, Tunja, Boyacá. *Colombia Forestal* 18(2):241-254.

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 (Programa de Ecología), Facultad de Ciencias Naturales; Fundación Universitaria de Popayán. 91p.

Gutierrez L., Macias-P. D y Linero S. 2017. Diagnóstico ambiental para la restauración ecológica de la subcuenca Quebrada Pubús del municipio de Popayán – Cauca. p. 405. VIII Congreso Colombiano de Botánica. Manizales.

Gutierrez L., Ruíz L., Vivas-Q. N., Londoño-V. L. 2013. Diseño de un sistema integrado de producción agropecuaria en el municipio de Popayán (Cauca). *Bioteología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial* 11 (2):164-172.

Hassler M. 2016. World ferns: checklist of ferns and lycophytes of the world. In: Roskov, Y., Abucay, L., Orrell, T., Nicolson, D., Kunze, T., Flann, C., Bailly, N., Kirk, P., Bourgoin, T., DeWalt, R.E., Decock, W. & De Wever, A. (Eds.) Species 2000 & ITIS catalogue of life, 25th March 2016. [www.catalogueoflife.org/col. Species 2000: Naturalis, Leiden, the Netherlands. ISSN 2405-8858]

Henaó N., Calle Z., Armbrécht I. Giraldo C. y Giraldo A. 2013. Las hormigas como indicadoras de la recuperación de cárcavas intervenidas con restauración ecológica. P 192. En: Libro de resúmenes III Congreso Iberoamericano y del Caribe de Restauración Ecológica.

Henderson A., Churchill S.P. & Luteyn J.T. 1991. Neotropical plant diversity. *Nature*, 351: 21-22.

Hernández L. 2011. Territorios, territorialidades y multiculturalismo. pp. 295-304. En: Montenegro L. (Ed.). Cultura y Naturaleza – Aproximaciones a propósito del bicentenario de la independencia de Colombia. Jar. Bot. Bogotá – José Celestino Mútis.

Hernández M., Rosales N. y Cortés S. 2011. Riqueza y diversidad florística de un bosque de niebla subandino en la Reserva Forestal Laguna De Pedro Palo (Tena – Cundinamarca, Colombia). *Universidad Militar Nueva Granada*, 7 (1): 32-47.

Hernández-P. L., Roa-C. L., Oscar M. y Cortés-P. F. 2014. Crecimiento de *Baccharis macrantha* y *Viburnum triphyllum*, dos especies nativas útiles en restauración ecológica, plantadas en un pastizal andino (Boyacá, Colombia). *Biota Colombiana*, 15 (2): 27-38.

Herzog L. 2011. Sostenibilidad de la cafcultura arábica en el ámbito de la agricultura familiar en el estado de Espírito santo – Brasil. Tesis doctoral. Doctorado en Recursos Naturales y Sostenibilidad. Universidad de Córdoba. España. 263 p.

Higgs E.S. 1997. "What is Good Ecological Restoration?". *Conservation Biology* 11(2):338.

Hilderbrand R.H., Watts A.C. y Randle A.M. 2005. The Myths of Restoration Ecology. *Ecology and Society* 10(1):19. En línea: <http://www.ecologyandsociety.org/vol10/iss1/art19/>

Hobbs R.J., Arico S., Aronson J., Baron J.S., et al. 2006. Novel ecosystems: theoretical and management aspects of the new ecological world order. *Global Ecol. Biogeogr.*, 15: 1-7.

Hobbs R.J. y Norton D.A. 1996. Towards a conceptual framework for restoration ecology. *Restoration Ecology* 4:93-110.

- Hobbs R.J. y Harris J.A. 2001. Restoration ecology: repairing the Earth's ecosystems in the new millennium. *Restoration Ecology* 9:239 –246.
- Holdridge L.R. 1967. Life zone ecology. Tropical Science Center, San José, Costa Rica.
- Holl K.D. 1999. Factors Limiting Tropical Rain Forest Regeneration in Abandoned Pasture: Seed Rain, Seed Germination, Microclimate, and Soil. *Biotropica* 31:229-242.
- Holl K.D. 2018. Prioridades de Investigación en Restauración de Bosques Neotropicales. 14-21 pp. En: Pinzón-G. P., Aguilar-G. M., Quijano, J. Sierra y Rubio J. (eds.). 2018. Restauración Ecológica en Colombia: “Un compromiso de país”. Red Colombiana de Restauración Ecológica, Universidad Católica de Oriente. Bogotá D.C. Colombia. 418 p.
- Holland J.H. 1992. “Complex adaptive systems”. *Daedalus* 121: 17-30.
- Holland J.H. 1995. Hidden order: how adaptation builds complexity. AddisonWesley, Reading, MA.
- Holling C.S. 2001. Understanding the complexity of economic, ecological and social systems. *Ecosystems* 4:390-405.
- Holling C.S. 1992. “Cross-scale morphology, geometry and dynamics of ecosystems”. *Ecological Monographs*, 62: 447-502.
- Holling C.S.1973. “Resilience and stability of ecological systems”. *Ann. Rev. of Ecol. and Syst.* 4: 1-23.
- Humphreys A.M, Govaersts R., Ficinski S.Z. et al. 2019 Global dataset shows geography and life form predict modern plant extinction and rediscovery. *Nature Ecology & Evolution*. 3: 1043-1047.
- Hurtado J. 2000. Metodología de la investigación Holística. Ins. Universitario de Tec. de Caripito – SYPAL. Caracas. 666 p.
- IDEAM, 2011. Sistemas agroforestales y restauración ecológica como medidas de adaptación al cambio climático en alta montaña, Caso piloto, Proyecto Nacional de Adaptación al Cambio Climático – INAP-Componente B, IDEAM-Conservación Internacional. Bogotá.160p.
- Idrobo L.L. 1992. El verdor de los Andes. Árboles y arbustos nativos para el desarrollo forestal altoandino. Proyecto Desarrollo Forestal Participativo en los Andes. Quito.
- Ingold T. 1980. Hunters, pastoralists and ranchers: reindeer economies and their transformations. Cambridge University Press, Cambridge.

Instituto de Estudios Interculturales –IEI. 2015. Informe preliminar sobre los conflictos territoriales, los procesos organizativos rurales y la acción institucional en el departamento del Cauca. Universidad Javeriana. Cali, Colombia.

IAvH, CVC y Fundación Ambiente Colombia. 2007. Implementación de Herramientas de manejo de paisaje como estrategia para la conservación de la biodiversidad en la cuenca media del río Nima, Palmira, Valle del Cauca. Informe final contrato de consultoría No. 07-05-65-0231PS. 39p. repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/9327/07-05-65—0231.pdf

IGAC. 2008. Metodología para la clasificación de las tierras por su vocación de uso. Conflictos de uso del territorio colombiano. Subdirección de Agrología. 64 p. Bogotá.

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, México- INECC, 2012. Qué es la Biodiversidad. En línea: <http://www.inecc.gob.mx/con-eco-biodiversidad>

International Association for Plant Taxonomy. 2018. Código Internacional de Nomenclatura para algas, hongos y plantas (Código de Shenzhen). *Occasional papers from the Herbarium Greuter* – 4. Traducción al español de la versión oficial en inglés autorizada: Stiftung Herbarium Greuter. Berlín, Alemania. 377p.

Jahn T., Becker E., Keil F., Scarmm E. 2009. “Understanding social-ecological systems: frontier research for sustainable development: implications for European Research Policy”. Institute for Social-Ecological Research (ISOE), Frankfurt, Germany, [On-line] [http://ec.europa.eu/research/sd/conference/2009/papers/7/thomas\\_jahn\\_-\\_socialecological\\_systems.pdf](http://ec.europa.eu/research/sd/conference/2009/papers/7/thomas_jahn_-_socialecological_systems.pdf) Janssen, M.A., (2005). “Agent-Based Modelling”.

Janssen M.A., Bodin Ö., Anderies J.M., Elmqvist T., Ernstson H., McAllister, R.J., Olsson P. y Ryan P. 2006. A network perspective on the resilience of social-ecological systems. *Ecology and Society* 11(1):15. En línea: <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss1/art15/>

Janssen M.A. & Ostrom E. 2006. “Governing social-ecological systems. Chapter 30 en Handbook of Computational Economics, vol 2”. Elsevier: 1465-1509.

Janssen M.A., Bodin Ö, Anderies J.M., Elmqvist T., Ernstson H., McAllister R.R.J., Olsson P., Ryan P. 2006. “Toward a network perspective of the study of resilience in social-ecological systems”. *Ecology and Society*, 11(1):15. [On line] <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss1/art15/>

Janzen D. H. 1988. Restauración ecológica y biocultural tropical. *Science*, New Series, 239 (4837): 243-244.

Jara F. 2009. Caracterización florística de un relicto de bosque subandino en el municipio de Santander de Quilichao, Cauca. Trabajo de grado (Programa de Biología), Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación. Universidad del Cauca. 69p.

Jara F. 2009a. Composición florística de un bosque secundario en la vereda Cajete Bajo, al occidente del municipio de Popayán. Memorias XLIV Congreso Nacional de Ciencias Biológicas. Popayán. *Rev. Asoc. Col. Cienc. Biol.*, 21 sup.1 p.27.

Jarro-F. E., Montoya S. *et al.*, 2004. Guía técnica para la Restauración de Áreas de Ronda y Nacederos del Distrito Capital. Plan de Gestión Ambiental de Distrito Capital. DAMA, Santa Fe de Bogotá D.C. Colombia.91 p.

Jarro-F. E., Montoya, S. *et al.*, 2004. Como abordar la Formulación de un Proyecto de Restauración de Rondas y Nacederos. Plan de Gestión Ambiental de Distrito Capital. DAMA, Santa Fe de Bogotá D.C. Colombia.

Jashimuddin M. e Inoue M. 2012. Management of Village Common Forests in the Chittagong Hill Tracts of Bangladesh: Historical Background and Current Issues in Terms of Sustainability *Open Journal of Forestry* 2(3):121-137 En línea: <http://www.SciRP.org/journal/ojf>.

Kattan G. 2003. Bosques andinos y subandinos del departamento del Valle del Cauca, Colombia. Colección Ecosistemas Estratégicos Departamento del Valle del Cauca. CVC – WCS. 67 p.

Kluwer USA. Gual M. y Norgaard R.B. 2010. “Bridging ecological and social systems coevolution: a review and a proposal”. *Ecological Economics* 69: 707-717.

Lamb D., Erskine P. & Parrotta J. 2005. Restauración de paisajes forestales tropicales degradados. *Science*, 310 (5754), 1628-1632.

Lambin E. 1997. Modelado y monitoreo de los procesos de cambio de la cubierta vegetal en las regiones tropicales. *Avances en la geografía física*, 21(3), 375-393.

La Torre M., Isleve G. 2003. Traditional ecological knowledge and use of vegetation in southeastern Mexico: a case study from Solferino, Quintana Roo. *Biodiversity and Conservation*: 12:2455–2476.

Leff E. 2006. Complejidad, racionalidad ambiental y diálogo de saberes. Ponencia presentada en el I Congreso internacional interdisciplinar de participación, animación e intervención socioeducativa, Barcelona, España. Centro Nacional Ambiental.12 p.



Leff E. 2007. La complejidad ambiental. *Polis, revista de la Universidad Bolivariana*. 5(16):17 p.

Ley 160 de 1994. Por la cual se crea el Sistema Nacional de Reforma Agraria y Desarrollo Rural Campesino. Diario Oficial 41479 de la República de Colombia. 5 de agosto de 1994.

Ley 388 de 1997. Diario Oficial 43091 de la República de Colombia, Ibagué. 18 de julio de 1997.

Ley 902 de 2004. Por la cual se adicionan algunos artículos de la Ley 388 de 1997 y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial 45622 de la República de Colombia, Bogotá. 27 de julio de 2004.

Liu MA. J., Dietz T., Carpenter S.R., Alberti M., Folke C., Moran E., Pell A.N., Deadman P., Kratz T., Lubchenco J., Ostrom E., Ouyang Z., Provencher W., Redman C.L., Schneider S.H., Taylor W.W. 2007. Complexity of coupled human and natural systems. *Science* 317:1513-1516.

López A. 2018. Monitoreo de las parcelas de restauración ecológica establecidas en la zona minera el Vinagre Puracé. Trabajo de grado (Biología). Universidad del Cauca. 58p.

López-B. F., Bonilla-B. M y Toledo-A. T. 2017. Restauración del bosque de niebla con un enfoque de paisaje. *Agroproductividad*, 10 (1): 29-36.

López-G. D., Calvet-M. L., Espluga J., Di Masso M., Tendero-A. G. y Pomar-L. A. 2015. La dinamización local agroecológica como estrategia para la construcción de soberanías locales. 49: 28-34.

López L. y Macias-P. D.J. 2017. Frutos, semillas, germinación y desarrollo de plántulas de *Amphilophium paniculatum* (L.) Kunth. (Bignoniaceae). *Colombia Forestal*, 20 (1): 45-54.

López-V. L.E., Becoche J.M., Macias-P D.J., Ruiz K., Velasco A. y Pineda S. 2015. Estructura y composición florística de la Reserva Forestal - Institución Educativa Cajete, Popayán (Cauca). *Revista Luna Azul* 41: 131-151.

Lozada T., De Koning F., Marché R., Klein A. & Tschardt T. 2007. Tree recovery and seed dispersal by birds: comparing forest, agroforestry and abandoned agroforestry in coast Ecuador. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 8:131-140.

Lozano-Z. F., Vargas-F. A., Aristizábal S., Mendoza S.J., Vargas W., Renjifo L., Jiménez E., Caycedo P. y Ramírez D. 2009. Planeación del paisaje rural: un aporte metodológico para la conservación de la biodiversidad. pp. 13-27. En: Lozano-Z. F.H. (Ed). Herramientas de manejo para la conservación de biodiversidad en paisajes rurales. Instituto de Investigación de Recursos

Biológicos Alexander von Humboldt y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR). Bogotá, Colombia. 238 p.

MA. Liu J., Dietz, T., Carpenter S.R., Alberti M., Folke C., Moran E., Pell A.N., Deadman P., Kratz T., Lubchenco J., Ostrom E., Ouyang Z., Provencher W., Redman C.L., Schneider S.H. & Taylor W.W. 2007. "Complexity of coupled human and natural systems". *Science*, 317: 1513-1516.

Macias-P. D.J., Varona G., Mamian L., Paz M. y Ramírez-P. B.R. 2007. El Macizo Colombiano: Diversidad, potencialidades y conservación vegetal. Universidad del Cauca-Serie estudios aplicados. 141p.

Macias-P. D.J., Ramírez-P- B.R., Ramírez H.E. y Varona G. 2013. Productos forestales no maderables del área costera del departamento del Cauca. 47-78 pp. En: Sanabria O.L. (ed.). Valoración del conocimiento, uso, manejo y prácticas de conservación de la diversidad de recursos forestales no maderables en diferentes ambientes socioculturales de la región pacífico colombiano. Universidad del Cauca.

Macias-P D. y Ramírez-P. B. 2014. El Herbario CAUP como fuente de información para restaurar áreas degradadas de Popayán. Libro de resúmenes. Capítulo 3/Deforestación y Uso Agropecuario p. 30. Simposio de restauración ecológica- Río Negro, Antioquía.

Macias-P. D. 2015. Avances y potencialidades para la restauración ecológica en el Cauca. p. 20. En: I Simposio de restauración ecológica – Nodo REDCRE Suroccidente Cali.

Macias-P. D y Córdoba J. 2016. Nucleación como estrategia de restauración ecológica en la vereda la Cuchilla, municipio de la Sierra, Cauca. p.333.Red Colombiana de Restauración Ecológica - Libro de resúmenes. III Congreso Colombiano de Restauración Ecológica: Un Compromiso de País.

McIntosh R.J., Tainer J.A., McIntosh S.K. (Eds.). 2000. The way the wind blows: climate, history and human action. Columbia University Press, New York. Página 280 de 1374

Maestre F.T. 2003. La restauración de la cubierta vegetal en zonas semiáridas en función del patrón espacial de los factores bióticos y abióticos. *Ecosistemas. Revista científica y técnica de ecología y medio ambiente*. Año 12 Nro 1. 4 p.

Magle Seth B., Reyes P., Zhu J., Crooks K.R. 2010. Extirpation, colonization, and habitat dynamics of a keystone species along an urban gradient. *Biological Conservation* 143:2146–2155.

- Mahecha G. 1999. Estudio florístico de la biorregión del Macizo Colombiano. Convenio intercorporativo del Macizo Colombiano- Min. Ambiente, UAEP, IDEAM, Corporaciones Autónomas Regionales. Huila- Colombia. 402 p.
- Mahecha G. 2004. Vegetación del territorio CAR: 450 especies de sus llanuras y montañas. Bogotá: Corporación autónoma regional de Cundinamarca. 871p.
- Majín I. 2017. Caracterización del banco de semillas germinable de especies leñosas en un bosque altoandino en el resguardo indígena de Rioblanco – Sotará. Trabajo de grado (Programa de Biología), Facultad de Ciencias Naturales Exactas y de la Educación. Universidad del Cauca. 62p.
- Marcuzzo S.B., Viera M. 2015. Ecological restoration in conservation units. Cap. 20. 493-510 pp. En línea: <http://dx.doi.org/10.5772/59090> (Consultado el 8 Feb 2015).
- Marín-C. C., Cárdenas-L. D. y Suárez-S. S. 2005. Utilidad del valor de uso en etnobotánica. Estudio en el departamento de Putumayo (Colombia). *Caldasia*, 27(1): 89-101.
- Martín P. 2001. Mapas sociales: métodos y ejemplos prácticos, en: Rodríguez Th. y Otros: Prácticas locales de creatividad social. Construyendo ciudadanía. Madrid, El Viejo Topo.
- Martínez, D. 2003. Protected Areas, Indigenous Peoples and The Western Idea of Nature. *Ecological Restoration* 21(4):247-250.
- Martínez-P. L., Camelo-M. L. y Medina-G. J. 2009. Rasgos de historia de vida de diecinueve especies de plantas pioneras leñosas de un bosque andino- Parque Natural Municipal Planes de San Rafael- Risaralda Colombia. p. 160. En: Grupo de Restauración Ecológica, Universidad Nacional de Colombia. I Congreso Colombiano de Restauración Ecológica.
- Martínez-R. C., Lario-L. F.J., Fernández-S. B. 2013. Avances en la restauración de sistemas forestales. Técnicas de implantación. *Ecosistemas* 22(1):95-96. Doi.: 10.7818/ECOS.2013.22-1.24.
- Martínez-Ramos M., Pingarrón A., Rodríguez-Velázquez J., Toledo Chelala L., Zermeno-Hernández I. & Bongers F. 2016. Natural forest regeneration and ecological restoration in human modified tropical landscapes. *Biotropica*, 48: 745–757.
- Martínez C. y Howe H. 2010. Características foliares y tasas vitales de árboles sucesionales tardíos de un bosque tropical perennifolio. *Bol.Soc.Bot.Méx.*, 86: 1-10.

- Martínez Y.A. 2017. Establecimiento y evaluación de parcelas experimentales de restauración ecológica en el humedal Las Guacas, Popayan- Cauca. Trabajo de grado (Ingeniería forestal). Universidad del Cauca. 35p.
- Marzluff J., & Ewing K. 2001. Restoration of fragmented landscapes for the conservation of birds: A general framework and specific recommendations for urbanizing landscapes. *Restoration Ecology* 9(3): 280-292
- Mas J., Velázquez A. & Couturier S. 2009. La evaluación de los cambios de cobertura/uso del suelo en la República Mexicana. *Investigación ambiental*, 23-39.
- Medellín R. & Gaona O. 1999. Seed dispersal by bats and birds in forests and disturbed habitats of Chiapas, Mexico. *Biotropica* 31(3):478-485.
- Medina R., Reina M., Herrera E., Ávila F., Chaparro O. y Cortés R. 2010. Catálogo preliminar de la flora vascular de los bosques subandinos de la cuchilla El Fara (Santander-Colombia). *Colombia Forestal*, 13 (1): 55-85.
- Meffe, G. K y Carrol, C.R. 1997. Principles of conservation biology Sinauer. Sunderland. Massachuset.
- Melo F.P., Arroyo-R. V., Fahrig L., Martínez-R. M., y Tabarelli M. 2013. On the hope for biodiversity-friendly tropical landscapes. *Trends in Ecology & Evolution*, 28 (8): 462-468.
- Melo-C. O., Rodríguez-S. N. y Reina-R. K. 2009. Resistencia al fuego de las poblaciones naturales de Nogal (*Cordia alliodora*), en áreas de bosque seco tropical del valle geográfico del río Magdalena, departamento del Tolima. 69 y 70 pp. En: Grupo de Restauración Ecológica, Universidad Nacional de Colombia. I Congreso Colombiano de Restauración Ecológica.
- Mendham E., Curtis A. y Millar J. 2012. The natural resource management implications of rural property turnover. *Ecology and Society* 17(4):5. En línea: <http://dx.doi.org/10.5751/ES-05071-170405>. Consultado el 28 Ago de 2013.
- Meli P., Martínez-R. M., Rey-Benayas J.M., Carabias J. y Ewald J. 2014. Combining ecological, social and technical criteria to select species for forest restoration, *Applied Vegetation Science*. 17(4):744- 753.
- Meli P. 2003. Restauración ecológica de bosques tropicales; Veinte años de investigación. *Interciencia*, 28 (10): 581-589.
- Meli P. y Carrasco-C. V. 2011. Restauración ecológica de riberas Manual para la recuperación de la vegetación ribereña en arroyos de la Selva Lacandona. *Colección Corredor Biológico Mesoamericano México Serie Diálogos / Número 5*. 62p.

Meli, P., Martínez-R. M. & Rey-B. J.M. 2013. Selecting species for passive and active riparian restoration in Southern Mexico. *Restoration Ecology*, 21: 163-165.

Mendoza H. y Ramírez-P. B.R. 2000. Plantas con flores de La Planada. Guía ilustrada de familias y Géneros. Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt, Fundación FES y WWF.244p.

Mendoza H., Lozano F., Matallana C. Alameda J., Ramírez D., Vargas W., Rubiano R., Espinosa S. y Vargas A. 2014. La Restauración en áreas rurales en la cuenca del río Tunjuelo (Bogotá), en el contexto de la aplicación de las herramientas del paisaje 228-261pp. En: Cabrera, M. y Ramirez, W. (Eds). Restauración ecológica de los páramos de Colombia. Transformación y herramientas para su conservación. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogota, D.C.

Metsoja J., Neuenkamp L. y Zobel M. 2014. Seed bank and its restoration potential in Estonian flooded meadows. *Applied Vegetation Science* 17:262–273.

Meza M., González T. y Armenteras D. 2018. Percepción regional de las causas de la degradación de los bosques naturales en Colombia. 77- 93 pp. En: Armenteras et al (Eds). Causas de Degradación Forestal en Colombia: una primera aproximación. Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. 2015. Plan Nacional de Restauración: restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas disturbadas. Bogotá. 91p.

Miranda J. 2012. Efecto de las características de las plantas y rasgos funcionales de la copa de árboles del neotrópico seco, sobre la transferencia de la lluvia y la captura de nutrientes. Tesis de Maestría en Ciencias en Agroforestería Tropical. Escuela de Posgrados –CATIE. Costarrica. 67p.

Mondragón V., Macias-P. D. y Ortegón C. 2015. Propuesta piloto de restauración ecológica en la institución educativa Cajete, municipio de Popayán, Cauca. p. 87. En: I Simposio de restauración ecológica – Nodo REDCRE Suroccidente Cali.

Mondragón V. y Macias-P. D. 2014. Potencialidades para la restauración ecológica en la vereda Cajete, Municipio de Popayán, Cauca. Libro de resúmenes. Capítulo 3/Deforestación y Uso Agropecuario p. 34. Simposio de restauración ecológica- Río Negro, Antioquía.

Montes C. y Paz J. 2015. Agrobiodiversidad útil en alimentación y en medicina tradicional en dos municipios del Cauca. *Bioteología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 13 (2): 94-103.

Montenegro A. y Vargas O. 2005. Estrategias de regeneración del banco de semillas en una comunidad de bosque altoandino secundario. 227-246pp. En: Bonilla A. (Ed.). Estrategias adaptativas de plantas del páramo y del bosque altoandino en la cordillera Oriental de Colombia. Universidad Nacional de Colombia.

Montenegro A. y Vargas O. 2008. Atributos vitales de especies leñosas en bordes de bosque altoandino de la Reserva Forestal de Cogua (Colombia). *Rev. Biol. Trop.* 56 (2): 705-720.

Morales L. y Varón T. 2006. Árboles ornamentales en el Valle de Aburrá, elementos de manejo. Medellín: Área Metropolitana del Valle de Aburrá. 339p.

Moreno-B. D.J. y Cuartas-H. S.E. 2015. Supervivencia y crecimiento de plántulas de tres especies arbóreas en áreas de Bosque Montano Andino degradadas por ganadería en Colombia. *Acta biol. Colomb.*, 20(2):85-100.

Moreno G.E. 2014. Análisis ambiental de la cuenca alta del río Cauca, sus actores principales y la afectación en el suministro de agua potable para la ciudad de Santiago de Cali. ¿Qué acción tomar?. Trabajo de grado (Maestría en Ingeniería Industrial con énfasis en Calidad y Medio Ambiente. Universidad ICESI. Santiago de Cali. 141p.

Moreno-J. E. 2010. Recuperación De Suelos Mineros Contaminados Con Arsénico Mediante Fitotecnologías. Tesis Doctoral. (Departamento de Química Agrícola). Universidad Autónoma de Madrid. p 183.

Moreno J.S. y Vargas W. 2013. Cambios en la comunidad de plantas del sotobosque de ecosistemas restaurados bajo un modelo de aceleración de la sucesión en el corredor Barbas – Bremen, Filandia-Quindío. P. 78. En: Libro de Resúmenes III Congreso Iberoamericano y del Caribe de Restauración Ecológica.

Morin E. 2003. Introducción al pensamiento complejo, Barcelona, Gedisa.

Morin E. 1990. Introducción al pensamiento complejo, Gedisa, Barcelona.  
Norgaard, R. B. Development Betrayed: The End of Progress and a Coevolutionary Revisioning of the Future. Routledge, London.

Munda G. 1995. Multicriteria evaluation in a fuzzy environment. Theory and applications in ecological economics, Contributions to Economics Series physica-verlag, Heidelberg. 255p

- Municipio de Popayán. 2002. Plan de ordenamiento territorial (POT). Documento técnico. 351 p.
- Muñiz-C. M. A., Williams-L. G. y Rey-B. J.M. 2006. Distance effect from cloud forest fragments on plant community structure in abandoned pastures in Veracruz, Mexico. *Journal of Tropical Ecology*, 22:431–440.
- Muñoz-R. D., Morales-P. A. y González-P. A. 2017. Banco de semillas germinable en la franja terrestre de dos humedales urbanos. *Colombia Forestal*, 20 (1): 31-44.
- Murcia C. y Aronson J. 2014. Intelligent Tinkering in Ecological Restoration. *Restoration Ecology* 22(3):279–283.
- Murcia C. y Guarigüata M.R. 2014. La restauración ecológica en Colombia: Tendencias, necesidades y oportunidades. *Documentos Ocasionales* 107. CIFOR, Bogor, Indonesia.
- Murcia C., Guarigüata M.R., Peralvo M. y Gálmez V. 2017. La restauración de bosques andinos tropicales: Avances, desafíos y perspectivas del futuro. *Documentos Ocasionales* 170. CIFOR. Bogor, Indonesia.
- Murcia-P. N. y Jaramillo L.G. 2008. Investigación cualitativa: La complementariedad. Una Guía para abordar estudios sociales. Propuesta desde la práctica reflexiva. *Kinesis*.
- Muscarella R. & Fleming T. 2007. The role of frugivorous bats in tropical forest succession. *Biological Reviews* 82:1-18.
- Nieto-R. M. y Nieto-C. O.A. 2011. Disminución de la fragmentación de los ecosistemas de bosques en el sistema de áreas protegidas del municipio de Armenia-Quindío, a través de corredores de conservación urbanos. 270-283pp. En: Vargas O. y Reyes S. (eds.). Memorias del I Congreso Colombiano de Restauración Ecológica, y II Simposio Nacional de Experiencias en Restauración Ecológica. Universidad Nacional de Colombia.
- Norgaard R.B. 1994. *Development Betrayed: The End of Progress and a Coevolutionary Revisioning of the Future*. Routledge, London.
- Normile D. 2010. U.N. Biodiversity Summit yields welcome and unexpected progress. *Science*, 330:742-743.
- Numata I. y Cochrane M. 2012. Forest Fragmentation and Its Potential Implications in the Brazilian Amazon between 2001 and 2010. *Open Journal of Forestry* 2(4):265-271 En línea Octubre 2012 en *SciRes* (<http://www.SciRP.org/journal/ojf>)

Obando S.H. 2002. Frutos y semillas de un bosque Subandino en Cundinamarca, Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. *Acta biol. Colomb.*, 7(1): 71.

Odum E.P. 1989. Ecology and our endangered life-support systems. Sinuaer, Sunderland, Mass.

Ordoñez M. y Figueroa A. 2009. Estudio espacio temporal del proceso de fragmentación sobre las coberturas boscosas en la cuenca del río Palacé. 247-266 pp. En: Figueroa A. y Valencia M. (Eds.) Fragmentación y coberturas vegetales de ecosistemas andino, departamento del Cauca. Universidad del Cauca.

Orsi F., Geneletti D. & Newton A. 2011. Hacia un conjunto común de criterios e indicadores para identificar las prioridades de restauración forestal: Un enfoque basado en paneles de expertos. *Ecological indicators*, 11(2): 337-347.

Ospina G.A. 2008. Problemas abiertos a la investigación sobre las interacciones entre sociedad y ambiente.

Ospina O. y Vanegas S. 2010. Restauración ecológica, rehabilitación y recuperación plan nacional de restauración de ecosistemas. Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, Bogotá, Colombia. 100 p.

Ospina R. y Paz J. 2012. Características florísticas de un bosque de roble (*Quercus humboldtii*) en la meseta de Popayán (Cauca). *Bioteología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 10 (2): 243-248.

Ostrom E. 2009. "A general framework for analyzing sustainability in socialecological systems". *Science*, 325: 419-422.

Otero J.D. 2019. Transformaciones ambientales en el contexto de la caficultura, Meseta de Popayán. (Tesis Doctorado en Ciencias Ambientales), Universidad del Cauca.

Palmer M.A., Allan J.D., Meyer J.L. y Bernhardt E.S. 2007. River restoration in the twenty-first century: Data and experiential knowledge to inform future efforts. *Restoration Ecology* 15:472–481.

Paredes G. 2012. Integración de las áreas protegidas al ordenamiento territorial una necesidad para el logro del bienestar humano en Colombia. Tesis Master en Ciencias de la Sostenibilidad y Cambio Global. Universidad Internacional de Andalucía -UNIA-. España (SP).

Paredes G. y Equipo PNN Nevado del Huila, Territorial Andes Occidental. 2012. Guía técnica de cómo incorporar un parque nacional como determinante ambiental. Propuesta metodológica a partir del caso piloto Parque Nacional



Nevado del Huila en el plan básico de ordenamiento territorial del municipio Paez-Belalcazar, departamento del Cauca. 12 p.

Paredes G. 2013. Áreas protegidas en determinantes de ordenamiento territorial. Recomendaciones para autoridades ambientales y entes territoriales para la contribución en la conservación efectiva de áreas protegidas desde los procesos de diseño, ajuste, aplicación y revisión de los determinantes de ordenamiento territorial. Documento de trabajo 3. 17 p.

Parka A., van Breugel M., Ashton M.S., Wishnie M., Mariscal E., Deago J., Ibarra D., Cedeno N. & Hall J.S. 2010. Local and regional environmental variation influences the growth of tropical trees in selection trials in the Republic of Panama. *Forest Ecology and Management*, 260: 12–21.

Parra C. y Díaz-P. S. 2016. Herbarios y Jardines Botánicos: Testimonios de nuestra Biodiversidad. Universidad Nacional de Colombia (Sede Bogotá). Facultad de Ciencias. Instituto de Ciencias Naturales, Jardín Botánico José Celestino Mutis. Biblioteca José Jerónimo Triana; nº 32. Colección Retratos de la Biodiversidad Número 3. 106p.

Parrado A. 2007. Distribución espacial de semillas y plántulas de dos especies de árboles tropicales: ¿hay correspondencia entre los patrones? *Colombia Forestal*, 10 (20): 5-25.

Pérez-R. M. 2014. Conflictos ambientales en Colombia: actores generadores y mecanismos de resistencia comunitaria. *Ecología política*. 48: 77-82.

Peña-S. E.J., Madera-P. C.A., Sánchez J.M., Medina-V. J. 2013. Bioprospección de plantas nativas para su uso en procesos de biorremediación: caso *Heliconia psittacorum* (Heliconiaceae). *Rev. Acad. Colomb. Cienc.*, 37 (145): 469-481.

Pérez L., Rodríguez N., Melgarejo L. y Vargas O. 2014. Propagación por semillas de 13 especies de páramo. 115-174pp. En: Vargas O y Pérez L. (Eds). Semillas de plantas de páramo: Ecología y métodos de germinación aplicados a la restauración ecológica. Grupo de Restauración Ecológica. Universidad Nacional de Colombia.

Peterson C., Nowak A., Jarvis A. Navarrete C., Figueroa-C. A., Riaño N. y Vargas J. 2012. Un enfoque multidimensional de la cuenca alta del río Cauca de Colombia, con énfasis en la vulnerabilidad. *Revista Cenicafé* 63 (2):116-123.

Petursdottir T., Aradottir A. y Benediktsson K. 2013. An Evaluation of the Short-Term Progress of Restoration Combining Ecological Assessment and Public Perception. *Restoration Ecology* 21(1):75–85.

- Phillips O. y Gentry A. 1993a. The useful woody plants of Tambopata Peru. I. Statistical hypothesis test with a new quantitative ethnobotany. *Economic Botany* 47:33–43.
- Phillips O. y Gentry A. 1993b. The useful woody plants of Tambopata, Peru. II. Further statistical test of hypotheses in quantitative ethnobotany. *Economic Botany* 47:15–32.
- Phillips O., Gentry A., Reynel C., Wilkin P. y Galvez-D. C. 1994. Quantitative ethnobotany and Amazonian conservation. *Conservation Biology* 8:225–248.
- Pinto E., Pérez A., Ulloa C. y Cuesta F. 2018. Árboles representativos de los bosques montanos del noroccidente de Pichincha, Ecuador. CONDESAN, Quito, Ecuador. 105p.
- Polania M. y Linero S. 2012. Líneas de acción para la conservación de la microcuenca La Chorrera municipio de Popayán propuesta participativa con habitantes del barrio El Poblado de los altos sauces. Trabajo de grado de (Biología) Universidad del Cauca. 81 p.
- Pisso-F. G y Macias-P. D. 2015. Plan piloto para la restauración ecológica en el sector de cuenca de Chuscales. p. 76. En: I Simposio de restauración ecológica – Nodo REDCRE Suroccidente Cali.
- Pizano C., González-M. R., González M.F., Castro-L. F., López R., Rodríguez N., Idárraga-P. A., Vargas W., Vergara-V. H., Castaño-N. A., Devia W., Rojas A., Cuadros H. y Toro J.L. 2014. Las Plantas De Los Bosques Secos De Colombia. 48-335pp. En: Pizano, C. & García, H (Eds.). *El Bosque Seco Tropical en Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, Colombia.
- Potosí A., Villalba J. y Arboleda L. 2017. Productos forestales no maderables asociados a bosques de roble *Quercus humboldtii* Bonpl en La Vega, Cauca. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 15 (2): 22-29.
- Prance G.T., Beentje H., Dransfield J. & Johns R. 2000. The tropical flora remains undercollected. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 87: 67–71. <http://dx.doi.org/10.2307/2666209>
- Pulido M.T., Cavelier J. & Cortés-S. S.P. 2006. Structure and Composition of Colombian Montane Oak forests. In: Kappelle M. (Ed.). *Ecology and Conservation of Neotropical Montane Oak Forests*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 483 p.
- Pulido-P. L., Vega L., Ríos H. & Arce C. 2007. Protocolo para la restauración de cobertura vegetal afectada por incendios. 2 ed. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial. Bogotá, D.C. 64 p.

Pyke D., Brooks M. y D'Antonio C. 2010. Fire as a Restoration Tool: A Decision Framework for Predicting the Control or Enhancement of Plants Using Fire. *Restoration Ecology* 18(3):274–284.

Quesada M., Sanchez-A. G.A., Alvarez-A. M., Stoner K., Avila-C. L., Calvo-A. J., Castillo A., Espírito-S. M., Fagundes M., Fernandes G., Gamon J., Lopezaraiza-M. M., Lawrence D., Cerdeira-M L.P., Powers J., Neves F., Rosas-G. V., Sayag R. y Sanchez-M. G. 2008. Succession and management of tropical dry forests in the Americas: Review and new perspectives. *Forest Ecology and Management* 258 (2009):1014–1024.

Quintero-V. E., Benavides A.M., Moreno N. y González-C. S. (Ed.). 2017. Bosques Andinos, estado actual y retos para su conservación en Antioquia. Medellín, Colombia: Fundación Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uribe- Programa Bosques Andinos (COSUDE).542p.

Ramírez A. 2005. Usos del paisaje; actores sociales y percepción ambiental en la cuenca alta del río Teusacá, Bogotá. pp. 351-400. En: Cárdenas F., Correa H.D. y Mesa C. (Comps.). Región ciudad y áreas protegidas. Manejo ambiental participativo. FESCOL, FAA, Ecofondo y CEREC. Bogotá.

Ramírez B.R. 1995. Principios y métodos de Ecología Vegetal. Editorial Universidad del Cauca, Popayán. 45 p.

Ramírez-P. B.R., Otálora N. y Fernández Y. 2006. Caracterización florística de la Reserva Natural “Raíces de Vida” colegio Carmen de Quintana, Municipio de Cajibío, Cauca. Colombia. Universidad del Cauca, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación, Popayán.

Ramírez-P- B.R., Macias-P. D.J. y Varona G. 2012. Potencialidades de la flora andina, 100 plantas útiles del Macizo Colombiano. Ed. Universidad del Cauca, Popayán. 224 p.

Ramírez-P. B.R., Macias-P. D.J. y Varona G. 2016. Lista comentada de plantas vasculares del valle seco del Patía, suroccidente de Colombia. *Biota Colombiana*, 16 (2): 1-49.

Ramírez-Ch. H., Perez W., Mejía O., Tovar H., Muñoz A. y Trujillo, A. 2010. Biodiversidad en el campus de la Universidad del Cauca, Popayán, Colombia. *Bioteología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 8(2): 104-117.

Ramírez-Ch. H., Pérez W. y Ramírez J. 2008. Mamíferos presentes en el municipio de Popayán, Cauca, Colombia. *Boletín Científico Museo Historia Natural* 12: 65-89.

Ramírez M., Sandoval J. y Gómez L. 2007. Uso de recursos florales por el Zamarrillo Multicolor *Eriocnemis mirabilis* (Trochilidae) en el Parque Nacional Natural Munchique, Colombia. *Ornitología Colombiana*, 5: 64-77.

Ramsar, C.d. 1971. Convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas. *Ramsar*, 2, 1971

Rangel-Ch. J.O., Lowy P. y Aguilar M. 1997. Colombia. Diversidad Biótica II. Tipos de vegetación en Colombia. ICN, Universidad Nacional de Colombia. 436 p.

Rangel-Ch. J.O. 2015. La biodiversidad de Colombia: significado y distribución regional. *Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat.* 39(151):176-200.

Recaman L. 2012. Planificación ambiental como estrategia para la conservación de una fuente de abastecimiento. Ambiente y Sostenibilidad - *Revista del Doctorado Interinstitucional en Ciencias Ambientales* 2:50-58.

Reina M., Medina R., Ávila F., Angel S. y Cortés R. 2010. Catálogo preliminar de la flora vascular de los bosques subandinos de la Reserva Biológica Cachalú. Santander (Colombia). *Colombia Forestal*. 13 (1): 27-54.

Reis A., Bechara F.C., Espindola M.B., Vieira N.K y López L. 2003. Restauração de áreas degradadas: a nucleação como base para os processos sucessionais. *Natureza y Conservação*, Fundação O Boticário de Proteção a Natureza. 85 – 92 pp.

Reis A., Bachara F.C. y Tres D.R. 2010. Nucleation in Tropical Ecological Restoration. *Sci. Agric.*, 67(2):244 – 250.

Remolina F. 2005. Análisis de conectividad para la Estructura Ecológica Principal de Bogotá en el contexto urbano y periurbano. *Pérez Arbelaezia*, 16: 29-44.

Rengifo L.H. 2009. Prólogo. 9-10 p. En: Lozano-Z. F.H. (Ed). Herramientas de manejo para la conservación de biodiversidad en paisajes rurales. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR). Bogotá, D. C., Colombia. 238 p.

Renjifo L.M., Aristizábal S.L., Lozano-Z. F.H., Vargas W., Vargas A.M y Ramírez D.P. 2009. Diseño de la estrategia de conservación en el paisaje rural (Fase II). 85-119 pp. En: Lozano-Z. F.H. (Ed.). Herramientas de manejo para la conservación de biodiversidad en paisajes rurales. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR). Bogotá, D.C.

Resilience Alliance. 2010. "Assessing resilience in social-ecological systems: workbook for practitioners. Version 2.0". En línea:

[http://www.resalliance.org/files/ResilienceAssessmentV2\\_2.pdf](http://www.resalliance.org/files/ResilienceAssessmentV2_2.pdf) Consultado 28 enero de 2016.

Resolución 0297 de 2007. Por la cual se establece el Protocolo para el desarrollo de la estrategia de Restauración Ecológica Participativa (REP) al interior de las áreas que integran el Sistema de Parques Nacionales Naturales y se toman otras determinaciones. Diario Oficial No. 46.862 de 5 de enero de 2008.

Rey Benayas J.M. 2007. Restauración ecológica de campos abandonados en ambientes mediterráneos. Un enfoque multi-escala. 18 p.

Rey Benayas J.M., Bullock J.M. y Newton A.C. 2008. Creating woodland islets to reconcile ecological restoration, conservation, and agricultural land use. *Front. Ecol. Environ* 6(6):329-336.

Rey Benayas J.M., Newton A.C., Diaz A., Bullock J.M. 2009. Enhancement of biodiversity and ecosystem services by ecological restoration: a meta-analysis. *Science* 325:1121–1124.

Rey Benayas, J.M. 2012. Restauración de campos agrícolas sin competir por el uso de la tierra para aumentar su biodiversidad y servicios ecosistémicos. *Investigación ambiental* 4(1):101-110.

Rey Benayas J.M. y Bullock J.M. 2012. Restoration of biodiversity and ecosystem services on agricultural land. *Ecosystems* 15:883-889.

RICCLISA 2016. Boletín RICLISSA. Agricultura y Cambio Climático. 1. Agosto. <https://www.ricclisa.org/index.php/quienes-somos-ricclisa#zona>

Riveros J., Vargas M., Moreno A. y Prado L. 2008. Modelo participativo para la recuperación de las microcuencas Chiguaza y Requilina en la localidad de Usme. pp. 171- 183. En: Barrera, J., Aguilar, M. y Rondon, D. (Eds.). Experiencias de Restauración Ecológica en Colombia. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, D.C. 274 p.

Rodríguez-L. A.R., Beltrán-G. H.E. y Moreno A.C. 2017. Caracterización florística del bosque subandino y algunas áreas disturbadas en San Bernardo (Cundinamarca), Colombia. *Biota Colombiana*, 18 (2): 42-71.

Rodríguez J., Peña J. y Plata E. 1984. Flora de los Andes. Cien especies del Altiplano Cundi-Boyacense. CAR. Villegas Editores. 247p. En: <https://villegaseditores.com/flora-de-los-andes-cien-especies-del-altiplano-cundiboyacense> Consultado 01 de marzo de 2019.

Romero-L. A., Baquero-M. N. y Beltrán-G. H. 2016. Banco de semillas en áreas disturbadas de bosque subandino en San Bernardo (Cundinamarca, Colombia). *Colombia Forestal*, 19 (2): 181-194.

Rosenzweig, S.T., Carson M.A, Baer S.G., Blair J.M. 2016. Changes in soil properties, microbial biomass, and fluxes of C and N in soil following post-agricultural grassland restoration. *Applied Soil Ecology* 100:186–194.

Rovere, A. 2014. El rol de los microorganismos en la recuperación de áreas degradadas: avances de su investigación en zonas áridas de Patagonia (Argentina). pp. 25-29. En: Aspectos ecológicos, microbiológicos y fisiológicos de la restauración de ambientes degradados de zonas áridas. Aportes de investigaciones de Argentina, Chile, Venezuela y México. Inca Ed. Mendoza-Argentina. 112 p.

Roy E.D., Morzillo A.T., Seijo F., Reddy S.M., Rhemtulla J.M., Milder J.C., Kuemmerle T., Martin S.L. 2013. The elusive pursuit of interdisciplinarity at the human–environment interface. *BioScience* 63:745-753.

Rozendaal D.M.A., Bongers F., Aide T.M., Álvarez-D. E. et al. 2019. Biodiversity recovery of Neotropical secondary forest. *Sci. Adv.*, 5: 1-10 0.1126/sciadv.

Rudas G., Marcelo D., Armenteras D., Rodríguez N., Morales M., Delgado L.C. y Sarmiento A. 2007. Biodiversidad y actividad humana: relaciones en ecosistemas de bosque subandino en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C. 128 p.

Ruiz E. 2011. Social-ecological resilience and community-based tourism: an approach from Agua Blanca, Ecuador. *Tourism Management* 32: 655-666.

Rusch G.M., Pausas J. y Leps J. 2003. Plant functional types in relation to disturbance and land use: introduction. *J. Veg. Sci.* 14:307-310.

Russell G., Hawkins C. & O'Neill M. 1997. The role of GIS in selecting sites for Riparian Restoration based on hydrology and land use. *Restoration Ecology* 5: 45, 56-68.

Saavedra C.J. y Freese C.1986. Prioridades biológicas de conservación en los Andes tropicales. *Parques* 11(2-3):8-11.

Sala O.E., Stuart F., Armesto J., Berlow E., Bloomfield J., Dirzo R., Huber E., Huenneke L., Jackson R., Kinzing A., Leemans R., Lodge D., Mooney H., Oosterheld M., LeRoy N., Sykes M., Walker B., Walker M. y Wall D. 2000. Global Biodiversity Scenarios for the Year 2100. *Science* 287(5459):1770 - 1774.

Salgado-N. B. y Paz H. 2015. Escalando de los rasgos funcionales a procesos poblacionales, comunitarios y ecosistémicos. pp 12-35. En: Salgado-N. B. (Ed). La ecología funcional como aproximación al estudio, manejo y conservación de

la biodiversidad: protocolos y aplicaciones. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá. Colombia. 236 p.

Samper C. 2000. Ecosistemas Naturales, Restauración Ecológica e Investigación. pp 27-37. En: Ponce de León E. (Ed.). Memorias del Seminario de Restauración Ecológica y Reforestación. Fundación Alejandro Ángel Escobar – Fescol – GTZ. Bogotá.

Sanabria O.L., Macías-P. D.J., Ramírez-P. B.R., Ramírez H. y Varona G. 2012. Productos forestales no maderables en los resguardos de Guangüi y Calle Santa Rosa, Pacífico Caucaño. Colombia. Universidad del Cauca 128 p.

Sánchez J. 2018. Composición y estructura de la vegetación en dos zonas de vidad del Parque Nacional Natural Munchique (Tambo, Cauca, Colombia). *Rev. Novedades Colombianas*. 21-47p.

Sánchez O. 2005. Restauración ecológica: algunos conceptos, postulados y debates al inicio del siglo XXI. pp 15 – 29. En: Sánchez Ó., Peters E., Márquez-H. R., Vega E., Portales G., Valdez M. y Azuara D. (Eds). *Temas sobre Restauración Ecológica*. Instituto Nacional de Ecología (INE-Semarnat), México.

Sánchez L., Vélez J., Duran S., Garcia R. y Botero, J. 2009. Estudio de la biodiversidad de los paisajes cafeteros de El Cairo, Valle del Cauca. *Boletín Técnico*, 34. CENICAFE. 65p.

Sardi A., Torres A.M. y Corredor G. 2018. Diversidad florística en un paisaje rural del piedemonte de los farallones de Cali, Colombia. *Colombia Forestal*, 21(2): 142-160.

Schrautzer J., Rinker A., Jensen K., Muller F., Schwartze P. y DierBen C. 2007. Succession and restoration of drained fens: perspectives from northwestern Europe. pp. 90-120. En: Walker L.R., Walker J. y Hobbs R.J. (Eds.). *Linking restoration and ecological succession*. Springer, Nueva York, EEUU.

Sinisterra-R. J.A., Galindo A., Calle Z. Murgueitio E. y Solarte L. 2011. Dos experiencias de restauración en áreas andinas afectadas por erosión severa. 335-345pp. En: Vargas O. y Reyes S. (eds.). *Memorias del I Congreso Colombiano de Restauración Ecológica, y II Simposio Nacional de Experiencias en Restauración Ecológica*. Universidad Nacional de Colombia.

Sasaoka M. y Laumonier Y. 2012. Suitability of local resource management practices based on supernatural enforcement mechanisms in the local social-cultural context. *Ecology and Society* 17(4):6. En línea: <http://dx.doi.org/10.5751/ES-05124-170406>

Sawakuchi H.O., Ballester, M.V. y Ferreira M.E. 2013. The Role of Physical and Political Factors on the Conservation of Native Vegetation in the Brazilian Forest-Savanna Ecotone. *Open Journal of Forestry* 3(1):49-56. En línea: <http://www.scirp.org/journal/ojf>

Schrautzer J., Rinker A., Jensen K., Muller F., Schwartze P. y DierBen C. 2007. Succession and restoration of drained fens: perspectives from northwestern Europe. pp. 90-120. En: Walker L.R., Walker J. y Hobbs R.J. (Eds.). Linking restoration and ecological succession. Springer, Nueva York, EEUU.

Sepúlveda Y.L., Diez M.C., Moreno F.H., León J.D., Osorio W.N. 2014. Efectos de la iluminación relativa y la fertilización sobre el crecimiento de plántulas de roble andino en vivero. *Acta Biológica Colombiana*, 19(2): 211-220.

Sierra-E. J.A., Alzate-G. F., Soto-R. H.S., Durán-R. B. y Losada L.M. 2005. Plantas silvestres con potencialidad ornamental de los Bosques montano bajos del oriente antioqueño, Colombia. *Rev.Fac.Nal.Agr.Medellín*, 58 (1):2651-2663.

Smith C.M.S., Bowie M.H., Hahner J.L., Boyer S., Kim Y.N., Zhong H.T., Abbott M., Rhodes S.H., Sharp D., Dickinson N. 2016. Punakaiki Coastal Restoration Project: a case study for a consultative and multidisciplinary approach in selecting indicators of restoration success for a sand mining closure site, West Coast, NewZealand. *Catena*, 136:91–103.

Society for Ecological Restoration (SER) International, Grupo de trabajo sobre ciencia y políticas. 2004. Principios de SER International sobre la restauración ecológica. [www.ser.org](http://www.ser.org) y Tucson: Society for Ecological Restoration International.

Solorza-B. J.H. 2017. Patrón de regeneración de la plántula de *Genista monspessulana* (L.) L.A.S. Johnson, en dos escenarios de restauración ecológica. *Colombia Forestal*, 20(2): 131-143.

Stefanello D., Ivanauskas N., Martins S., Silva E. y Kunz S. 2010. Síndromes de dispersão de diásporos das espécies de trechos de vegetação ciliar do rio das Pacas, Querência – MT. *Acta Amazonica* 40(1): 141 – 150.

Sterling M. 2011. Especies dinamizadoras de procesos de restauración ecológica participativa (REP) en diferentes etapas serales en el Parque Nacional Natural Munchique, Municipio de El Tambo. Trabajo de grado (Biología). Universidad del Cauca.122p.

Swart J.A., Van Der Windt, H J. y Keulartz, J. 2001. Valuation of Nature in Conservation and Restoration. *Restoration Ecology* 9(2):230-238.



- Tabarelli M. 2010. Tropical Biodiversity in Human-Modified Landscapes: What is our Trump Card? *Biotropica*, 42(5):553–554. doi:10.1111/j.1744-7429.2010.00678.x
- Tinoco-R. F., Barragan-R. B. y Esquivel H.E. 2014. Efecto del tamaño en la estructura, composición y diversidad de bosques premontanos en la cuenca del Rionegro-Cundinamarca. *Revista Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas*, 26: 49-58.
- Toledo V.M. 2005. La memoria tradicional: la importancia agroecológica de los saberes locales. LEISA. *Revista de Agroecología*. 16-19 pp.
- Tokura Y., Rondón M.A., Villanueva G. y Botero L.F. 1996. Especies forestales del Valle del Cauca. Agencia Japonesa para la Cooperación Internacional-Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca. Ed. Lerner. 349 p.
- Toledo, V.M. 2005. La memoria tradicional: la importancia agroecológica de los saberes locales. *Leisa, Revista de agroecología* 20(4):1- 6.
- Toledo V.M & Alarcón P. 2012. La Etnoecología hoy: Panorama, avances, desafíos. *Etnoecológica* 9 (1): 1-16.
- Toledo R. 2012. Liberación de territorios. *Educación y ciencia*. 15:99-127. UPTC.
- Tongway D.J., Ludwig J.A. 2011. Restoring Disturbed Landscapes: Putting Principles into Practice. Washington, D.C. Island Press.
- Torres D., Soto L., Pérez R., Rivera K., Sarria M. y Giraldo N. 2017. Zonas de reserva campesina “hacia un modelo de producción agroecológico”. ANZORC-MINAGRICULTURA. 50 p.
- Torres J. 2005. Estructura de una comunidad tropical de murciélagos presente en la cueva “El Salitre”, Colima, México. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. Tesis de maestría. 132 p.
- Torres M.P. 2010. Petrografía, geocronología y geoquímica de las ignimbritas de la Formación Popayán, en el contexto del vulcanismo del suroccidente de Colombia. Tesis (Maestría en Geología). Universidad Eafit. Medellín.132p.
- Trabucchi M., Ntshotsho P., O’Farrell P. y Comín F.A. 2012. Ecosystem servicetrends in basin-scale restoration initiatives: A review. *Journal of Environmental Management* 111:18–23.
- Trudgill S. 1979. Soil and vegetation system. Claredon Press, Gran Bretaña.
- Trujillo, A. 2017. Plantas vasculares y especies potenciales para la restauración ecológica de la microcuenca del río Pescador, Cauca. Trabajo de grado (Biología), Universidad del Cauca. 52p.

Trujillo-C. W. y Henao-C. M.M. 2018. Riqueza florística y recambio de especies en la vertiente orinoquense de los andes, Colombia. *Colombia Forestal*, 21(1): 18-33.

Tulande-M. M. y Barrera-C. J.I. Efecto de la plantación de *Erythrina edulis* y *Trichantera gigantea* sobre el repoblamiento de la macrofauna edáfica, en un área degradada por pastoreo (Montenegro – Quindío), 137 -138pp. En: Grupo de Restauración Ecológica, Universidad Nacional de Colombia. I Congreso Colombiano de Restauración Ecológica.

Turner K.G., Andersonc S., Gonzales-Ch. M., Costanza R., Courvillef S., Dalgaard T., Dominati E., Kubiszewski I., Ogilvye S., Porfirio L., Ratna N., Sandhui H., Suttonc P., Svenning J.C., Turner G., Varennes Y.D., Voinov A., Ulrich B. 1984. Stability and destabilization of central european forest ecosystem- a theoretical data based approach. pp. 217-237 En: Cooley J.H. y Golley F.B. (Eds). *Trends in Ecological Research*. Plenum Press, Nueva York.

UNEB – CBD. 2000. Decision V/6. Ecosystem approach. Fifth Ordinary Meeting of the Conference of the Parties 3 <http://www.cbd.int/ecosystem/principles.shtml>

Uriarte M., Schwartz N., Powers J.S., Marín-S. E., Liao W. & Werden L.K. 2016. Impacts of climate variability on tree demography in second growth tropical forests: the importance of regional context for predicting successional trajectories. *Biotropica*, 48(6): 780–797.

Valois H. y Martínez C. 2017. Especies vegetales colonizadoras de áreas perturbadas por la minería en bosques pluviales del Chocó, Colombia. *Biota Colombiana*, 18 (1): 88-104.

Van Andel J. & Aronson J. 2006. Ecología de la restauración: la nueva frontera. Blacwell publicación, Oxford UK. 319 p.

Van Andel J. & Van Den Vergh J.1987. Disturbance of grasslands. Outline of the theme, in *Disturbance in Grasslands, Causes, Effects and Processes* (eds. Van Andel, J., Bakker J and Snaydon, R), *Geobotany* 10, Junk, Dordrecht, 3-13.

Van Diggelen R., Grootjans A. & Harris, J. 2001. Ecological Restoration: State of the Art or State of the Science? *Restoration Ecology* 9(2): 115-118

van Etten E., Neasham B. y Dalglish S. 2014. Soil seed banks of fringing salt lake vegetation in arid Western Australia – density, composition and implications for postmine restoration using topso. *Ecological Management y Restoration* 15(3):239 – 242.

Vanegas-L. M. 2016. Manual de mejores prácticas de restauración de ecosistemas degradados, utilizando para reforestación solo especies nativas en

zonas prioritarias. Informe final dentro del proyecto GEF 00089333 “Aumentar las capacidades de México para manejar especies exóticas invasoras a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Especies Invasoras”. CONAFOR, CONABIO, GEF-PNUD. México. 158 p.

Van-V. H. 1992. Priorities for conservation of the biodiversity in the colombian andes. *Novedades Colombianas*, 4: 1-33.

Vargas O. 2003. La Evaluación multicriterio social y su potencial en la gestión forestal de Colombia. Tesis (Doctor en Ciencias Ambientales). Universidad Autónoma de Barcelona. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Barcelona, España. 404 p.

Vargas O.L. 2005. La evaluación multicriterio social y su aporte a la conservación de los bosques. *Rev.Fac.Nal.Agr.Medellín*. 58(1):2665-2683.

Vargas O. 2007. Los pasos fundamentales en la Restauración Ecológica. pp. 17 – 29. En: Vargas O. (Ed.). Guía metodológica para la restauración ecológica del bosque altoandino. Universidad Nacional de Colombia, Acueducto de Bogotá, Jardín Botánico y Secretaría Distrital de Ambiente.

Vargas O., Díaz-Espinosa A. y Díaz J.E. 2012. *Verbena litoralis*. p. 248. En: Díaz-E. et al. (Eds.). Catálogo de plantas invasoras de los humedales de Bogotá. Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, Grupo de Restauración Ecológica-Universidad Nacional de Colombia.

Vargas O., Rodríguez A., Franco L. y León O. 2013. Plan de Restauración Ecológica Participativa en la Microcuenca del Río Chisacá. Proyecto “Restauración Ecológica Participativa En La Cuenca Alta Del Río Tunjuelo, Microcuenca Del Río Chisacá (Localidad De Usme).128p.

Vargas W., Lozano F. y Renjifo L.M. 2011. Evaluación de la capacidad de rebrote de once especies arbóreas andinas, su potencial en el establecimiento de cercas vivas y la aceleración de procesos de sucesión y restauración. 220-229pp. En: Vargas O. y Reyes S. (eds.). Memorias del I Congreso Colombiano de Restauración Ecológica, y II Simposio Nacional de Experiencias en Restauración Ecológica. Universidad Nacional de Colombia.

Vargas W. 2012. Los bosques secos del Valle del Cauca, Colombia: una aproximación a su flora actual. *Biota Colombiana*, 13 (2): 102-163.

Vargas W. 2016. El vivero como eje de divulgación y articulación social de los procesos de restauración. p.179. Resúmenes III Congreso Colombiano de Restauración Ecológica.

Vargas W. y Ramírez W. 2014. Restauración del bosque seco tropical en Colombia. En C. Pizano y H. García (eds.). El Bosque Seco Tropical en

Colombia. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH).

Varón T. y Morales J. 2013. Arboretum y Palmetum, Guía de Identificación. Medellín: Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. 439p.

Varona G., Macias D. y Mamian L. 2007. Restauración Ecosistémica. pp. 13 – 50. En: Macias et al. El Macizo Colombiano: Diversidad, Potencialidades y Conservación Vegetal. Universidad del Cauca.

Vásquez, D. 2019. Estructura y composición florística de un remanente boscosos en la hacienda Hato Viejo, Timbío (Cauca). Trabajo de grado (Programa de Biología), Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación. Universidad del Cauca. 50p.

Vásquez-V. M. y Solorza-B. J. 2018. Agrupación funcional de especies vegetales para la restauración ecológica de ecosistemas de montaña, Bogotá, Colombia. *Colombia Forestal*, 21(1): 5-17.

Vázquez-Y. C., Batis-M. A., Alcocer-S. M., Gual-D. M. y Sánchez-D. C. 1999. Árboles y arbustos nativos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación. Reporte técnico del proyecto J-084-CONABIO – Instituto de Ecología, UNAM. 18p.

Vaughan C. & Lopez J. 2007. Food niche overlap among frugivorous bats in Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 55(1):301-313.

Vavilov N.I. 1992. Origin and Geography of cultivated plants. Cambridge University Press. Great Britain.

Vélez-N. M.C., Agudelo-H. C.A. y Macias-P. D.J. 1998. Flora arvense de la región cafetera Centro Andina de Colombia. Tomo I. Universidad del Quindío. Armenia. 186 p.

Vélez-N. M.C., Agudelo-H. C.A. y Macias-P. D.J. 2006. Flora arvense de la región cafetera Centro-Andina de Colombia. Familias Balsaminaceae a Leguminosae. 4(2):1-150. Universidad del Quindío. Armenia.

Viafara F. 2012. Aportes desde la gestión cultural ambiental a los planes de manejo integrado de la zona costera de la Bocana de Guapi departamento del Cauca. 163 p.

Vibrans H. (Ed.) 2009. [www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/acanthaceae/hypoestes-phylostachya/fichas/ficha.htm](http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/acanthaceae/hypoestes-phylostachya/fichas/ficha.htm) Consultado el 20 feb. 2019.

Victorino A. (Comp.) 2012. Bosques para las personas: Memorias del Año Internacional de los Bosques 2011. Instituto de Investigación de Recurso

Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá, D.C., Colombia. 120 p.

Walker B., Kinzing A. y Langridge J. 1999. Plant attribute diversity, resilience, and ecosystem function: the nature and significance of dominant and minor species. *Ecosystems* 2: 1-20.

Walker B., Carpenter S., Anderies J., Abel N., Cumming G., Janssen M., Lebel L., Norberg J., Peterson G. y Pritchard R. 2002. "Resilience management in social-ecological systems: a working hypothesis for a participatory approach". *Conservation Ecology* 6(1):14. En línea: [www.consecol.org/vol6/iss1/art14](http://www.consecol.org/vol6/iss1/art14).

Whisenant S.G. 1999. Repairing damaged wildlands. A process-orientated, landscape-scale approach. Biological Conservation, Restoration, and Sustainability. Cambridge: Cambridge University Press.

Whitmore T.C. 1989. Canopy Gaps and Two Major Groups of Forest Trees. *Ecology* 70:536-538.

Whittaker R. & Jones S. 1994. The role of frugivorous bats and birds in the rebuilding of a tropical forest ecosystem Krakatau, Indonesia. *Journal of Biogeography* 21:245-258.

Wille M., Negret A. & Hooghiemstra H. 2000. Paleoenvironmental history of the Popayán area since 27 000 yr BP at Timbio, Southern Colombia. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 109: 45–63.

Williams-L. G., López-B. F. y Bonilla-M. M. 2015. Estableciendo la línea de base para la restauración del bosque de niebla en un paisaje periurbano. *Madera y Bosques*, 21(2): 89-101.

Wilson E. 1998. Consilience: the unity of knowledge. Alfred A. Knopf, INC, USA.

WWF. 2001. Visión de la biodiversidad de los andes del norte. Santiago de Cali, Colombia, 38 p.

Xiong Z. 1997. Bioaccumulation and physiological effects of excess lead in a roadside pioneer species *Sonchus oleraceus* L. *Environmental Pollution*, 97 (3): 275-279.

Yarranton G.A y Morrison R.G. 1974. Spatial dynamics of a primary succession: Nucleation. *Journal of Ecology* 62:417-428.

Yepes A., del Valle J., Jaramillo S. y Orrego S. 2010. Recuperación estructural en bosques sucesionales andinos de Porce (Antioquia, Colombia). *Rev. Biol. Trop. Int. J. Trop. Biol.*, 58 (1): 427-445.

Young T.P. 2000. Restoration ecology and conservation biology. *Biological Conservation* 92:73-83.

Young T.A, Chase J.M. y Huddleston R.T. 2001. Succession and Assembly as Conceptual bases in Community Ecology and Ecological Restoration. *Ecological Restoration* 19:5-19.

Zanne A.E., López-G. G., Coomes D.A. et al. 2009. Global wood density database. Dryad, Dataset. Towards a worldwide wood economics spectrum. *Ecology Letters*. 12(4): 351-366. Identifier: <http://hdl.handle.net/10255/dryad.234> y dataset: <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2009.01285.x>

Zhou Z., Sun O.J., Huang J., Gao Y. y Han X. 2006. Land use affects the relationship between species diversity and productivity at the local scale in a semi-arid steppe ecosystem. *Functional Ecology* 20:753–762 doi: 10.1111/j.1365-2435.2006.01175.x

Zimmerman J.K., Pascarella J.B. y Aide T.M. 2000. Barriers to forest regeneration in an abandoned pasture in Puerto Rico. *Restoration Ecology* 8:350–360.

Zorrilla-R. M. 2005. La influencia de los aspectos sociales sobre la alteración ambiental y la restauración ecológica. 31-43 pp. En: Sánchez, *et al.* (Eds). Temas sobre restauración ecológica Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, U.S. Fish y Wildlife Service, Unidos para la Conservación, A.C.257 p.

## 9. Anexos

**Anexo1.** Lista general de especies y sus potencialidades para la Restauración Ecológica de la Meseta de Popayán.

Familia	Especie	Unidad Geomorfológica	Origen	Categoría de Amenaza	Hábito	Tipo de dispersión	Sistema de propagación	Tasa de supervivencia	Facilitación de reclutamiento	Tolerancia de suelos pobres	Tolerancia al clima	Estado sucesional	Usos	Importancia ecológica
Acanthaceae	<i>Aphelandra flava</i>	SCS-RB	NEC	VU	Ar	Autócora	Esquejes, Semilla	→	↑	→	→	Tardía	O	C,P,R fuentes de agua, el suelo y la diversidad fauna
Acanthaceae	<i>Blechnum pyramidatum</i>	SCS-RB	N	LC	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	M, O, Av	C,P,R la diversidad flora y fauna
Acanthaceae	<i>Dicliptera caucensis</i>	SCS-RB	NE	Sd	H	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	D	Sd
Acanthaceae	<i>Hygrophila costata</i>	SCN-PP	N	LC	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	C,P,R fuentes de agua y la diversidad fauna
Acanthaceae	<i>Hypoestes phyllostachya</i>	SCS-RB	Na	Sd	H	Autócora	Semilla	→	↑	↑	→	Pionera	O, T	C,P,R el suelo y la diversidad flora
Acanthaceae	<i>Justicia carnea</i>	SCS-RB	Na	Sd	Sb	Autócora, Hombre	Esquejes, Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	O	C,P,R la diversidad fauna
Acanthaceae	<i>Justicia chlorostachya</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Intermedia	T	Sd
Acanthaceae	<i>Justicia secunda</i>	SCS-RB	NC	Sd	Sb	Autócora	Esquejes, Estacas	↓	↓	↓	↓	Intermedia	M, O	C,P,R la diversidad flora
Acanthaceae	<i>Megaskepasma erythrochlamys</i>	SN-PO	NC	Sd	Ar	Hombre	Estacas	→	→	↑	→	Intermedia	O, Es	C,P,R la diversidad flora y fauna
Acanthaceae	<i>Mendoncia orbicularis</i>	SS-RHC	N	Sd	T	Zoócora	Semilla	→	→	→	→	Pionera	D	Sd
Acanthaceae	<i>Trichanthera gigantea</i>	SCS-RB	NC	LC	A	Autócora, Hombre	Esquejes, Estacas	→	↑	↑	→	Tardía	M, T, F, Es	C,P,R fuentes de agua, la diversidad fauna, Servicios ecosistémicos
Actinidiaceae	<i>Saurauia brachybotrys</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Zoócora	Esquejes, Estacas	→	→	→	→	Tardía	A	C,P,R la diversidad fauna
Actinidiaceae	<i>Saurauia parviflora</i>	SS-RHC	NE	Sd	At	Zoócora	Esquejes, Estacas	→	→	→	→	Tardía	D	C,P,R la diversidad fauna
Actinidiaceae	<i>Saurauia scabra</i>	SCN-PP	N	Sd	Ar	Zoócora	Esquejes, Estacas	→	→	→	→	Intermedia	Co, Es	C,P,R el suelo y la diversidad fauna
Actinidiaceae	<i>Saurauia tomentosa</i>	SS-RHC	N	Sd	At	Zoócora	Esquejes, Estacas	→	→	→	→	Intermedia	A, Co	C,P,R el suelo, la diversidad flora y fauna, Servicios ecosistémicos
Adoxaceae	<i>Sambucus peruviana</i>	SCS-RB	NC	Sd	At	Hombre	Esquejes, Estacas	→	→	→	→	Intermedia	M, O, T	C,P,R fuentes de agua, el suelo, la diversidad flora, Servicios ecosistémicos
Adoxaceae	<i>Viburnum glabratum</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Zoócora	Semilla, Plántula	↑	↑	↑	→	Pionera	T	C,P,R fuentes de agua, la diversidad flora y fauna
Adoxaceae	<i>Viburnum lasiophyllum</i>	SS-RHC	N	Sd	At	Zoócora	Semilla, Plántula	↑	↑	↑	→	Pionera	T	C,P,R fuentes de agua, la diversidad flora y fauna
Adoxaceae	<i>Viburnum lehmannii</i>	SCS-RB	NE	Sd	Ar	Zoócora (Ornitócora)	Semilla, Plántula	↑	↑	↑	→	Pionera	T	C,P,R la diversidad fauna
Adoxaceae	<i>Viburnum pichinchense</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Zoócora (Ornitócora)	Semilla, Plántula	↑	↑	↑	→	Pionera	T	C,P,R la diversidad fauna
Adoxaceae	<i>Viburnum tinoides</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Zoócora (Ornitócora)	Semilla, Plántula	↑	↑	↑	→	Pionera	T	C,P,R fuentes de agua, la diversidad flora y fauna, Servicios ecosistémicos



Alstroemeriaceae	<i>Bomarea andreana</i>	SCS-RB	N	Sd	T	Zoócora (Ornitócora)	Semilla, Tubérculo	→	↑	→	→	Pionera	O, Ar	C,P,R la diversidad fauna
Alstroemeriaceae	<i>Bomarea patinii</i>	SCS-RB	N	Sd	T	Zoócora (Ornitócora)	Semilla, Tubérculo	→	↑	→	→	Pionera	Ar	C,P,R la diversidad fauna
Amaranthaceae	<i>Alternanthera caracasana</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	M	C,P,R la diversidad fauna
Amaranthaceae	<i>Alternanthera lanceolata</i>	SS-RHC	NC	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	M	Sd
Amaranthaceae	<i>Alternanthera porrigens</i>	SN-PO	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	M, F	C,P,R la diversidad fauna
Amaranthaceae	<i>Alternanthera sessilis</i>	SS-RHC	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	D	C,P,R fuentes de agua y el suelo
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i>	SCN-PP	N	Sd	H	Autócora, Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	F	C,P,R la diversidad fauna, Servicios ecosistémicos
Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora, Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	F	C,P,R la diversidad fauna
Amaranthaceae	<i>Amaranthus viridis</i>	SCS-RB	Na	Sd	H	Autócora, Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	F	C,P,R la diversidad fauna
Amaranthaceae	<i>Iresine diffusa</i>	SN-PO	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	M, F	C,P,R el suelo
Amaryllidaceae	<i>Phaedranassa dubia</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Bulbos, semillas	→	↑	→	→	intermedia	O	C,P,R la diversidad flora
Anacardiaceae	<i>Mauria heterophylla</i>	SCN-PP	N	Sd	A	Zoócora	Fruto	→	→	→	→	Intermedia	D	C,P,R el suelo, la diversidad flora y fauna
Anacardiaceae	<i>Toxicodendron striatum</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Zoócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	D	Servicios ecosistémicos
Annonaceae	<i>Guatteria goudotiana</i>	SCS-RB	NE	Sd	A	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Tardía	O, C	C,P,R la diversidad flora y fauna, Servicios ecosistémicos
Annonaceae	<i>Guatteria latisejala</i>	SCN-PP	N	Sd	Ar	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Tardía	D	C,P,R la diversidad fauna
Apiaceae	<i>Cyclospermum leptophyllum</i>	SCS-RB	N	LC	H	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	Av	C,P,R la diversidad flora
Apiaceae	<i>Daucus montanus</i>	SS-RHC	N	Sd	H	Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	C,P,R la diversidad flora
Apiaceae	<i>Eryngium foetidum</i>	SS-RHC	NC	LC	H	Autócora, Hombre	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	M, A, R, Es	Sd
Apiaceae	<i>Sanicula liberta</i>	SCS-RB	N	LC	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	C,P,R la diversidad flora
Apiaceae	<i>Spananthe paniculata</i>	SCS-RB	N	LC	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	Av	C,P,R la diversidad flora
Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i>	SCS-RB	N	LC	H	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	O	C,P,R la diversidad fauna
Apocynaceae	<i>Ditassa caucana</i>	SS-RHC	NE	Sd	T	Autócora	Semilla	→	↑	↑	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Apocynaceae	<i>Gomphocarpus physocarpus</i>	SCS-RB	Na	Sd	Ar	Anemócora	Semilla	→	↑	→	↓	Pionera	D	C,P,R la diversidad flora y fauna
Apocynaceae	<i>Mandevilla montana</i>	SCS-RB	NE	Sd	T	Anemócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Apocynaceae	<i>Mandevilla veraguasensis</i>	SCS-RB	N	Sd	T	Anemócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Apocynaceae	<i>Oxypetalum cordifolium</i>	SCS-RB	N	Sd	T	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Intermedia	O	C,P,R la diversidad fauna
Aquifoliaceae	<i>Ilex laurina</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Ornitócora	Semilla	↓	→	↓	→	Tardía	T, Es	C,P,R la diversidad flora y fauna
Araceae	<i>Anthurium amoenum</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Zoócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Tardía	D	C,P,R la diversidad flora

Araceae	<i>Anthurium longistamineum</i>	SN-PO	NE	Sd	H	Zoócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Tardía	D	C,P,R la diversidad flora
Araceae	<i>Anthurium microspadix</i>	SCS-RB	N	LC	H	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Tardía	O	C,P,R la diversidad flora y fauna
Araceae	<i>Anthurium myosuroides</i>	SCN-PP	N	Sd	H	Zoócora	Semilla	→	→	→	→	Tardía	D	C,P,R la diversidad flora
Araceae	<i>Anthurium nigrescens</i>	SCS-RB	N	LC	H	Zoócora	Semilla	→	→	→	→	Tardía	Ar	C,P,R la diversidad flora
Araceae	<i>Anthurium oxybelium</i>	SCS-RB	N	LC	H	Zoócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Tardía	Ar, Es	C,P,R la diversidad flora
Araceae	<i>Anthurium pedatum</i>	SCS-RB	NE	Sd	H	Zoócora	Semilla	→	→	→	→	Tardía	Ar	C,P,R la diversidad flora
Araceae	<i>Anthurium sanguineum</i>	SS-RHC	N	Sd	T	Zoócora	Semilla	→	→	→	→	Tardía	Ar	C,P,R la diversidad fauna
Araceae	<i>Anthurium scandens</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Zoócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Araceae	<i>Anthurium stipitatum</i>	SCS-RB	NE	Sd	H	Zoócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Araceae	<i>Monstera punctulata</i>	SCS-RB	NaC	Sd	H	Hombre	Sin Datos	→	→	↓	→	Intermedia	D	Sd
Araceae	<i>Philodendron fendleri</i>	SCS-RB	N	Sd	T	Autócora	Sin Datos	→	→	→	→	Tardía	D	Sd
Araceae	<i>Philodendron multispadiceum</i>	SCS-RB	NE	Sd	H	Zoócora	Semilla	→	→	→	→	Tardía	D	C,P,R la diversidad flora
Araceae	<i>Rhodospatha oblongata</i>	SCS-RB	N	Sd	T	Zoócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Araceae	<i>Spatiphyllum cochlearispathum</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Zoócora	Semilla	↑	→	→	→	Intermedia	D	C,P,R fuentes de agua y la diversidad fauna
Araceae	<i>Syngonium podophyllum</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↓	→	→	Intermedia	D	Sd
Araceae	<i>Xanthosoma daguense</i>	SCN-PP	N	Sd	H	Zoócora	Semilla	→	→	↓	↓	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Araceae	<i>Xanthosoma hylaeae</i>	SCS-RB	N	LC	H	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora y fauna
Araceae	<i>Zantedeschia aethiopica</i>	SS-RHC	Na	Sd	H	Hombre	Sin Datos	→	→	→	→	Intermedia	O, Es	C,P,R el suelo
Araliaceae	<i>Dendropanax lehmannii</i>	SCS-RB	NE	Sd	Ar	Ornitócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R el suelo, la diversidad flora y fauna
Araliaceae	<i>Hydrocotyle bonplandii</i>	SS-RHC	N	LC	H	Hidrócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	M	C,P,R el suelo, la diversidad fauna
Araliaceae	<i>Hydrocotyle mexicana</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Hidrócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	D	C,P,R el suelo
Araliaceae	<i>Hydrocotyle umbellata</i>	SCS-RB	N	LC	H	Hidrócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	Av	C,P,R fuentes de agua
Araliaceae	<i>Oreopanax albanensis</i>	SCS-RB	NE	Sd	A	Ornitócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	Es	C,P,R el suelo, la diversidad flora y fauna
Araliaceae	<i>Schefflera ferruginea</i>	SN-PO	N	Sd	A	Ornitócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R el suelo
Araliaceae	<i>Schefflera vasqueziana</i>	SN-PO	NE	Sd	Ar	Ornitócora	Semilla	→	→	→	→	Tardía	D	C,P,R la diversidad flora
Arecaceae	<i>Aiphanes simplex</i>	SCS-RB	NE	VU	P	Ornitócora	Semilla	→	→	→	→	Tardía	A, O, Ar	C,P,R la diversidad fauna
Arecaceae	<i>Chamaedorea pinnatifrons</i>	SN-PO	N	LC	P	Zoócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Tardía	Ar	C,P,R la diversidad fauna
Arecaceae	<i>Prestoea acuminata</i>	SCS-RB	N	LC	P	Autócora, Zoócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Tardía	D	C,P,R la diversidad flora
Asteraceae	<i>Acanthospermum australe</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	M	C,P,R el suelo
Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i>	SS-RHC	Na	Sd	H	Autócora	Semilla, Rizoma	↑	↑	↑	→	Pionera	M, O	C,P,R la diversidad fauna, Servicios ecosistémicos
Asteraceae	<i>Achyrocline satuireioides</i> cf.	SS-RHC	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	M	Sd
Asteraceae	<i>Acmella brachyglossa</i>	SS-RHC	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	↑	→	→	Pionera	M	C,P,R la diversidad fauna
Asteraceae	<i>Acmella ciliata</i>	SCN-PP	N	LC	H	Anemócora	Semilla	↑	↑	→	→	Pionera	M	C,P,R la diversidad fauna

Asteraceae	<i>Acmella repens</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	↑	→	→	Pionera	D	C,P,R la diversidad fauna
Asteraceae	<i>Ageratina popayanensis</i>	SN-PO	N	Sd	A	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	C,P,R fuentes de agua, la diversidad flora y fauna
Asteraceae	<i>Ageratina tinifolia</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	C,P,R fuentes de agua, la diversidad flora y fauna
Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i>	SCN-PP	N	LC	H	Anemócora, Hidrócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	Sd
Asteraceae	<i>Alloispermum caracasenum</i>	SCS-RB	N	Sd	Sb	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	Sd
Asteraceae	<i>Ambrosia arborescens</i>	SS-RHC	N	Sd	H	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	M, R	Servicios ecosistémicos
Asteraceae	<i>Artemisia vulgaris</i>	SCS-RB	Na	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	D	Sd
Asteraceae	<i>Austro eupatorium inulaefolium</i>	SS-RHC	N	LC	H	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	M, T	C,P,R la diversidad flora y fauna
Asteraceae	<i>Ayapana amygdalina</i>	SCS-RB	N	Sd	Sb	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	D	C,P,R el suelo y diversidad flora
Asteraceae	<i>Baccharis chilco</i>	SS-RHC	N	Sd	Ar	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	M	C,P,R el suelo, la diversidad flora y fauna
Asteraceae	<i>Baccharis decussata</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	C	C,P,R el suelo, la diversidad flora y fauna
Asteraceae	<i>Baccharis inamoena</i>	SS-RHC	N	Sd	Ar	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	M, T, Ar	C,P,R el suelo, la diversidad flora y fauna, Servicios ecosistémicos
Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	SS-RHC	N	Sd	Ar	Anemócora	Semilla	↑	↑	→	→	Pionera	T	C,P,R fuentes de agua, el suelo, la diversidad flora y fauna, Servicios ecosistémicos
Asteraceae	<i>Baccharis nitida</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	C,P,R el suelo, la diversidad flora y fauna
Asteraceae	<i>Baccharis pedunculata</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	C	C,P,R la diversidad flora y fauna, Servicios ecosistémicos
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	M, Av	C,P,R el suelo, la diversidad flora y fauna, Servicios ecosistémicos
Asteraceae	<i>Calea colombiana</i>	SN-PO	N	Sd	Ar	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	C,P,R la diversidad flora
Asteraceae	<i>Calea sessiliflora</i>	SCN-PP	NE	Sd	Ar	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Intermedia	Ar	C,P,R la diversidad flora
Asteraceae	<i>Centratherum punctatum</i>	SCN-PP	Na	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	O	Sd
Asteraceae	<i>Chaptalia nutans</i>	SS-RHC	N	LC	H	Anemócora	Semilla	→	↑	→	↑	Pionera	D	Sd
Asteraceae	<i>Chromolaena caldensis</i>	SCN-PP	NE	Sd	Ar	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	C,P,R el suelo
Asteraceae	<i>Chromolaena ivaefolia</i>	SN-PO	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	C,P,R el suelo
Asteraceae	<i>Chromolaena laevigata</i>	SCN-PP	N	LC	Ar	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	C,P,R el suelo, la diversidad flora
Asteraceae	<i>Chromolaena subscandens</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	C,P,R el suelo, la diversidad flora
Asteraceae	<i>Chromolaena tacotana</i>	SCS-RB	NE	Sd	Sb	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	C,P,R el suelo

Asteraceae	<i>Clibadium surinamense</i>	SCS-RB	N	LC	Ar	Ornitócora	Semilla	↑	→	↑	↓	Pionera	M, F	C,P,R la diversidad flora, Servicios ecosistémicos
Asteraceae	<i>Condylopodium cuatreacasii</i>	SCS-RB	N	Sd	Sb	Anemócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Asteraceae	<i>Condylopodium fuliginosum</i>	SS-RHC	N	Sd	At	Anemócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Asteraceae	<i>Cosmos bipinnatus</i>	SCN-PP	Na	Sd	H	Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	O	C,P,R la diversidad flora
Asteraceae	<i>Cosmos caudatus</i>	SCN-PP	N	Sd	H	Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	O	C,P,R la diversidad flora
Asteraceae	<i>Critoniella acuminata</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Intermedia	D	Sd
Asteraceae	<i>Dahlia imperialis</i>	SCS-RB	NC	Sd	Sb	Hombre	Semilla, Tubérculo	→	→	→	→	Pionera	O, T, Es	Sd
Asteraceae	<i>Elaphandra lehmannii</i>	SCN-PP	N	Sd	Sb	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	Sd
Asteraceae	<i>Elaphandra quinquenervis</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Anemócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Asteraceae	<i>Elephantopus mollis</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	M	C,P,R la diversidad flora
Asteraceae	<i>Eleutheranthera ruderalis</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	D	C,P,R el suelo
Asteraceae	<i>Emilia coccinea</i>	SCS-RB	Na	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	Av	C,P,R la diversidad fauna, Servicios ecosistémicos
Asteraceae	<i>Erato vulcanica</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	F	C,P,R fuentes de agua
Asteraceae	<i>Erechtites hieracifolius</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	Sd
Asteraceae	<i>Erechtites valerianifolius</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	Sd
Asteraceae	<i>Erigeron bonariensis</i>	SCS-RB	Na	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	M	C,P,R la diversidad flora
Asteraceae	<i>Erigeron primulifolium</i>	SCN-PP	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	Sd
Asteraceae	<i>Galinsoga quadrirradita</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	M	C,P,R la diversidad flora
Asteraceae	<i>Gnaphalium americanum</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	Av	Sd
Asteraceae	<i>Gnaphalium antennarioides</i>	SS-RHC	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	Sd
Asteraceae	<i>Heliopsis buphthalmoides</i>	SS-RHC	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	Av	C,P,R la diversidad fauna
Asteraceae	<i>Heliopsis lanceolata</i>	SS-RHC	NE	Sd	H	Autócora	Semilla	→	→	→	→	Pionera	Av	Sd
Asteraceae	<i>Jaegeria hirta</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	Av	C,P,R la diversidad flora
Asteraceae	<i>Lepidaploa canescens</i>	SS-RHC	N	Sd	Ar	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Intermedia	D	C,P,R el suelo
Asteraceae	<i>Lepidaploa trilectorum</i>	SCN-PP	N	Sd	Ar	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Intermedia	D	C,P,R el suelo
Asteraceae	<i>Liabum asclepiadeum</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Anemócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R el suelo, la diversidad flora
Asteraceae	<i>Liabum igniarium</i>	SS-RHC	N	Sd	Ar	Anemócora	Esquejes, Estacas	→	↑	→	→	Intermedia	M	Servicios ecosistémicos
Asteraceae	<i>Liabum melastomoides</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Anemócora	Semilla	↑	→	↑	→	Intermedia	D	C,P,R el suelo, la diversidad flora

Asteraceae	<i>Liabum trianae</i>	SCS-RB	NE	Sd	Ar	Anemócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	D	C,P,R el suelo
Asteraceae	<i>Mikania banisteriae</i>	SCS-RB	N	Sd	T	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Asteraceae	<i>Mikania cordifolia</i>	SS-RHC	N	Sd	T	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna, Servicios ecosistémicos
Asteraceae	<i>Mikania micrantha</i>	SCS-RB	N	Sd	T	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna, Servicios ecosistémicos
Asteraceae	<i>Mikania sylvatica</i>	SS-RHC	N	Sd	T	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Intermedia	D	Sd
Asteraceae	<i>Munnozia hastifolia</i>	SCN-PP	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	F	C,P,R la diversidad flora y fauna
Asteraceae	<i>Munnozia senecionidis</i>	SN-PO	N	Sd	T	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Intermedia	O	C,P,R la diversidad flora
Asteraceae	<i>Noticastrum marginatum</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	C,P,R la diversidad flora
Asteraceae	<i>Oligactis volubilis</i>	SCS-RB	N	Sd	T	Anemócora	Semilla	↑	→	↑	→	Intermedia	D	Sd
Asteraceae	<i>Orthopappus angustifolius</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Asteraceae	<i>Parthenium hysterophorus</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	→	↑	↑	Pionera	D	C,P,R la diversidad flora y fauna, Servicios ecosistémicos
Asteraceae	<i>Praxelis pauciflora</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	↑	→	→	Pionera	D	C,P,R la diversidad fauna
Asteraceae	<i>Pseudogynoxys bogotensis</i>	SCS-RB	N	Sd	T	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	O	Sd
Asteraceae	<i>Pseudogynoxys chenopodioides</i>	SCS-RB	N	Sd	T	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	O	Sd
Asteraceae	<i>Sigesbeckia jorullensis</i>	SS-RHC	N	Sd	H	Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	C,P,R la diversidad flora
Asteraceae	<i>Smallanthus riparius</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Barócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	Sd
Asteraceae	<i>Sonchus asper</i>	SS-RHC	Na	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	F	C,P,R la diversidad flora
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i>	SCN-PP	Na	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	F	C,P,R fuentes de agua
Asteraceae	<i>Steiractinia schlimii</i>	SCN-PP	N	Sd	Ar	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	Sd
Asteraceae	<i>Steiractinia sodiroi</i>	SCN-PP	N	Sd	Ar	Anemócora	Semilla	↑	↑	→	↑	Intermedia	Es	C,P,R la diversidad fauna
Asteraceae	<i>Stevia lehmannii</i>	SS-RHC	N	Sd	H	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	D	Sd
Asteraceae	<i>Stevia lucida</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Ornitócora Anemócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	M	Sd
Asteraceae	<i>Synedrela nodiflora</i>	SN-PO	Na	Sd	H	Anemócora, Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	D	Sd
Asteraceae	<i>Tagetes erecta</i>	SN-PO	Na	Sd	H	Zoócora, Hombre	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	M, O, Es	Servicios ecosistémicos
Asteraceae	<i>Tagetes filifolia</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Zoócora, Hombre	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	M	Sd

Asteraceae	<i>Tagetes verticillata</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	Servicios ecosistémicos
Asteraceae	<i>Tanacetum parthenium</i>	SCS-RB	Na	Sd	H	Hombre	Semilla	→	→	→	→	Pionera	M, Es	Sd
Asteraceae	<i>Taraxacum campyloides</i>	SS-RHC	Na	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	M, Es	C,P,R el suelo, la diversidad flora
Asteraceae	<i>Tessaria integrifolia</i>	SS-RHC	N	Sd	Ar	Anemócora	Semilla	↑	↑	→	→	Pionera	D	C,P,R fuentes de agua
Asteraceae	<i>Tithonia diversifolia</i>	SCS-RB	Na	Sd	Ar	Hombre	Semilla	↑	↑	↑	→	Intermedia	O, Es	C,P,R la diversidad fauna, Servicios ecosistémicos
Asteraceae	<i>Verbesina barragana</i>	SCS-RB	NE	Sd	Ar	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	D	C,P,R fuentes de agua, la diversidad flora y fauna
Asteraceae	<i>Verbesina lloensis</i>	SS-RHC	N	Sd	Ar	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	D	C,P,R fuentes de agua, la diversidad flora y fauna
Asteraceae	<i>Vernonanthura brasiliiana</i>	SS-RHC	N	Sd	Ar	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	M	Servicios ecosistémicos
Asteraceae	<i>Youngia japonica</i>	SCN-PP	Na	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	Av	Sd
Balanophoraceae	<i>Langsdorffia hypogaea</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↓	↓	↓	↓	Tardía	D	Sd
Balsaminaceae	<i>Impatiens walleriana</i>	SCS-RB	Na	Sd	H	Autócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	O	Sd
Begoniaceae	<i>Begonia ferruginea</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Esquejes, Estacas	→	→	→	→	Pionera	O	Sd
Begoniaceae	<i>Begonia fischeri</i>	SCS-RB	N	LC	H	Autócora	Esquejes, Estacas	→	→	→	→	Intermedia	D	Sd
Begoniaceae	<i>Begonia urticae</i>	SCS-RB	N	LC	H	Autócora	Esquejes, Estacas	→	→	→	→	Intermedia	O	C,P,R la diversidad fauna
Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i>	SCS-RB	NC	Sd	A	Anemócora, Hidrócora	Semilla, Plántula	↑	→	↑	↓	Intermedia	Ar, I, Es	C,P,R fuentes de agua, el suelo, la diversidad flora y fauna
Bignoniaceae	<i>Amphilophium paniculatum</i>	SCS-RB	N	LC	T	Anemócora	Semilla	→	→	→	↑	Intermedia	Ar	C,P,R fuentes de agua y diversidad flora
Bignoniaceae	<i>Bignonia magnifica</i>	SCS-RB	NC	Sd	Ar	Anemócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	O	Sd
Bignoniaceae	<i>Delostoma integrifolium</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Anemócora	Semilla, Plántula	→	→	→	→	Intermedia	M O, Co, F	C,P,R fuentes de agua, la diversidad flora, Servicios ecosistémicos
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	SCS-RB	NC	LC	A	Anemócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	O, T, Ma	C,P,R el suelo, la diversidad fauna, Servicios ecosistémicos
Bignoniaceae	<i>Jacaranda caucana</i>	SCS-RB	NC	Sd	A	Anemócora	Semilla	↑	→	→	→	Intermedia	O, Ma	C,P,R la diversidad flora, Servicios ecosistémicos
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	SCS-RB	NC	LC	A	Anemócora, Hombre	Semilla, Estacas, Plántulas	↑	→	↑	→	Tardía	O, Ma	C,P,R fuentes de agua, el suelo, la diversidad flora y fauna
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	SCS-RB	NC	LC	At	Anemócora, Hombre	Semilla, Estacas, Plántulas	↑	↑	↑	↑	Intermedia	M O, C, Co, Ma	C,P,R el suelo, la diversidad flora y fauna
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i>	SCS-RB	NC	LC	At	Autócora, Hombre	Semilla, Plántula	→	→	↑	→	Intermedia	A, O, T, Es	C,P,R el suelo, Servicios ecosistémicos
Boraginaceae	<i>Cordia acuta</i>	SS-RHC	NE	LC	Ar	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	M, C	C,P,R la diversidad fauna

Cordiaceae	<i>Cordia cylindrostachya</i>	SCS-RB	N	LC	Ar	Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Intermedia	C	C,P,R fuentes de agua, la diversidad flora y fauna
Cordiaceae	<i>Cordia polycephala</i>	SN-PO	N	LC	Ar	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Cordiaceae	<i>Cordia resinosa</i>	SCN-PP	NE	LC	Ar	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Boraginaceae	<i>Cynoglossum trianaeum</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	D	C,P,R la diversidad fauna
Boraginaceae	<i>Moritzia lindeni</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Sin Datos	→	↑	→	→	Pionera	D	Sd
Heliotropaceae	<i>Tournefortia fuliginosa</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Ornitócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Intermedia	M, O, Ar	C,P,R la diversidad fauna
Heliotropaceae	<i>Tournefortia scabrida</i>	SS-RHC	N	Sd	Ar	Ornitócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Brassicaceae	<i>Cardamine flexuosa</i>	SS-RHC	Na	Sd	H	Hidrócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Brassicaceae	<i>Cardamine hirsuta</i>	SCS-RB	Na	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	D	C,P,R la diversidad flora
Brassicaceae	<i>Lepidium bipinnatifidum</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora, Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	D	C,P,R la diversidad flora
Brassicaceae	<i>Lepidium campestre</i>	SCS-RB	Na	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	D	C,P,R la diversidad flora
Brassicaceae	<i>Lepidium trianae</i>	SCS-RB	NE	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	D	C,P,R la diversidad flora
Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum</i>	SCS-RB	Na	Sd	H	Zoócora, Hombre	Sin Datos	↓	↑	↓	↓	Pionera	D	C,P,R la diversidad fauna
Brassicaceae	<i>Rorippa indica</i>	SCN-PP	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	Av	Sd
Bromeliaceae	<i>Guzmania monostachia</i>	SCS-RB	N	LC	H	Anemócora	Semilla	→	→	→	↓	Intermedia	O	C,P,R la diversidad fauna
Bromeliaceae	<i>Mezobromelia capituligera</i>	SCS-RB	N	LC	H	Anemócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	D	C,P,R fuentes de agua, el suelo y la diversidad fauna
Bromeliaceae	<i>Pitcairnia nigra</i>	SCS-RB	N	LC	H	Anemócora	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	D	C,P,R fuentes de agua, el suelo y la diversidad fauna
Bromeliaceae	<i>Pitcairnia pungens</i>	SCS-RB	N	LC	H	Anemócora	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	D	C,P,R fuentes de agua, el suelo y la diversidad fauna
Bromeliaceae	<i>Tillandsia adpressa</i>	SN-PO	N	LC	H	Anemócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Bromeliaceae	<i>Tillandsia clavigera</i>	SCS-RB	N	LC	H	Anemócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	D	C,P,R fuentes de agua, el suelo, y la diversidad fauna
Bromeliaceae	<i>Tillandsia complanata</i>	SS-RHC	N	LC	H	Anemócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	O	C,P,R la diversidad fauna
Bromeliaceae	<i>Tillandsia confinis</i>	SCS-RB	N	LC	H	Anemócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	D	C,P,R el suelo
Bromeliaceae	<i>Tillandsia fendleri</i>	SCS-RB	N	LC	H	Anemócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	O	C,P,R la diversidad fauna
Bromeliaceae	<i>Tillandsia fraseri</i>	SCS-RB	N	LC	H	Anemócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Bromeliaceae	<i>Tillandsia myriantha</i>	SCS-RB	N	LC	H	Anemócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i>	SCS-RB	N	LC	H	Anemócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	O	C,P,R la diversidad fauna
Bromeliaceae	<i>Tillandsia tenuispica</i>	SN-PO	N	LC	H	Anemócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Bromeliaceae	<i>Tillandsia towarensis</i>	SCS-RB	N	LC	H	Anemócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Brunelliaceae	<i>Brunellia comocladifolia</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Zoócora (Ornitócora)	Semilla	↑	↑	↑	↑	Tardía	Ma	C,P,R fuentes de agua, el suelo, y la diversidad flora

Cactaceae	<i>Rhipsalis baccifera</i>	SN-PO	N	LC	H	Zoócora	Esquejes, Semilla	→	→	→	→	Intermedia	O	C,P,R la diversidad fauna
Cactaceae	<i>Rhipsalis micrantha</i>	SS-RHC	N	Sd	H	Zoócora	Esquejes, Semilla	→	→	→	→	Intermedia	O	C,P,R la diversidad fauna
Calceolariaceae	<i>Calceolaria tripartita</i>	SCN-PP	N	LC	H	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	O	C,P,R el suelo
Campanulaceae	<i>Burmeistera ceratocarpa</i>	SCS-RB	NE	Sd	H	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Campanulaceae	<i>Centropogon lehmannii</i>	SCN-PP	N	Sd	H	Zoócora	Semilla	→	↑	↓	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Campanulaceae	<i>Centropogon solanifolius</i>	SS-RHC	N	Sd	H	Zoócora	Semilla	→	↑	↓	→	Intermedia	O	C,P,R la diversidad flora, C,P,R la diversidad fauna
Campanulaceae	<i>Lobelia laxiflora</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Campanulaceae	<i>Siphocampylus coronatus</i>	SCS-RB	NE	Sd	Sb	Ornitócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Campanulaceae	<i>Siphocampylus niveus</i>	SCS-RB	NE	Sd	Ar	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	Servicios ecosistémicos
Campanulaceae	<i>Siphocampylus popayanensis</i>	SCS-RB	NE	Sd	T	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	Sd
Campanulaceae	<i>Siphocampylus pyriformis</i>	SN-PO	N	Sd	T	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	Sd
Campanulaceae	<i>Triodanis perfoliata</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	SCS-RB	NC	Sd	A	Zoócora	Esquejes, Estacas	↑	↑	↑	↑	Intermedia	Es	C,P,R el suelo, la diversidad flora y fauna, Servicios ecosistémicos
Cannaceae	<i>Canna indica</i>	SCS-RB	NC	Sd	H	Autócora, Hombre	Esquejes, Semilla	→	↑	→	→	Pionera	A, O	Servicios ecosistémicos
Caprifoliaceae	<i>Valeriana chaerophylloides</i>	SN-PO	N	Sd	H	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	M	Sd
Caprifoliaceae	<i>Valeriana crassifolia</i>	SS-RHC	N	Sd	T	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	Sd
Caprifoliaceae	<i>Valeriana scandens</i>	SCS-RB	N	Sd	T	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	Sd
Caprifoliaceae	<i>Valeriana urticifolia</i>	SS-RHC	N	Sd	H	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	Sd
Cardiopteridaceae	<i>Citronella ilicifolia</i>	SS-RHC	N	Sd	A	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	Sd
Caricaceae	<i>Vasconcellea goudotiana</i>	SN-PO	NC	Sd	Ar	Zoócora, Hombre	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	A, Es	C,P,R la diversidad fauna
Caryophyllaceae	<i>Arenaria lanuginosa</i>	SCN-PP	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	O	Sd
Caryophyllaceae	<i>Drymaria cordata</i>	SCS-RB	N	LC	H	Autócora	Semilla	→	↑	↑	↓	Pionera	Av	Sd
Caryophyllaceae	<i>Drymaria divaricata</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	Av	Sd
Caryophyllaceae	<i>Drymaria villosa</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	Av	Sd
Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i>	SCS-RB	Na	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	↓	Pionera	Av	C,P,R la diversidad flora
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum bonplandianum</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Ornitócora	Esquejes, Estacas	→	↑	→	↑	Intermedia	D	C,P,R fuentes de agua, el suelo, y la diversidad flora
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum goudotianum</i>	SN-PO	N	Sd	Ar	Ornitócora	Esquejes, Estacas	→	↑	→	↑	Intermedia	M	C,P,R fuentes de agua, el suelo, la diversidad flora y fauna
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum racemosum</i>	SN-PO	N	Sd	Ar	Ornitócora	Esquejes, Estacas	→	↑	→	↑	Intermedia	Co	C,P,R fuentes de agua, el suelo, la diversidad flora y fauna
Cleomaceae	<i>Cleome arborea</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	C,P,R la diversidad fauna
Cleomaceae	<i>Cleome spinosa</i>	SCS-RB	N	LC	Sb	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	C,P,R la diversidad fauna
Clusiaceae	<i>Chrysochlamys dependens</i>	SCS-RB	N	Sd	At	Ornitócora	Esquejes, Estacas	→	→	→	→	Intermedia	O	C,P,R fuentes de agua, el suelo, la diversidad flora y fauna, Servicios ecosistémicos
Clusiaceae	<i>Chrysochlamys colombiana</i>	SS-RHC	N	Sd	Ar	Ornitócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	D	C,P,R fuentes de agua y la diversidad fauna



Clusiaceae	<i>Clusia colombiana</i>	SS-RHC	N	Sd	Ar	Zoócora	Semilla, Estacas, Plántulas	→	→	→	→	Intermedia	O	C,P,R fuentes de agua, el suelo, la diversidad flora y fauna
Clusiaceae	<i>Clusia cylindrica</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Zoócora	Semilla, Estacas, Plántulas	→	→	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora y fauna
Clusiaceae	<i>Clusia ellipticifolia</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Zoócora	Semilla, Estacas, Plántulas	→	→	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora, y fauna
Clusiaceae	<i>Clusia minor</i>	SN-PO	N	Sd	At	Zoócora	Semilla, Estacas, Plántulas	→	→	→	→	Intermedia	O	C,P,R la diversidad fauna
Clusiaceae	<i>Clusia venulosa</i>	SN-PO	NE	Sd	A	Zoócora	Semilla, Estacas, Plántulas	→	→	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Clusiaceae	<i>Garcinia madruno</i>	SCS-RB	NC	Sd	A	Zoócora, Hombre	Semilla	↓	↓	→	→	Tardía	M, O, Es	C,P,R la diversidad fauna
Commelinaceae	<i>Callisia gracilis</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	M, Av	C,P,R el suelo
Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i>	SCS-RB	N	LC	H	Autócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	M, Av	C,P,R la diversidad fauna
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i>	SCS-RB	N	LC	T	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Intermedia	M	C,P,R la diversidad fauna
Commelinaceae	<i>Commelina obliqua</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	D	C,P,R la diversidad fauna
Commelinaceae	<i>Tinantia erecta</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↓	↑	↓	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora y fauna
Commelinaceae	<i>Tradescantia zanonina</i>	SS-RHC	N	LC	H	Autócora	Semilla	↓	↑	↓	→	Intermedia	D	C,P,R fuentes de agua
Commelinaceae	<i>Tripogandra encolea</i>	SS-RHC	N	Sd	H	Autócora	Sin Datos	↓	↑	↓	↓	Pionera	D	Sd
Convolvulaceae	<i>Cuscuta indecora</i>	SCS-RB	NC	Sd	He	Autócora	Semilla	↑	↓	↑	↑	Intermedia	D	Sd
Convolvulaceae	<i>Dichondra sericea</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Vegetativa, Estolones	↑	→	↑	→	Pionera	D	Sd
Convolvulaceae	<i>Ipomoea aristolochiifolia</i>	SCS-RB	N	Sd	T	Autócora	Semilla	↑	→	→	→	Pionera	D	Sd
Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i>	SCS-RB	NC	Sd	T	Autócora, Hombre	Semilla, Tubérculo	↑	↑	→	→	Pionera	A, I, Es	C,P,R la diversidad fauna
Convolvulaceae	<i>Ipomoea carnea</i>	SCS-RB	NC	Sd	T	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	Sd
Convolvulaceae	<i>Ipomoea hederifolia</i>	SS-RHC	N	Sd	T	Autócora	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	Av	C,P,R la diversidad fauna, Servicios ecosistémicos
Convolvulaceae	<i>Ipomoea lobata</i>	SN-PO	N	Sd	T	Autócora	Semilla	↑	↑	→	→	Pionera	O	C,P,R la diversidad fauna
Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea</i>	SCN-PP	N	Sd	T	Autócora	Semilla	↑	→	↑	↑	Pionera	O	C,P,R la diversidad fauna, Servicios ecosistémicos
Coriariaceae	<i>Coriaria ruscifolia</i>	SCS-RB	N	LC	Ar	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	T	C,P,R la diversidad flora
Costaceae	<i>Costus allenii</i>	SN-PO	N	Sd	H	Autócora	Sin Datos	→	↑	↑	→	Intermedia	D	C,P,R fuentes de agua, la diversidad flora
Costaceae	<i>Costus laevis</i>	SCS-RB	N	LC	H	Autócora	Semilla	→	↑	↑	→	Pionera	M	C,P,R fuentes de agua, la diversidad flora
Crassulaceae	<i>Bryophyllum pinnatum</i>	SCN-PP	Na	Sd	H	Autócora	Vegetativa	↑	→	↑	↑	Pionera	O	Sd
Cucurbitaceae	<i>Cyclanthera brachystachya</i>	SCS-RB	NC	Sd	T	Zoócora, Hombre	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R el suelo, la diversidad fauna
Cucurbitaceae	<i>Melothria pendula</i>	SCS-RB	N	LC	T	Zoócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Cunoniaceae	<i>Weinmannia pubescens</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Anemócora	Semilla, Plántula	→	↑	→	→	Intermedia	M, T, C, Co, Es	C,P,R fuentes de agua, la diversidad flora, Servicios ecosistémicos

Cyclanthaceae	<i>Carludovica palmata</i>	SCS-RB	NC	LC	H	Anemócora, Hombre	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	O, T, Ar	C,P,R el suelo, la diversidad fauna
Cyperaceae	<i>Bulbostylis capillaris</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Hidrócora	Semilla	↑	→	→	↑	Pionera	D	C,P,R el suelo
Cyperaceae	<i>Bulbostylis fluviatilis</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Hidrócora	Semilla	↑	→	→	↑	Pionera	D	C,P,R el suelo
Cyperaceae	<i>Bulbostylis juncooides</i>	SCN-PP	N	Sd	H	Hidrócora	Semilla	↑	→	→	↑	Pionera	D	C,P,R el suelo
Cyperaceae	<i>Carex bonplandii</i>	SCS-RB	N	LC	H	Hidrócora	Semilla	↑	→	→	↑	Pionera	D	C,P,R el suelo
Cyperaceae	<i>Carex jamesonii</i>	SCN-PP	N	LC	H	Hidrócora	Semilla	↑	→	→	↑	Pionera	D	C,P,R el suelo
Cyperaceae	<i>Carex polystachya</i>	SN-PO	N	LC	H	Hidrócora	Semilla	↑	→	→	↑	Pionera	D	C,P,R el suelo
Cyperaceae	<i>Cyperus aggregatus</i>	SCN-PP	N	LC	H	Hidrócora	Semilla	↑	→	↑	↑	Pionera	D	C,P,R la diversidad flora
Cyperaceae	<i>Cyperus alternifolius</i>	SCS-RB	Na	LC	H	Hidrócora	Esquejes, Semilla	→	↑	→	→	Pionera	D	C,P,R fuentes de agua
Cyperaceae	<i>Cyperus articulatus</i>	SCS-RB	Na	LC	H	Hidrócora	Semilla	↑	→	↑	↑	Pionera	D	C,P,R fuentes de agua y el suelo
Cyperaceae	<i>Cyperus haspan</i>	SCS-RB	N	LC	H	Hidrócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	D	C,P,R fuentes de agua
Cyperaceae	<i>Cyperus hermaphroditus</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	→	↑	↑	Pionera	D	C,P,R la diversidad flora
Cyperaceae	<i>Cyperus involucratus</i>	SCS-RB	Na	Sd	H	Hidrócora	Semilla	↑	→	↑	↑	Pionera	D	Sd
Cyperaceae	<i>Cyperus iria</i>	SCS-RB	Na	Sd	H	Hidrócora	Semilla	↑	↑	H	→	Pionera	D	C,P,R la diversidad flora
Cyperaceae	<i>Cyperus luzulae</i>	SCS-RB	N	LC	H	Hidrócora	Semilla	↑	→	↑	↑	Pionera	D	Sd
Cyperaceae	<i>Cyperus odoratus</i>	SCS-RB	N	LC	H	Hidrócora	Semilla	↑	→	↑	↑	Pionera	D	Sd
Cyperaceae	<i>Cyperus prolixus</i>	SS-RHC	N	Sd	H	Hidrócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	D	Sd
Cyperaceae	<i>Cyperus tenuis</i>	SCS-RB	N	LC	H	Hidrócora	Semilla	↑	→	↑	↑	Pionera	D	Sd
Cyperaceae	<i>Eleocharis acutangula</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Zoócora	Semilla	→	→	→	→	Pionera	D	C,P,R el suelo
Cyperaceae	<i>Eleocharis confervoides</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Zoócora	Semilla	→	→	→	→	Pionera	D	C,P,R el suelo
Cyperaceae	<i>Eleocharis elegans</i>	SCS-RB	N	LC	H	Zoócora	Semilla	→	→	H	→	Pionera	Ar	C,P,R fuentes de agua y el suelo
Cyperaceae	<i>Eleocharis maculosa</i>	SS-RHC	N	Sd	H	Zoócora	Semilla	→	→	→	→	Pionera	D	C,P,R el suelo
Cyperaceae	<i>Eleocharis montana</i>	SCS-RB	N	LC	H	Zoócora	Semilla	→	→	→	→	Pionera	D	C,P,R el suelo
Cyperaceae	<i>Eleocharis retroflexa</i>	SCS-RB	N	LC	H	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	D	C,P,R el suelo
Cyperaceae	<i>Fimbristylis complanata</i>	SCS-RB	N	LC	H	Hidrócora	Semilla	↑	↑	→	→	Pionera	D	Sd
Cyperaceae	<i>Fimbristylis dichotoma</i>	SCS-RB	N	LC	H	Hidrócora	Semilla	↑	→	→	→	Pionera	D	Sd
Cyperaceae	<i>Fuirena incompleta</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Hidrócora	Semilla	↑	→	→	→	Pionera	D	C,P,R el suelo
Cyperaceae	<i>Kyllinga pumila</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Hidrócora	Semilla	↑	→	→	→	Pionera	D	C,P,R la diversidad flora
Cyperaceae	<i>Pycreus niger</i>	SS-RHC	N	LC	H	Anemócora	Semilla	↑	↑	→	→	Pionera	D	Sd
Cyperaceae	<i>Rhynchospora corymbosa</i>	SCS-RB	N	LC	H	Hidrócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	C,P,R fuentes de agua y el suelo
Cyperaceae	<i>Rhynchospora hieronymi</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Hidrócora	Semilla	→	→	→	→	Pionera	D	C,P,R el suelo
Cyperaceae	<i>Rhynchospora nervosa</i>	SCS-RB	N	LC	H	Hidrócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	M	C,P,R el suelo y la diversidad flora
Cyperaceae	<i>Rhynchospora polyphylla</i>	SCS-RB	N	LC	H	Hidrócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	D	C,P,R el suelo
Cyperaceae	<i>Rhynchospora rugosa</i>	SCS-RB	N	LC	H	Hidrócora	Semilla	↑	↑	→	→	Pionera	D	C,P,R el suelo
Cyperaceae	<i>Uncinia hamata</i>	SCS-RB	N	LC	H	Anemócora	Semilla	↑	↑	→	→	Pionera	D	C,P,R fuentes de agua
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea coriacea</i>	SCS-RB	N	Sd	T	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	Sd
Ericaceae	<i>Bejaria mathewsii</i>	SS-RHC	N	Sd	Ar	Autócora	Semilla	→	↑	→	↑	Intermedia	M, O, F	Sd
Ericaceae	<i>Cavendishia divaricata</i>	SN-PO	NE	Sd	T	Ornitócora	Esquejes, Estacas	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Ericaceae	<i>Gaultheria myrsinoides</i>	SCS-RB	N	Sd	Sb	Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna

Ericaceae	<i>Monotropa uniflora</i>	SCS-RB	N	Sd	Ho	Autócora	Semilla	↓	→	↓	↓	Tardía	Es	C,P,R el suelo y la diversidad fauna
Ericaceae	<i>Psammisia macrophylla</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Ornitócora	Semilla	↓	→	↓	↓	Intermedia	A	C,P,R la diversidad fauna
Eriocaulaceae	<i>Tonina fluviatilis</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Hidrócora	Semilla	→	→	→	→	Pionera	A	C,P,R fuentes de agua
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum citrifolium</i>	SCN-PP	NE	Sd	Ar	Ornitócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Escalloniaceae	<i>Escallonia paniculata</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Anemócora	Semilla, Estacas, Plántulas	↑	↑	↑	↑	Intermedia	O, C, Co, Ar	C,P,R fuentes de agua, la diversidad flora y fauna
Euphorbiaceae	<i>Acalypha diversifolia</i>	SCS-RB	N	LC	Ar	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Euphorbiaceae	<i>Acalypha macrostachya</i>	SCS-RB	N	LC	A	Anemócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	O	C,P,R la diversidad fauna
Euphorbiaceae	<i>Acalypha platyphylla</i>	SN-PO	N	Sd	Ar	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Euphorbiaceae	<i>Alchornea coelophylla</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	SCN-PP	N	Sd	Ar	Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Euphorbiaceae	<i>Alchornea grandiflora</i>	SS-RHC	N	Sd	A	Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Euphorbiaceae	<i>Alchornea latifolia</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Ornitócora	Esquejes, Estacas	↑	→	↑	↑	Intermedia	Es	C,P,R el suelo, la diversidad flora y fauna, Servicios ecosistémicos
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Ornitócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora y fauna
Euphorbiaceae	<i>Bernardia colombiana</i>	SN-PO	NE	Sd	Ar	Autócora	Sin Datos	→	↑	→	→	Pionera	D	Sd
Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus aconitifolius</i>	SCS-RB	NC	Sd	A	Hombre	Estacas	↑	↑	↑	↑	Pionera	O	C,P,R la diversidad flora
Euphorbiaceae	<i>Croton hibiscifolius</i>	SS-RHC	N	Sd	A	Autócora, Ornitócora	Esquejes, Estacas	↑	↑	↑	↑	Pionera	M, T, C, Co, Ar	C,P,R el suelo, la diversidad flora y fauna, Servicios ecosistémicos
Euphorbiaceae	<i>Croton polycarpus</i>	SS-RHC	N	Sd	At	Autócora, Ornitócora	Esquejes, Estacas	↑	↑	↑	↑	Pionera	D	C,P,R el suelo, la diversidad flora y fauna, Servicios ecosistémicos
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia cotinifolia</i>	SS-RHC	NC	LC	Ar	Hombre	Estacas	↑	↑	↑	→	Pionera	O	Servicios ecosistémicos
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	O	Sd
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	Av	Sd
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia insulana</i>	SCN-PP	N	Sd	H	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	Sd
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia laurifolia</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Autócora	Estacas	→	→	→	→	Pionera	D	Servicios ecosistémicos
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia peplus</i>	SCS-RB	Na	Sd	H	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	Av	C,P,R la diversidad flora
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia thymifolia</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	Sd
Euphorbiaceae	<i>Mabea montana</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Ornitócora	Sin Datos	↓	↑	↓	↓	Tardía	D	C,P,R la diversidad flora
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	SCS-RB	Na	Ri	Ar	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	M, Ar, I	C,P,R el suelo, la diversidad flora, Servicios ecosistémicos
Euphorbiaceae	<i>Tetrorchidium macrophyllum</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Zoócora	Semilla	↓	→	↓	↓	Tardía	D	C,P,R fuentes de agua, la diversidad flora y fauna, Servicios ecosistémicos
Fabaceae	<i>Abarema lehmannii</i>	SCS-RB	NE	Sd	A	Autócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Tardía	D	Sd
Fabaceae	<i>Acacia angustissima</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Intermedia	D	C,P,R el suelo
Fabaceae	<i>Aeschynomene elegans</i>	SCS-RB	N	LC	Sb	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	O	C,P,R el suelo
Fabaceae	<i>Aeschynomene falcata</i>	SN-PO	N	Sd	H	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	O	C,P,R la diversidad flora
Fabaceae	<i>Aeschynomene rudis</i>	SCS-RB	N	LC	Sb	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	D	C,P,R fuentes de agua
Fabaceae	<i>Aeschynomene sensitiva</i>	SCS-RB	N	LC	Ar	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	D	C,P,R fuentes de agua
Fabaceae	<i>Arachis pintoi</i>	SCS-RB	Na	Sd	H	Hombre	Semilla, Estolón	↑	→	↑	→	Pionera	M, O	C,P,R el suelo

Fabaceae	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	SCS-RB	Na	Sd	Ar	Hombre	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	O, Ma, Ar	Sd
Fabaceae	<i>Calliandra angustifolia</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	O	C,P,R fuentes de agua, el suelo
Fabaceae	<i>Calliandra haematocephala</i>	SCS-RB	NC	Sd	Ar	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Intermedia	O, T	C,P,R la diversidad flora, y fauna, Servicios ecosistémicos
Fabaceae	<i>Calliandra pittierii</i>	SCS-RB	NC	LC	A	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Intermedia	M, O, C	C,P,R fuentes de agua, el suelo, Servicios ecosistémicos
Fabaceae	<i>Calliandra trinervia</i>	SS-RHC	N	Sd	Ar	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	O	C,P,R el suelo
Fabaceae	<i>Calopogonium galactioides</i>	SCS-RB	N	LC	T	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	D	Sd
Fabaceae	<i>Centrosema virginianum</i>	SCS-RB	N	Sd	T	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	F	C,P,R el suelo
Fabaceae	<i>Chamaecrista desvauxii</i>	SCS-RB	N	LC	Sb	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	O	C,P,R el suelo, la diversidad fauna
Fabaceae	<i>Chamaecrista glandulosa</i>	SCN-PP	N	LC	Ar	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	D	C,P,R el suelo
Fabaceae	<i>Chamaecrista nictitans</i>	SCS-RB	N	LC	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	Av	C,P,R el suelo
Fabaceae	<i>Cologania broussonetii</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	D	C,P,R el suelo
Fabaceae	<i>Cologania procumbens</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	C,P,R el suelo
Fabaceae	<i>Crotalaria incana</i>	SCS-RB	N	LC	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Intermedia	D	C,P,R el suelo
Fabaceae	<i>Crotalaria micans</i>	SCS-RB	NC	LC	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	Av	C,P,R el suelo
Fabaceae	<i>Crotalaria pallida</i>	SCS-RB	Na	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	O, Av	C,P,R la diversidad fauna
Fabaceae	<i>Crotalaria paulina</i>	SS-RHC	NC	Sd	Ar	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	Av	C,P,R el suelo
Fabaceae	<i>Crotalaria pilosa</i>	SS-RHC	N	LC	H	Autócora	Semilla	↑	↑	→	→	Pionera	Av	C,P,R el suelo
Fabaceae	<i>Crotalaria sagittalis</i>	SCS-RB	N	LC	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	Av	C,P,R el suelo
Fabaceae	<i>Dalea coerulea</i>	SCS-RB	N	Sd	Sb	Autócora	Esquejes, Estacas	→	→	→	→	Pionera	D	C,P,R la diversidad flora
Fabaceae	<i>Desmodium adscendens</i>	SCS-RB	N	LC	H	Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Intermedia	F, Av	C,P,R la diversidad fauna
Fabaceae	<i>Desmodium barbatum</i>	SN-PO	N	LC	H	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	F	C,P,R la diversidad fauna
Fabaceae	<i>Desmodium campyloclados</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	D	C,P,R fuentes de agua
Fabaceae	<i>Desmodium caripense</i>	SS-RHC	N	Sd	H	Zoócora	Semilla	↑	↑	→	→	Pionera	D	C,P,R el suelo
Fabaceae	<i>Desmodium intortum</i>	SCS-RB	N	LC	H	Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	F, Av	C,P,R la diversidad fauna
Fabaceae	<i>Desmodium molliculum</i>	SS-RHC	N	LC	H	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	F	C,P,R la diversidad flora y fauna
Fabaceae	<i>Desmodium poeppigianum</i>	SN-PO	N	Sd	T	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	D	Sd
Fabaceae	<i>Desmodium sericophyllum</i>	SCN-PP	N	Sd	H	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	D	Sd
Fabaceae	<i>Desmodium uncinatum</i>	SCS-RB	N	Sd	T	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	F	Sd
Fabaceae	<i>Dioclea pulchra</i>	SCS-RB	N	Sd	T	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	Ar	Sd
Fabaceae	<i>Eriosema crinitum</i>	SS-RHC	N	Sd	H	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	D	Sd
Fabaceae	<i>Eriosema diffusum</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	D	C,P,R la diversidad flora y fauna
Fabaceae	<i>Erythrina edulis</i>	SCS-RB	NC	LC	A	Zoócora, Hombre	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	A, O, F, Es	C,P,R el suelo, la diversidad flora, Servicios ecosistémicos
Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i>	SCS-RB	N	LC	A	Autócora, Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Intermedia	O, Ma, Es	C,P,R fuentes de agua, el suelo, la diversidad flora y fauna, Servicios ecosistémicos
Fabaceae	<i>Erythrina rubrinervia</i>	SCS-RB	NC	LC	A	Anemócora, Hidrócora	Esquejes, Estacas	→	→	→	→	Intermedia	Ar	C,P,R el suelo, la diversidad flora y fauna, Servicios ecosistémicos
Fabaceae	<i>Indigofera lespedezioides</i>	SCS-RB	N	LC	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	C,P,R el suelo, la diversidad flora

Fabaceae	<i>Indigofera suffruticosa</i>	SCS-RB	N	LC	Ar	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	T	C,P,R la diversidad fauna, Servicios ecosistémicos
Fabaceae	<i>Inga chocoensis</i>	SN-PO	N	Sd	A	Zoócora	Semilla	→	↑	↑	→	Intermedia	A	C,P,R el suelo, la diversidad flora y fauna
Fabaceae	<i>Inga cinnamomea cf.</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Zoócora	Semilla	→	↑	↑	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Fabaceae	<i>Inga densiflora</i>	SCS-RB	NC	LC	A	Zoócora	Semilla	→	↑	↑	→	Intermedia	M, A, T, Co, Es	C,P,R el suelo, la diversidad fauna, Servicios ecosistémicos
Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	SCS-RB	NC	LC	At	Zoócora	Semilla	→	↑	↑	→	Intermedia	Es	C,P,R el suelo, la diversidad fauna, Servicios ecosistémicos
Fabaceae	<i>Inga fastuosa</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Zoócora	Semilla	→	↑	↑	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna, Servicios ecosistémicos
Fabaceae	<i>Inga punctata</i>	SCS-RB	N	LC	A	Zoócora	Semilla	→	↑	↑	→	Intermedia	O, Es	C,P,R el suelo, la diversidad flora y fauna, Servicios ecosistémicos
Fabaceae	<i>Inga sierrae</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Zoócora	Semilla	→	↑	↑	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna, Servicios ecosistémicos
Fabaceae	<i>Inga umbellifera</i>	SCS-RB	N	Sd	At	Zoócora	Semilla	→	↑	↑	→	Intermedia	C	C,P,R la diversidad fauna, Servicios ecosistémicos
Fabaceae	<i>Inga vera</i>	SN-PO	NC	LC	A	Zoócora, Barócora, Hombre	Esquejes, Estacas	→	↑	↑	→	Tardía	M, A, C, Es	C,P,R el suelo, la diversidad flora y fauna, Servicios ecosistémicos
Fabaceae	<i>Inga villosissima</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Zoócora	Semilla	→	↑	↑	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna, Servicios ecosistémicos
Fabaceae	<i>Medicago polymorpha</i>	SCS-RB	Na	Sd	H	Zoócora, Hombre	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	F	C,P,R el suelo y la diversidad flora
Fabaceae	<i>Melilotus indicus</i>	SCS-RB	Na	Sd	H	Anemócora, Hidrócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	D	Sd
Fabaceae	<i>Mimosa albida</i>	SCS-RB	N	Ri	Ar	Autócora	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	M, F	C,P,R la diversidad fauna
Fabaceae	<i>Mimosa hirsutissima</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Autócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	D	C,P,R el suelo
Fabaceae	<i>Mimosa pigra</i>	SCS-RB	N	LC	Ar	Autócora	Semilla	↑	→	↑	→	Intermedia	D	C,P,R el suelo
Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>	SCS-RB	Na	LC	Ar	Autócora	Semilla	↑	→	↑	→	Intermedia	O	C,P,R el suelo, Servicios ecosistémicos
Fabaceae	<i>Mimosa quitensis</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Intermedia	O, T, C	C,P,R el suelo, la diversidad flora y fauna, Servicios ecosistémicos
Fabaceae	<i>Mucuna mollis</i>	SN-PO	N	Sd	T	Autócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	D	C,P,R el suelo
Fabaceae	<i>Mucuna pruriens</i>	SS-RHC	Na	Sd	T	Autócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	D	C,P,R el suelo
Fabaceae	<i>Myroxylon balsamum</i>	SN-PO	NC	NC	At	Anemócora	Semilla	→	↑	↑	→	Tardía	M, Es	C,P,R el suelo, la diversidad flora y fauna, Servicios ecosistémicos
Fabaceae	<i>Ormosia colombiana</i>	SS-RHC	NE	Sd	A	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	C, Ar	Servicios ecosistémicos
Fabaceae	<i>Otholobium mexicanum</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Intermedia	D	C,P,R el suelo
Fabaceae	<i>Otholobium munyense</i>	SS-RHC	N	Sd	Ar	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Intermedia	D	C,P,R el suelo
Fabaceae	<i>Phaseolus dumosus</i>	SCN-PP	N	Sd	T	Hombre	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	A, Es	C,P,R el suelo
Fabaceae	<i>Senna hirsuta</i>	SN-PO	N	LC	Ar	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	Av	Sd
Fabaceae	<i>Senna multiglandulosa</i>	SCS-RB	NC	Sd	Ar	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	O	C,P,R el suelo, la diversidad fauna, Servicios ecosistémicos
Fabaceae	<i>Senna obtusifolia</i>	SS-RHC	N	LC	Ar	Autócora	Semilla	↑	→	↑	↑	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Fabaceae	<i>Senna occidentalis</i>	SCS-RB	Na	Sd	Ar	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Intermedia	O	C,P,R la diversidad fauna

Fabaceae	<i>Senna oxyphylla</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	Av	C,P,R el suelo
Fabaceae	<i>Senna pendula</i>	SCS-RB	N	LC	At	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	C,P,R el suelo
Fabaceae	<i>Senna pistaciifolia</i>	SS-RHC	N	Sd	At	Barócora	Semilla	↑	→	↑	→	Intermedia	M, O	Servicios ecosistémicos
Fabaceae	<i>Senna septentrionalis</i>	SS-RHC	Na	Sd	Ar	Hidrócora, Zoócora, Hombre	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Fabaceae	<i>Senna spectabilis</i>	SCS-RB	Na	LC	At	Barócora, Mirmécora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	O, Es	C,P,R el suelo, la diversidad flora y fauna, Servicios ecosistémicos
Fabaceae	<i>Stylosanthes guianensis</i>	SCS-RB	N	LC	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Intermedia	Av	C,P,R el suelo, la diversidad flora, Servicios ecosistémicos
Fabaceae	<i>Tephrosia vogelii</i>	SCS-RB	Na	Sd	Ar	Autócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	O, Es	C,P,R el suelo, la diversidad flora, Servicios ecosistémicos
Fabaceae	<i>Teramnus uncinatus</i>	SCS-RB	N	Sd	T	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	Av	C,P,R la diversidad fauna, Servicios ecosistémicos
Fabaceae	<i>Trifolium micranthum</i>	SS-RHC	Na	Sd	H	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	D	C,P,R el suelo
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i>	SCS-RB	Na	LC	H	Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	F	C,P,R el suelo, la diversidad flora
Fabaceae	<i>Vicia andicola</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	D	C,P,R el suelo
Fabaceae	<i>Vicia graminea</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	D	C,P,R el suelo
Fabaceae	<i>Vigna linearis</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	F	C,P,R el suelo
Fabaceae	<i>Vigna luteola</i>	SCS-RB	N	LC	T	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	F	C,P,R el suelo
Fabaceae	<i>Zornia latifolia</i>	SN-PO	N	LC	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	C,P,R el suelo
Fabaceae	<i>Zornia reticulata</i>	SS-RHC	N	LC	H	Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	M, Av	C,P,R el suelo
Fagaceae	<i>Quercus humboldtii</i>	SCS-RB	N	VU	A	Barócora, Zoócora	Semilla	→	→	→	→	Tardía	T, Ma, Ar	C,P,R fuentes de agua, el suelo, la diversidad flora
Gentianaceae	<i>Chelonanthus alatus</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	O	C,P,R el suelo
Gesneriaceae	<i>Alloplectus weirii</i>	SCN-PP	N	Sd	H	Zoócora	Semilla	↓	→	↓	↓	Tardía	O	C,P,R fuentes de agua, la diversidad fauna
Gesneriaceae	<i>Besleria florida</i>	SN-PO	NE	Sd	Sb	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Gesneriaceae	<i>Besleria solanoides</i>	SCS-RB	N	Sd	Sb	Zoócora	Esqueje	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Gesneriaceae	<i>Besleria villosa</i>	SCS-RB	NE	Sd	H	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Gesneriaceae	<i>Heppiella ulmifolia</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	M, R	C,P,R la diversidad fauna
Gesneriaceae	<i>Kohleria affinis</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Gesneriaceae	<i>Kohleria digitaliflora</i>	SCS-RB	NE	Sd	H	Autócora	Sin Datos	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Gesneriaceae	<i>Kohleria inaequalis</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Sin Datos	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Gesneriaceae	<i>Kohleria spicata</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Gesneriaceae	<i>Kohleria tigridia</i>	SCS-RB	N	Sd	T	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	Sd
Gesneriaceae	<i>Kohleria warszewiczii</i>	SCS-RB	NE	Sd	H	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	Sd
Gesneriaceae	<i>Sinningia incarnata</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	Sd
Gunneraceae	<i>Gunnera brephogea</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	O	C,P,R fuentes de agua, el suelo, y la diversidad flora
Hammamelidaceae	<i>Matudaea trinervia</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Autócora	Semilla	↓	↑	→	→	Tardía	Es	Sd
Heliconiaceae	<i>Heliconia burleana</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Ornitócora	Rizoma	↑	→	→	→	Intermedia	O, Es	C,P,R fuentes de agua
Heliconiaceae	<i>Heliconia fragilis</i>	SCS-RB	NE	Sd	H	Ornitócora	Rizoma	↑	→	→	→	Intermedia	O, Es	C,P,R fuentes de agua
Heliconiaceae	<i>Heliconia gaiborianana</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Ornitócora	Rizoma	↑	→	→	→	Intermedia	O, Es	C,P,R fuentes de agua
Heliconiaceae	<i>Heliconia griggsiana</i>	SCN-PP	N	Sd	H	Ornitócora	Rizoma	↑	→	→	→	Intermedia	O, Es	C,P,R fuentes de agua

Heliconiaceae	<i>Heliconia latispatha</i>	SN-PO	NC	LC	H	Zoócora	Rizoma	↑	→	→	→	Intermedia	O, Es	C,P,R fuentes de agua
Hydrangeaceae	<i>Hydrangea peruviana</i>	SCS-RB	N	Sd	T	Autócora	Vegetativa, Estolones	↓	↑	↓	↑	Tardía	O	Sd
Hypericaceae	<i>Hypericum humboldtianum</i>	SCS-RB	N	Sd	Sb	Anemócora	Plántulas	→	→	→	→	Intermedia	T	C,P,R fuentes de agua, la diversidad fauna
Hypericaceae	<i>Hypericum mutilum</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora	Plántulas	→	→	→	→	Pionera	D	C,P,R fuentes de agua, la diversidad fauna
Hypericaceae	<i>Hypericum silenoides</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora	Plántulas	→	→	→	→	Pionera	F	C,P,R fuentes de agua, la diversidad fauna
Hypericaceae	<i>Hypericum thesiifolium</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora	Plántulas	→	→	→	→	Pionera	D	C,P,R fuentes de agua, la diversidad fauna
Hypericaceae	<i>Vismia baccifera</i>	SN-PO	N	LC	A	Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	C, Co	C,P,R el suelo, la diversidad flora y fauna, Servicios ecosistémicos
Hypericaceae	<i>Vismia lauriformis</i>	SS-RHC	N	Sd	At	Ornitócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	T	C,P,R el suelo, la diversidad flora, Servicios ecosistémicos
Hypericaceae	<i>Vismia lehmannii</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Ornitócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	D	C,P,R el suelo, la diversidad flora, Servicios ecosistémicos
Hypericaceae	<i>Vismia lindeniana</i>	SCN-PP	N	Sd	A	Ornitócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	D	C,P,R el suelo, la diversidad flora, Servicios ecosistémicos
Hypericaceae	<i>Vismia mandurr</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Ornitócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	D	C,P,R el suelo, la diversidad flora, Servicios ecosistémicos
Hypoxidaceae	<i>Hypoxis decumbens</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Vegetativa, Bulbos, Semilla	→	↑	→	→	Pionera	D	C,P,R la diversidad flora, Servicios ecosistémicos
Iridaceae	<i>Sisyrinchium micranthum</i>	SCS-RB	N	LC	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	M, R	C,P,R la diversidad flora
Iridaceae	<i>Tigridia pavonia</i>	SCS-RB	Na	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	→	→	→	Pionera	O	Sd
Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	SCS-RB	N	EN	A	Barócora, Zoócora	Semilla	→	→	→	→	Tardía	O, T, Ar, Es	C,P,R la diversidad fauna
Juncaceae	<i>Juncus effusus</i>	SCS-RB	N	LC	H	Anemócora, Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	D	C,P,R la diversidad fauna
Juncaceae	<i>Juncus microcephalus</i>	SCS-RB	N	LC	H	Anemócora	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	D	C,P,R la diversidad fauna
Juncaceae	<i>Juncus tenuis</i>	SCS-RB	Na	LC	H	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	C,P,R fuentes de agua, la diversidad flora
Lacistemataceae	<i>Lacistema aggregatum</i>	SCS-RB	N	LC	At	Ornitócora	Semilla	↑	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora y fauna, Servicios ecosistémicos
Lamiaceae	<i>Hyptis atrorubens</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Intermedia	M, Av	C,P,R la diversidad fauna, Servicios ecosistémicos
Lamiaceae	<i>Hyptis capitata</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Intermedia	Av	C,P,R la diversidad fauna, Servicios ecosistémicos
Lamiaceae	<i>Hyptis lantanifolia</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	O	C,P,R la diversidad fauna
Lamiaceae	<i>Hyptis melissoides</i>	SCS-RB	N	VU	Ar	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Intermedia	D	Sd
Lamiaceae	<i>Hyptis mutabilis</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	M, Av	C,P,R la diversidad flora y fauna, Servicios ecosistémicos
Lamiaceae	<i>Hyptis pectinata</i>	SCS-RB	N	LC	H	Zoócora	Semilla	↑	→	↑	↑	Pionera	Es	C,P,R el suelo y la diversidad fauna
Lamiaceae	<i>Hyptis sidifolia</i>	SS-RHC	N	Sd	Ar	Autócora	Semilla	↑	→	↑	↑	Pionera	Av	C,P,R la diversidad flora

Lamiaceae	<i>Hyptis sinuata</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	→	↑	↑	Pionera	D	Sd
Lamiaceae	<i>Lepechinia bullata</i>	SS-RHC	N	LC	Ar	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	M, O	C,P,R el suelo
Lamiaceae	<i>Marsiphanthes chamaedrys</i>	SN-PO	N	Sd	H	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	Av	C,P,R la diversidad flora
Lamiaceae	<i>Minthostachys mollis</i>	SCS-RB	N	LC	H	Autócora	Semilla	→	↑	↑	→	Pionera	M	C,P,R la diversidad flora
Lamiaceae	<i>Salvia macrophylla</i>	SS-RHC	N	Sd	Sb	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	O	Sd
Lamiaceae	<i>Salvia pauciserrata</i>	SCS-RB	N	VU	Sb	Autócora	Estacas	→	↑	→	→	Pionera	O, Es	C,P,R la diversidad fauna
Lamiaceae	<i>Salvia rufula</i>	SS-RHC	NE	EN	H	Autócora	Esquejes, Estacas	→	↑	→	→	Pionera	O	Sd
Lamiaceae	<i>Salvia scutellarioides</i>	SS-RHC	N	LC	H	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	M, O, F, Av	Servicios ecosistémicos
Lamiaceae	<i>Salvia tiliifolia</i>	SCS-RB	N	LC	H	Autócora	Semilla	→	↑	→	↑	Pionera	D	Sd
Lamiaceae	<i>Salvia tortuosa</i>	SCN-PP	N	LC	Ar	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	Sd
Lamiaceae	<i>Scutellaria incarnata</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	M, O	C,P,R la diversidad fauna
Lamiaceae	<i>Scutellaria racemosa</i>	SCS-RB	N	LC	H	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	O	Sd
Lamiaceae	<i>Stachys lamioides</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	O	Sd
Lauraceae	<i>Cinnamomum triplinerve</i>	SCS-RB	N	LC	A	Ornitócora	Semilla	↑	→	→	→	Intermedia	O	C,P,R la diversidad flora y fauna
Lauraceae	<i>Nectandra acutifolia</i>	SCS-RB	N	Sd	At	Zoócora	Semilla	→	↑	→	↑	Intermedia	O, Ma	C,P,R el suelo y la diversidad flora
Lauraceae	<i>Nectandra laurel</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Zoócora	Semilla	→	↑	→	↑	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Lauraceae	<i>Nectandra lineata</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Ornitócora	Semilla, Plántula	↓	↑	↓	↓	Tardía	D	C,P,R la diversidad flora, y fauna
Lauraceae	<i>Nectandra purpurea</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R el suelo, la diversidad flora y fauna, Servicios ecosistémicos
Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i>	SCN-PP	N	Sd	A	Zoócora	Semilla, Plántula	→	↑	→	→	Tardía	Ma	C,P,R el suelo, la diversidad flora y fauna
Lauraceae	<i>Ocotea smithiana</i>	SCS-RB	N	Sd	At	Zoócora	Semilla	↓	↑	↓	→	Tardía	D	C,P,R el suelo, la diversidad flora y fauna
Lauraceae	<i>Ocotea tessmannii</i>	SS-RHC	N	Sd	A	Zoócora	Semilla	↓	↑	↓	→	Tardía	O	C,P,R fuentes de agua, el suelo, la diversidad flora, y fauna
Lauraceae	<i>Rhodostemonodaphne kunthiana</i>	SCN-PP	N	Sd	A	Zoócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Tardía	D	C,P,R la diversidad fauna
Linderniaceae	<i>Lindernia crustacea</i>	SS-RHC	N	LC	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	Sd
Loranthaceae	<i>Oryctanthus alveolatus</i>	SS-RHC	N	Sd	He	Zoócora	Semilla	↑	↓	→	↑	Intermedia	M	C,P,R la diversidad fauna
Loranthaceae	<i>Oryctanthus occidentalis</i>	SCS-RB	N	Sd	He	Ornitócora	Semilla	↑	↓	→	↑	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Loranthaceae	<i>Oryctanthus spicatus</i>	SCS-RB	N	Sd	He	Zoócora	Semilla	↑	↓	→	↑	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Loranthaceae	<i>Phthirusa pyrifolia</i>	SCS-RB	N	Sd	He	Zoócora	Semilla	↑	↓	→	↑	Intermedia	D	Sd
Loranthaceae	<i>Struthanthus flexilis</i>	SS-RHC	N	Sd	He	Ornitócora	Semilla	↑	↓	→	↑	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Lythraceae	<i>Cuphea carthagenensis</i>	SCS-RB	Na	LC	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	Sd
Lythraceae	<i>Cuphea racemosa</i>	SS-RHC	N	LC	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	O	C,P,R la diversidad flora
Lythraceae	<i>Cuphea strigulosa</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	Ar	C,P,R la diversidad flora
Lythraceae	<i>Lafoensia acuminata</i>	SCS-RB	NC	Sd	A	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Intermedia	M, O Co, Ma, Ar	C,P,R la diversidad flora y fauna, Servicios ecosistémicos
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis padifolia</i>	SCS-RB	N	Sd	T	Anemócora	Estacas	→	→	→	→	Intermedia	D	C,P,R el suelo
Malpighiaceae	<i>Bunchosia armeniaca</i>	SCS-RB	N	VU	At	Zoócora	Semilla	→	→	→	→	Tardía	A, Co, Ar	C,P,R la diversidad flora y fauna, Servicios ecosistémicos



Malpighiaceae	<i>Hiraea pachypoda</i>	SCS-RB	N	Sd	T	Anemócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	D	Sd
Malpighiaceae	<i>Malpighia glabra</i>	SCS-RB	NC	Sd	Ar	Zoócora	Esquejes, Estacas	→	↑	→	→	Intermedia	O, I	Sd
Malpighiaceae	<i>Stigmaphyllon bogotense</i>	SCS-RB	N	Sd	T	Anemócora	Semilla	↑	→	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Malvaceae	<i>Anoda cristata</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	→	→	→	Intermedia	F	Sd
Malvaceae	<i>Fuertesimalva limense</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	C,P,R la diversidad flora
Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	SCN-PP	N	Sd	A	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	A, T, Co, Ar, F, Ea, I	C,P,R fuentes de agua, la diversidad flora, Servicios ecosistémicos
Malvaceae	<i>Malachra ruderalis</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	Av	C,P,R la diversidad flora
Malvaceae	<i>Melochia lupulina</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Autócora	Semilla	↑	→	↑	→	Intermedia	D	Sd
Malvaceae	<i>Melochia mollis</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Autócora	Semilla	↑	→	↑	→	Intermedia	D	Sd
Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>	SCS-RB	NC	Sd	A	Anemócora, Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	O, T, Ma, I	C,P,R el suelo, la diversidad flora y fauna, Servicios ecosistémicos
Malvaceae	<i>Pavonia oxyphyllaria</i>	SCN-PP	N	Sd	Sb	Autócora, Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Malvaceae	<i>Pavonia sepioides</i>	SCN-PP	N	LC	Ar	Autócora, Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	M	C,P,R la diversidad fauna
Malvaceae	<i>Sida linifolia</i>	SS-RHC	N	Sd	Sb	Autócora	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	D	Sd
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	SS-RHC	N	LC	Sb	Autócora	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	D	C,P,R la diversidad flora
Malvaceae	<i>Spirotheca rosea</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Autócora	Semilla	→	→	→	→	Tardía	Ar	C,P,R el suelo
Malvaceae	<i>Triumfetta bogotensis</i>	SN-PO	N	LC	Ar	Zoócora	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	D	C,P,R la diversidad flora, Servicios ecosistémicos
Malvaceae	<i>Triumfetta grandiflora</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Zoócora	Semilla	↑	→	→	→	Intermedia	D	Sd
Malvaceae	<i>Triumfetta mollissima</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	A	C,P,R el suelo
Malvaceae	<i>Waltheria indica</i>	SCS-RB	N	Sd	Sb	Autócora	Semilla	↑	→	→	→	Intermedia	D	Sd
Marantaceae	<i>Stromanthe stromanthoides</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Zoócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	O, Ar	C,P,R fuentes de agua, la diversidad flora y fauna
Marcgraviaceae	<i>Sarcopera anomala</i>	SCS-RB	N	Sd	T	Ornitócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Mayacaceae	<i>Mayaca fluviatilis</i>	SCN-PP	N	Sd	H	Hidrócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	D	C,P,R fuentes de agua
Melastomataceae	<i>Arthrostemma ciliatum</i>	SS-RHC	N	Sd	H	Autócora, Ornitócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R fuentes de agua
Melastomataceae	<i>Clidemia capitellata</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Ornitócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	O	C,P,R la diversidad fauna
Melastomataceae	<i>Clidemia ciliata</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Ornitócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Melastomataceae	<i>Clidemia octona</i>	SN-PO	N	Sd	Ar	Ornitócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Intermedia	A, O	C,P,R la diversidad fauna
Melastomataceae	<i>Clidemia rubra</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Ornitócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Intermedia	O	C,P,R la diversidad fauna
Melastomataceae	<i>Clidemia sericea</i>	SS-RHC	N	Sd	Ar	Ornitócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Intermedia	A	C,P,R la diversidad fauna
Melastomataceae	<i>Clidemia strigilosa</i>	SS-RHC	N	Sd	Ar	Ornitócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Melastomataceae	<i>Henriettea trachyphylla</i>	SN-PO	N	Sd	Ar	Ornitócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Melastomataceae	<i>Henriettella seemannii</i>	SN-PO	N	Sd	Ar	Ornitócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Melastomataceae	<i>Leandra lindeniana</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Ornitócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Melastomataceae	<i>Leandra melanodesma</i>	SS-RHC	N	Sd	Ar	Ornitócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	O	C,P,R la diversidad fauna
Melastomataceae	<i>Meriania nobilis</i>	SCS-RB	N	Sd	At	Autócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Intermedia	O	C,P,R la diversidad flora
Melastomataceae	<i>Meriania speciosa</i>	SS-RHC	N	Sd	At	Autócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Intermedia	O	Sd

Melastomataceae	<i>Miconia acuminifera</i>	SCN-PP	NE	Sd	Ar	Zoócora	Semilla	↑	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Melastomataceae	<i>Miconia aeruginosa</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Ornitócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	T	C,P,R la diversidad fauna
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i>	SS-RHC	N	Sd	Ar	Ornitócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	D	C,P,R la diversidad flora y fauna, Servicios ecosistémicos
Melastomataceae	<i>Miconia caudata</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Intermedia	C	C,P,R el suelo, la diversidad flora y fauna
Melastomataceae	<i>Miconia desmantha</i>	SS-RHC	N	Sd	Ar	Ornitócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	C,P,R la diversidad fauna
Melastomataceae	<i>Miconia dodecandra</i>	SN-PO	N	Sd	At	Ornitócora	Semilla	↑	↑	→	→	Pionera	D	C,P,R la diversidad fauna
Melastomataceae	<i>Miconia ibaguensis</i>	SS-RHC	N	Sd	Ar	Ornitócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	D	C,P,R la diversidad fauna
Melastomataceae	<i>Miconia lehmannii</i>	SN-PO	N	Sd	At	Ornitócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	D	C,P,R la diversidad fauna
Melastomataceae	<i>Miconia macrotis</i>	SN-PO	N	Sd	At	Ornitócora	Semilla	→	↑	↓	↓	Tardía	D	C,P,R la diversidad fauna
Melastomataceae	<i>Miconia minutiflora</i>	SN-PO	N	Sd	Ar	Ornitócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	T	C,P,R el suelo, Servicios ecosistémicos
Melastomataceae	<i>Miconia notabilis</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Ornitócora	Semilla	↑	↑	→	→	Intermedia	T	C,P,R la diversidad fauna
Melastomataceae	<i>Miconia pedicellata</i>	SCS-RB	N	Sd	At	Ornitócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Melastomataceae	<i>Miconia prasina</i>	SN-PO	N	Sd	Ar	Ornitócora	Semilla	→	↑	→	→	Tardía	D	C,P,R la diversidad fauna
Melastomataceae	<i>Miconia theizans</i>	SS-RHC	N	Sd	At	Ornitócora	Semilla	↑	↑	↑	↓	Intermedia	D	C,P,R el suelo, la diversidad flora y fauna
Melastomataceae	<i>Miconia versicolor</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Ornitócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	M, C	C,P,R la diversidad fauna
Melastomataceae	<i>Monochaetum bonplandii</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	M	C,P,R el suelo, Servicios ecosistémicos
Melastomataceae	<i>Monochaetum hartwegianum</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Autócora	Semilla, Plántula	→	↑	→	→	Pionera	D	C,P,R la diversidad fauna
Melastomataceae	<i>Monochaetum lineatum</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Ornitócora	Semilla, Plántula	→	↑	→	→	Pionera	D	C,P,R la diversidad fauna
Melastomataceae	<i>Rhynchanthera mexicana</i>	SS-RHC	N	Sd	Ar	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	D	Sd
Melastomataceae	<i>Tibouchina ciliaris</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Autócora	Semilla	↑	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Melastomataceae	<i>Tibouchina gracilis</i>	SN-PO	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Intermedia	D	Sd
Melastomataceae	<i>Tibouchina lepidota</i>	SS-RHC	N	Sd	Ar	Autócora	Semilla	→	↑	→	↑	Tardía	Co, Es	C,P,R la diversidad flora
Melastomataceae	<i>Tibouchina lindeniana</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Melastomataceae	<i>Tibouchina longifolia</i>	SN-PO	N	Sd	Ar	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	Sd
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	SS-RHC	N	NC	A	Anemócora	Semilla	↓	→	→	↓	Tardía	O, Ma	C,P,R la diversidad fauna
Meliaceae	<i>Cedrela montana</i>	SCS-RB	N	NC	A	Anemócora	Semilla	↓	→	→	↓	Tardía	O, Co, Ma	C,P,R el suelo, la diversidad flora y fauna, Servicios ecosistémicos
Menispermaceae	<i>Cissampelos pareira</i>	SS-RHC	N	LC	T	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	Co, Ar	C,P,R la diversidad fauna
Menyanthaceae	<i>Nymphoides indica</i>	SCN-PP	N	Sd	H	Hidrócora	Semilla	↓	↑	→	→	Intermedia	D	Sd
Moraceae	<i>Ficus americana</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Zoócora	Semilla	→	→	→	→	Tardía	D	C,P,R la diversidad fauna
Moraceae	<i>Ficus cuatrecasana</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Zoócora	Semilla	→	→	→	→	Tardía	D	C,P,R la diversidad fauna
Moraceae	<i>Ficus maxima</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Zoócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Moraceae	<i>Ficus obtusifolia</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Zoócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Moraceae	<i>Ficus subandina</i>	SCS-RB	N	Sd	At	Zoócora	Semilla	↑	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Myricaceae	<i>Morella pubescens</i>	SS-RHC	N	Sd	A	Barócora, Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Intermedia	M, F	C,P,R la diversidad fauna
Myrtaceae	<i>Calycolpus moritzianus</i>	SN-PO	N	Sd	A	Zoócora	Sin Datos	→	→	→	→	Intermedia	Es	Servicios ecosistémicos
Myrtaceae	<i>Myrcia popayanensis</i>	SS-RHC	NE	Sd	A	Barócora, Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	A, O, Es	C,P,R el suelo, la diversidad flora, Servicios ecosistémicos
Myrtaceae	<i>Myrcianthes hallii</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Ornitócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Intermedia	A	C,P,R la diversidad flora y fauna

Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Zoócora, Hidrócora	Semilla	↑	→	↑	↑	Intermedia	A, O, T	C,P,R el suelo, la diversidad flora y fauna, Servicios ecosistémicos
Myrtaceae	<i>Psidium guineense</i>	SCS-RB	NC	Sd	Ar	Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	M, A	C,P,R el suelo, la diversidad flora y fauna
Myrtaceae	<i>Psidium sartorianum</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	A	C,P,R el suelo, la diversidad flora
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i>	SCS-RB	Na	Sd	A	Barócora, Zoócora	Esquejes, Estacas	↓	↑	↓	→	Intermedia	A, O, Ma, Es	C,P,R la diversidad fauna
Nyctaginaceae	<i>Mirabilis jalapa</i>	SCS-RB	Na	LC	H	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	O	C,P,R la diversidad fauna
Nymphaeaceae	<i>Nymphaea ampla</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Hidrócora	Semilla, Rizoma	→	→	→	→	Pionera	O	Sd
Ochnaceae	<i>Sauvagesia erecta</i>	SCS-RB	N	LC	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	C,P,R el suelo
Oleaceae	<i>Fraxinus chinensis</i>	SCS-RB	Na	Sd	A	Anemócora	Semilla	↑	→	↑	↑	Pionera	O, Ar	C,P,R el suelo, la diversidad flora
Onagraceae	<i>Fuchsia hartwegii</i>	SCS-RB	NE	Sd	Ar	Ornitócora	Semilla	↑	↑	→	↑	Intermedia	O	C,P,R la diversidad fauna
Onagraceae	<i>Ludwigia latifolia</i>	SS-RHC	N	Sd	Ar	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	Sd
Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i>	SCS-RB	N	LC	H	Zoócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	D	Sd
Onagraceae	<i>Ludwigia peruviana</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Intermedia	O	C,P,R la diversidad fauna
Orchidaceae	<i>Anathallis ramulosa</i>	SCS-RB	N	NC	H	Anemócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	D	Sd
Orchidaceae	<i>Anathallis sclerophylla</i>	SCS-RB	N	NC	H	Anemócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	D	Sd
Orchidaceae	<i>Anguloa clowesii</i>	SCS-RB	N	EN	H	Anemócora	Semilla	↓	→	↓	↓	Intermedia	O	Sd
Orchidaceae	<i>Comparettia falcata</i>	SCS-RB	N	LC	H	Autócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	O	Sd
Orchidaceae	<i>Cyrtidiorchis rhomboglossa</i>	SS-RHC	N	NC	H	Autócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	O	Sd
Orchidaceae	<i>Cyrtochilum murinum</i>	SCS-RB	N	NC	H	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	O	Sd
Orchidaceae	<i>Dichaea pendula</i>	SCS-RB	N	NC	H	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	O	Sd
Orchidaceae	<i>Dryadella simula</i>	SCS-RB	N	NC	H	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	O	Sd
Orchidaceae	<i>Elleanthus aurantiacus</i>	SCS-RB	N	LC	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	O	C,P,R fuentes de agua, la diversidad fauna
Orchidaceae	<i>Elleanthus aureus</i>	SS-RHC	N	NC	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	O	Sd
Orchidaceae	<i>Epidendrum excisum</i>	SCS-RB	N	NC	H	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	O	Sd
Orchidaceae	<i>Epidendrum gastropodium</i>	SCS-RB	N	NC	H	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	O	Sd
Orchidaceae	<i>Epidendrum melinanthum</i>	SCN-PP	NE	NC	H	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	O	Sd
Orchidaceae	<i>Epidendrum radicans</i>	SCS-RB	N	NC	H	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	O	Sd
Orchidaceae	<i>Erycina pusilla</i>	SCS-RB	N	NC	H	Autócora	Semilla	↑	↑	→	→	Intermedia	O	C,P,R la diversidad flora
Orchidaceae	<i>Fernandezia hispidula</i>	SCS-RB	N	NC	H	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	O	Sd
Orchidaceae	<i>Habenaria gollmeri</i>	SCS-RB	N	NC	H	Autócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Intermedia	O	Sd
Orchidaceae	<i>Habenaria monorrhiza</i>	SCS-RB	N	LC	H	Autócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Intermedia	O	Sd
Orchidaceae	<i>Habenaria parviflora</i>	SCS-RB	N	NC	H	Autócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Intermedia	D	Sd
Orchidaceae	<i>Lepanthes pilosella</i>	SCS-RB	N	NC	H	Autócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Intermedia	O	Sd
Orchidaceae	<i>Lepanthes tracheia</i>	SCN-PP	N	NC	H	Autócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Intermedia	O	Sd
Orchidaceae	<i>Malaxis andicola</i>	SCS-RB	N	NC	H	Autócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Intermedia	O	Sd
Orchidaceae	<i>Masdevallia bicolor</i>	SS-RHC	N	LC	H	Autócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Intermedia	O	C,P,R la diversidad flora
Orchidaceae	<i>Maxillaria ringens</i>	SCS-RB	NC	NC	H	Autócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Intermedia	O	Sd
Orchidaceae	<i>Maxillariella procurrans</i>	SS-RHC	NC	NC	H	Autócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Intermedia	O	Sd
Orchidaceae	<i>Microchilus major</i>	SCS-RB	N	NC	H	Autócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Intermedia	O	C,P,R la diversidad flora

Orchidaceae	<i>Myoxanthus reymondii</i>	SCS-RB	N	NC	H	Autócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Intermedia	O	C,P,R la diversidad flora
Orchidaceae	<i>Oncidium adelaidae</i>	SS-RHC	NE	NC	H	Autócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Intermedia	D	Sd
Orchidaceae	<i>Oncidium cultratum</i>	SS-RHC	N	NC	H	Autócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Intermedia	D	Sd
Orchidaceae	<i>Oncidium nebulosum</i>	SCS-RB	N	NC	H	Autócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Intermedia	D	Sd
Orchidaceae	<i>Pleurothallis loranthophylla</i>	SCS-RB	N	NC	H	Autócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Intermedia	D	Sd
Orchidaceae	<i>Pleurothallis microcardia</i>	SCS-RB	N	NC	H	Autócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Intermedia	D	Sd
Orchidaceae	<i>Ponthieva diptera</i>	SCS-RB	N	NC	H	Autócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Orchidaceae	<i>Restrepia elegans</i>	SCS-RB	N	NC	H	Autócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Intermedia	D	Sd
Orchidaceae	<i>Rodriguezia granadensis</i>	SCS-RB	NE	LC	H	Autócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Intermedia	D	Sd
Orchidaceae	<i>Sobralia violacea</i>	SCS-RB	N	NC	H	Autócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Intermedia	O	Sd
Orchidaceae	<i>Specklinia grobyi</i>	SS-RHC	N	NC	H	Autócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Intermedia	D	Sd
Orchidaceae	<i>Stelis purpurea</i>	SCS-RB	N	NC	H	Autócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Intermedia	D	Sd
Orchidaceae	<i>Trichopilia laxa</i>	SS-RHC	N	NC	H	Autócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Intermedia	D	Sd
Orchidaceae	<i>Trizeuxis falcata</i>	SCS-RB	N	NC	H	Autócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Intermedia	D	Sd
Orchidaceae	<i>Warreopsis purpurea</i>	SCS-RB	NE	NC	H	Autócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Intermedia	D	Sd
Orobanchaceae	<i>Castilleja scorzonrifolia</i>	SCS-RB	N	LC	He	Autócora	Semilla	↑	↑	→	↑	Pionera	M, O	C,P,R la diversidad flora
Orobanchaceae	<i>Escobedia grandiflora</i>	SCS-RB	N	LC	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	A, T	C,P,R la diversidad flora
Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i>	SCS-RB	Na	LC	H	Autócora	Semilla	↑	→	→	→	Pionera	Av	C,P,R la diversidad flora
Oxalidaceae	<i>Oxalis insignis</i>	SS-RHC	N	LC	H	Autócora	Semilla	↑	↑	→	→	Pionera	D	Sd
Oxalidaceae	<i>Oxalis latifolia</i>	SS-RHC	N	LC	H	Autócora	Vegetativa	↑	↑	→	→	Pionera	Av	Sd
Oxalidaceae	<i>Oxalis medicaginea</i>	SCS-RB	N	LC	H	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	M	C,P,R fuentes de agua
Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i>	SCS-RB	Na	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	O	Sd
Papaveraceae	<i>Bocconia frutescens</i>	SCS-RB	N	Sd	At	Ornitócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Intermedia	M, T, C	C,P,R la diversidad fauna
Passifloraceae	<i>Passiflora alnifolia</i>	SS-RHC	N	LC	T	Zoócora	Semilla	↑	↑	→	→	Intermedia	A, O	C,P,R la diversidad fauna
Passifloraceae	<i>Passiflora arborea</i>	SCS-RB	N	VU	At	Zoócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Tardía	D	C,P,R la diversidad fauna
Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i>	SS-RHC	NC	Sd	T	Zoócora, Hombre	Semilla	↓	↑	↓	↓	Intermedia	A, Es	C,P,R la diversidad fauna
Passifloraceae	<i>Passiflora emarginata</i>	SCS-RB	NE	LC	T	Zoócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Passifloraceae	<i>Passiflora ligularis</i>	SS-RHC	NC	LC	T	Zoócora, Hombre	Semilla	↓	↑	↓	→	Intermedia	A, Es	C,P,R la diversidad fauna
Passifloraceae	<i>Passiflora manicata</i>	SCS-RB	N	LC	T	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	A	C,P,R la diversidad fauna
Passifloraceae	<i>Passiflora mollissima</i>	SCS-RB	NC	LC	T	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	A, Es	C,P,R la diversidad fauna
Passifloraceae	<i>Passiflora oerstedii</i>	SCS-RB	N	LC	T	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Passifloraceae	<i>Passiflora tiliifolia</i>	SS-RHC	N	LC	T	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Pentaphragmaceae	<i>Freziera chrysophylla</i>	SS-RHC	N	Sd	A	Ornitócora	Semilla	→	↑	→	→	Tardía	D	C,P,R la diversidad fauna
Pentaphragmaceae	<i>Freziera tomentosa</i>	SCS-RB	N	Sd	At	Ornitócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Phyllanthaceae	<i>Hieronyma macrocarpa</i>	SCN-PP	N	VU	A	Ornitócora	Semilla	→	↑	→	→	Tardía	T	C,P,R la diversidad fauna
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus niruri</i>	SCS-RB	N	LC	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	M, R, Av	Servicios ecosistémicos
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus salvifolius</i>	SCS-RB	N	Sd	At	Ornitócora	Esquejes, Estacas	→	↑	↑	→	Pionera	O	C,P,R el suelo, la diversidad flora y fauna, Servicios ecosistémicos
Phyllonomaceae	<i>Pyllonoma ruscifolia</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Ornitócora	Semilla	↑	↑	→	→	Pionera	O	C,P,R la diversidad fauna
Phytolaccaceae	<i>Petiveria alliacea</i>	SCS-RB	Na	Sd	H	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	M, T	Sd
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca bogotensis</i>	SCS-RB	N	LC	H	Ornitócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Intermedia	M, T	C,P,R la diversidad fauna
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca icosandra</i>	SCS-RB	N	LC	Ar	Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Intermedia	M, T	C,P,R fuentes de agua
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca rivinoides</i>	SCS-RB	N	LC	H	Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Intermedia	M, T	Servicios ecosistémicos
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca rugosa</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Intermedia	M, T	Servicios ecosistémicos

Piperaceae	<i>Peperomia acuminata</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	M, O	C,P,R fuentes de agua, la diversidad flora
Piperaceae	<i>Peperomia adscendens</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R fuentes de agua, la diversidad flora
Piperaceae	<i>Peperomia alata</i>	SCS-RB	N	LC	H	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Piperaceae	<i>Peperomia alberth-smithii</i>	SN-PO	N	Sd	H	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Piperaceae	<i>Peperomia dendrophila</i>	SS-RHC	N	Sd	H	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Piperaceae	<i>Peperomia enantiostachya</i>	SS-RHC	N	Sd	H	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Piperaceae	<i>Peperomia ewanii</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Piperaceae	<i>Peperomia galioides</i>	SCN-PP	N	LC	H	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	M	C,P,R la diversidad flora, Servicios ecosistémicos
Piperaceae	<i>Peperomia haematolepis</i>	SS-RHC	N	Sd	H	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Piperaceae	<i>Peperomia hirtellicaulis</i>	SCS-RB	NE	Sd	H	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Piperaceae	<i>Peperomia lancifolia</i>	SN-PO	N	Sd	H	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Piperaceae	<i>Peperomia maculosa</i>	SS-RHC	NC	Sd	H	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	O	C,P,R la diversidad fauna
Piperaceae	<i>Peperomia obtusifolia</i>	SCS-RB	NC	LC	H	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	O	C,P,R la diversidad flora
Piperaceae	<i>Peperomia popayanensis</i>	SCS-RB	NE	Sd	H	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Piperaceae	<i>Peperomia quadrifolia</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Piperaceae	<i>Peperomia rotundata</i>	SCN-PP	N	LC	H	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Piperaceae	<i>Peperomia rotundifolia</i>	SCS-RB	N	LC	H	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Piperaceae	<i>Peperomia tambitoensis</i>	SCS-RB	NE	Sd	H	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Piperaceae	<i>Peperomia tetraphylla</i>	SCS-RB	N	LC	H	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	Es	C,P,R la diversidad flora
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i>	SS-RHC	N	LC	Ar	Zoócora	Esquejes, Estacas	→	↑	↑	→	Pionera	M	C,P,R fuentes de agua, el suelo, la diversidad flora y fauna, Servicios ecosistémicos
Piperaceae	<i>Piper aequale</i>	SS-RHC	N	LC	Ar	Zoócora	Esquejes, Estacas	→	↑	↑	↑	Intermedia	M	C,P,R la diversidad fauna
Piperaceae	<i>Piper augustum</i>	SS-RHC	N	Sd	Ar	Zoócora	Esquejes, Estacas	→	↑	↑	↑	Intermedia	D	C,P,R fuentes de agua, la diversidad flora
Piperaceae	<i>Piper auritum</i>	SCS-RB	N	LC	Ar	Zoócora	Esquejes, Estacas	→	↑	↑	↑	Intermedia	M, R, Ar, Ea	C,P,R la diversidad flora
Piperaceae	<i>Piper barbatum</i>	SS-RHC	N	Sd	Ar	Zoócora	Esquejes, Estacas	→	↑	↑	↑	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Piperaceae	<i>Piper calceolarium</i>	SS-RHC	N	Sd	Ar	Zoócora	Esquejes, Estacas	→	↑	↑	↑	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Piperaceae	<i>Piper capillipes</i>	SN-PO	NE	Sd	Ar	Zoócora	Esquejes, Estacas	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Piperaceae	<i>Piper carpunya</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Zoócora	Esquejes, Estacas	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R fuentes de agua, la diversidad flora
Piperaceae	<i>Piper cinereum</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Zoócora	Esquejes, Estacas	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Piperaceae	<i>Piper cornifolium</i>	SCS-RB	N	Sd	Sb	Zoócora	Esquejes, Estacas	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Piperaceae	<i>Piper crassinervium</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Zoócora	Esquejes, Estacas	→	↑	→	→	Pionera	D	C,P,R fuentes de agua, el suelo, la diversidad flora
Piperaceae	<i>Piper glanduligerum</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Zoócora	Esquejes, Estacas	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora

Piperaceae	<i>Piper hartwegianum</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Zoócora	Esquejes, Estacas	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Piperaceae	<i>Piper hispidum</i>	SN-PO	N	LC	Ar	Zoócora	Esquejes, Estacas	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Piperaceae	<i>Piper lanceifolium</i>	SCS-RB	N	LC	Ar	Zoócora	Esquejes, Estacas	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R fuentes de agua y la diversidad flora
Piperaceae	<i>Piper longispicum</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Zoócora	Esquejes, Estacas	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Piperaceae	<i>Piper obliquum</i>	SCS-RB	N	LC	Ar	Zoócora	Esquejes, Estacas	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Piperaceae	<i>Piper peltatum</i>	SCS-RB	N	LC	Sb	Zoócora	Esquejes, Estacas	→	↑	→	→	Intermedia	M	C,P,R fuentes de agua, el suelo, la diversidad flora y fauna
Piperaceae	<i>Piper popayanense</i>	SCS-RB	NE	Sd	Ar	Zoócora	Esquejes, Estacas	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Piperaceae	<i>Piper pubiovarium</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Zoócora	Esquejes, Estacas	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Piperaceae	<i>Piper pulchrum</i>	SCS-RB	NE	Sd	Ar	Zoócora	Esquejes, Estacas	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Piperaceae	<i>Piper sphaeroides</i>	SS-RHC	NE	Sd	Sb	Zoócora	Esquejes, Estacas	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Piperaceae	<i>Piper subflavum</i>	SCS-RB	NE	Sd	Ar	Zoócora	Esquejes, Estacas	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Piperaceae	<i>Piper umbellatum</i>	SCS-RB	N	LC	Sb	Zoócora	Esquejes, Estacas	↑	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R el suelo y la diversidad flora
Plantaginaceae	<i>Cymbalaria muralis</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	→	↑	↑	Pionera	D	C,P,R el suelo
Plantaginaceae	<i>Mecardonia procumbens</i>	SCS-RB	N	LC	H	Autócora	Semilla	↓	↑	→	→	Pionera	D	C,P,R fuentes de agua
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i>	SS-RHC	Na	LC	H	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	M	C,P,R el suelo
Plantaginaceae	<i>Veronica serpyllifolia</i>	SS-RHC	Na	LC	H	Autócora	Semilla	→	↑	↓	↓	Intermedia	D	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Agrostis perennans</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	→	→	→	Pionera	D	C,P,R el suelo, la diversidad flora, Servicios ecosistémicos
Poaceae	<i>Andropogon aequatoriensis</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	→	→	→	Pionera	D	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i>	SCS-RB	N	Ri	H	Anemócora	Semilla	↑	↓	↑	→	Pionera	Ar	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Andropogon leucostachyus</i>	SCS-RB	N	LC	H	Anemócora	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	Ar	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Andropogon selloanus</i>	SS-RHC	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	Ar	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	SCS-RB	Na	Sd	H	Anemócora, Hombre	Semilla	↑	↓	↑	↑	Pionera	M, O	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Arundinella berteroniana</i>	SCS-RB	N	LC	H	Anemócora	Semilla	↑	→	↑	↑	Pionera	O	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Arundinella hispida</i>	SS-RHC	N	LC	H	Anemócora	Semilla	↑	→	↑	↑	Pionera	D	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Axonopus compressus</i>	SCS-RB	NC	Sd	H	Anemócora, Hombre	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	O	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Axonopus scoparius</i>	SS-RHC	NC	LC	H	Anemócora, Hombre	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	M, O	C,P,R el suelo

Poaceae	<i>Briza minor</i>	SS-RHC	Na	Sd	H	Anemócora, Hombre	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	Ar	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Calamagrostis viridiflavescens</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	O	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Cenchrus bambusiformis</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	Ar	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Cenchrus clandestinus</i>	SCS-RB	Na	Sd	H	Anemócora, Hombre	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	O	C,P,R el suelo, Servicios ecosistémicos
Poaceae	<i>Cynodon nlemfuensis</i>	SCS-RB	Na	Sd	H	Anemócora, Hombre	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	M, O	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Dichanthelium viscidellum</i>	SS-RHC	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	D	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Digitaria ciliaris</i>	SCN-PP	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	F	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Digitaria horizontalis</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	F	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Echinochloa colona</i>	SCS-RB	N	LC	H	Anemócora	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	F	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Echinochloa crus-pavonis</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	F	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Eleusine indica</i>	SCS-RB	Na	LC	H	Anemócora, Hombre	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	F	C,P,R el suelo, Servicios ecosistémicos
Poaceae	<i>Eragrostis bahiensis</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	O	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Eragrostis mexicana</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	O	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Eragrostis pectinacea</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	M	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Eragrostis tenuifolia</i>	SCS-RB	Na	Sd	H	Anemócora, Hombre	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	O	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Eriochrysis cayennensis</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	D	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Gynerium sagittatum</i>	SCS-RB	N	Ri	H	Anemócora	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	Co	C,P,R fuentes de agua, el suelo, Servicios ecosistémicos
Poaceae	<i>Heteropogon contortus</i>	SS-RHC	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	D	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Homolepis aturensis</i>	SN-PO	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	O	C,P,R el suelo, Servicios ecosistémicos
Poaceae	<i>Homolepis glutinosa</i>	SCN-PP	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	D	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Ichnanthus nemorosus</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	↓	↑	→	Pionera	D	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Ichnanthus tenuis</i>	SCN-PP	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	↓	↑	→	Pionera	M	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Jarava ichu</i>	SS-RHC	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	Ar	C,P,R el suelo, Servicios ecosistémicos
Poaceae	<i>Lasiacis divaricata</i>	SCS-RB	N	LC	H	Anemócora	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	D	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Lasiacis ligulata</i>	SCS-RB	N	LC	H	Anemócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Lasiacis nigra</i>	SCS-RB	N	LC	H	Ornitócora	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	Ar	C,P,R el suelo

Poaceae	<i>Lasiacis sorghoidea</i>	SS-RHC	N	LC	H	Ornitócora	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	M	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Megathyrus maximus</i>	SCS-RB	Na	LC	H	Hombre, Ornitócora	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	O	Servicios ecosistémicos
Poaceae	<i>Melinis repens</i>	SCS-RB	Na	Sd	H	Anemócora, Hombre	Semilla	↑	→	↑	↑	Pionera	R, Ar, F	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Muhlenbergia cenchroides</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	→	↑	↑	Pionera	D	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Muhlenbergia lehmanniana</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	→	↑	↑	Pionera	D	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Oplismenus burmannii</i>	SS-RHC	N	LC	H	Anemócora	Semilla	↑	→	↑	↑	Pionera	Av	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Oplismenus hirtellus</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	→	↑	↑	Pionera	D	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Panicum polygonatum</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	→	↑	↑	Pionera	D	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Paspalum candidum</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	→	↑	↑	Pionera	F	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Paspalum conjugatum</i>	SCS-RB	N	LC	H	Anemócora	Semilla	↑	→	↑	↑	Pionera	O	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Paspalum humboldtianum</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	→	↑	↑	Pionera	O	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Paspalum macrophyllum</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	→	↑	↑	Pionera	O	Servicios ecosistémicos
Poaceae	<i>Paspalum notatum</i>	SCS-RB	NC	LC	H	Anemócora, Hombre	Semilla	↑	→	↑	↑	Pionera	O	Servicios ecosistémicos
Poaceae	<i>Paspalum paniculatum</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	↓	↑	→	Pionera	Av	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Paspalum saccharoides</i>	SS-RHC	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	↓	↑	→	Pionera	Ar	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Paspalum virgatum</i>	SCS-RB	N	LC	H	Anemócora	Semilla	↑	↓	↑	→	Pionera	D	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Phalaris minor</i>	SCS-RB	Na	Sd	H	Anemócora, Hombre	Semilla	↑	↓	↑	→	Pionera	Ar	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Polypogon elongatus</i>	SCN-PP	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	↓	↑	→	Pionera	D	Servicios ecosistémicos
Poaceae	<i>Pseudechinolaena polystachya</i>	SS-RHC	N	LC	H	Anemócora	Semilla	↑	↓	↑	→	Pionera	D	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Setaria parviflora</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	↓	↑	→	Pionera	Ar	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Setaria sulcata</i>	SS-RHC	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	↓	↑	→	Pionera	Ar	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Setaria tenacissima</i>	SS-RHC	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	↓	↑	→	Pionera	D	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Sporobolus indicus</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	↓	↑	→	Pionera	O	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Sporobolus jaquemontii</i>	SCS-RB	N	LC	H	Anemócora	Semilla	↑	↓	↑	→	Pionera	O	Servicios ecosistémicos
Poaceae	<i>Sporobolus purpurascens</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	↓	↑	→	Pionera	D	C,P,R el suelo



Poaceae	<i>Steinchisma laxa</i>	SCN-PP	N	LC	H	Anemócora	Semilla	↑	↓	↑	→	Pionera	D	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Stephostachys mertensii</i>	SN-PO	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	↓	↑	→	Pionera	D	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Trichathecium parvifolium</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	↓	↑	→	Pionera	D	C,P,R el suelo
Poaceae	<i>Urochloa decumbens</i>	SCS-RB	Na	Sd	H	Anemócora, Hombre	Semilla	↑	↓	↑	→	Pionera	O	Servicios ecosistémicos
Poaceae	<i>Zeugites americana</i>	SCN-PP	N	Sd	H	Anemócora	Semilla	↑	↓	↑	→	Intermedia	D	C,P,R el suelo
Polygalaceae	<i>Monnina cladostachya</i>	SCS-RB	NE	Sd	H	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	D	C,P,R la diversidad fauna
Polygalaceae	<i>Monnina fastigiata</i>	SCS-RB	NE	Sd	Ar	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	T	C,P,R la diversidad fauna
Polygalaceae	<i>Polygala asperuloides</i>	SCN-PP	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	C,P,R el suelo
Polygalaceae	<i>Polygala paniculata</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	M	C,P,R la diversidad flora
Polygonaceae	<i>Persicaria capitata</i>	SCS-RB	Na	Sd	H	Hombre, Hidrócora	Sin Datos	→	→	→	→	Pionera	D	C,P,R la diversidad flora
Polygonaceae	<i>Persicaria punctata</i>	SCS-RB	N	Ri	H	Anemócora, Hidrócora	Semilla	↑	→	↑	↑	Pionera	M	Servicios ecosistémicos
Polygonaceae	<i>Persicaria segetum</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Hidrócora	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	D	Sd
Pontederiaceae	<i>Heteranthera reniformis</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Hidrócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	D	Sd
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	SS-RHC	Na	Sd	H	Autócora, Hombre	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	M	C,P,R el suelo
Primulaceae	<i>Anagallis pumila</i>	SS-RHC	N	Sd	H	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	D	Sd
Primulaceae	<i>Ardisia guianensis</i>	SN-PO	N	Sd	Ar	Ornitócora	Semilla	→	↑	→	→	Tardía	D	C,P,R la diversidad fauna
Primulaceae	<i>Cybianthus poeppigii</i>	SN-PO	N	Sd	A	Zoócora	Semilla	↓	→	↓	↓	Tardía	D	C,P,R la diversidad fauna
Primulaceae	<i>Geissanthus occidentalis</i>	SCS-RB	NE	Sd	A	Ornitócora	Semilla	↑	↑	→	↑	Intermedia	Co	C,P,R la diversidad fauna
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	SCN-PP	N	Sd	At	Ornitócora	Esquejes, Estacas	↑	↑	↑	↑	Intermedia	M, Es	C,P,R la diversidad fauna
Primulaceae	<i>Myrsine guianensis</i>	SS-RHC	N	Sd	Ar	Ornitócora	Esquejes, Estacas	↑	↑	↑	↑	Intermedia	T	C,P,R la diversidad flora, Servicios ecosistémicos
Proteaceae	<i>Panopsis polystachya</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Zoócora	Semilla	↓	→	↓	↓	Tardía	Ma	C,P,R la diversidad fauna
Proteaceae	<i>Roupala monosperma</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Intermedia	M, C, Ma, Ar	Sd
Ranunculaceae	<i>Clematis haenkeana</i>	SCS-RB	N	LC	Ar	Anemócora	Semilla	→	↑	↑	→	Intermedia	D	Sd
Rhamnaceae	<i>Frangula sphaerosperma</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Ornitócora	Semilla	→	↑	→	→	Tardía	D	C,P,R la diversidad fauna
Rosaceae	<i>Rubus adenotrichus</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Intermedia	A, T	C,P,R el suelo
Rosaceae	<i>Rubus floribundus</i>	SCS-RB	N	Sd	Sb	Zoócora	Esquejes, Estacas	↑	↑	↑	→	Intermedia	A, Es	C,P,R el suelo y la diversidad flora
Rosaceae	<i>Rubus rosifolius</i>	SCS-RB	Na	Sd	Ar	Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Intermedia	A, T	C,P,R el suelo y la diversidad flora
Rosaceae	<i>Rubus urticifolius</i>	SN-PO	N	Sd	Sb	Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Intermedia	T	C,P,R el suelo y la diversidad flora
Rubiaceae	<i>Arachnotryx perezii</i>	SN-PO	N	Sd	Ar	Zoócora	Semilla	↓	→	→	→	Tardía	D	C,P,R la diversidad fauna
Rubiaceae	<i>Chiococca alba</i>	SS-RHC	N	Sd	T	Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Intermedia	C	C,P,R la diversidad flora y fauna
Rubiaceae	<i>Cinchona pubescens</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Anemócora	Semilla, Plántula	→	↑	→	→	Intermedia	M, O, Co, Ar, I	C,P,R el suelo, Servicios ecosistémicos

Rubiaceae	<i>Coccocypselum lanceolatum</i>	SCS-RB	N	LC	H	Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	C,P,R el suelo, C,P,R la diversidad flora
Rubiaceae	<i>Cosmibuena grandiflora</i>	SN-PO	N	Sd	A	Anemócora	Semilla	↓	↑	↓	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Rubiaceae	<i>Elaeagia myriantha</i>	SS-RHC	N	Sd	At	Anemócora	Semilla	↓	↑	↓	→	Tardía	D	Sd
Rubiaceae	<i>Galium hypocarpium</i>	SCS-RB	N	LC	H	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	M, T	C,P,R la diversidad fauna
Rubiaceae	<i>Geophila macropoda</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Zoócora	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	D	C,P,R la diversidad fauna
Rubiaceae	<i>Gonzalagunia dependens</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Ornitócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Rubiaceae	<i>Ladenbergia oblongifolia</i>	SN-PO	N	Sd	A	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Rubiaceae	<i>Manettia lehmannii</i>	SCS-RB	NE	Sd	T	Anemócora	Semilla	↓	→	↓	↓	Intermedia	O	C,P,R la diversidad flora
Rubiaceae	<i>Nertera granadensis</i>	SCS-RB	N	LC	H	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	O	C,P,R fuentes de agua, el suelo y la diversidad fauna
Rubiaceae	<i>Notopleura macrophylla</i>	SS-RHC	N	LC	Sb	Ornitócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Rubiaceae	<i>Palicourea angustifolia</i>	SCS-RB	N	LC	Ar	Ornitócora	Semilla	↓	↑	↓	→	Intermedia	Es	C,P,R el suelo y la diversidad fauna
Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i>	SCN-PP	N	LC	Ar	Ornitócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	O	C,P,R la diversidad flora y fauna
Rubiaceae	<i>Palicourea heterochroma</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Ornitócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	Co	C,P,R la diversidad fauna
Rubiaceae	<i>Palicourea killipii</i>	SCS-RB	NE	Sd	Ar	Ornitócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Rubiaceae	<i>Palicourea thyrsiflora</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Ornitócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R el suelo, la diversidad flora y fauna
Rubiaceae	<i>Posoqueria coriacea</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Autócora	Semilla	↓	↑	↓	→	Tardía	D	Sd
Rubiaceae	<i>Psychotria carthagenensis</i>	SCS-RB	N	LC	Ar	Ornitócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Rubiaceae	<i>Psychotria erythrocephala</i>	SCN-PP	NE	Sd	Ar	Ornitócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Tardía	D	C,P,R la diversidad fauna
Rubiaceae	<i>Psychotria fortuita</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Ornitócora	Semilla	↓	↑	→	↓	Tardía	D	C,P,R la diversidad fauna
Rubiaceae	<i>Psychotria melaneoides</i>	SCS-RB	NE	Sd	Ar	Ornitócora	Semilla	↓	↑	→	↓	Tardía	D	C,P,R la diversidad fauna
Rubiaceae	<i>Richardia scabra</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	→	→	Pionera	M, Av	C,P,R el suelo
Rubiaceae	<i>Spermacoce capitata</i>	SN-PO	N	LC	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	M	C,P,R el suelo, la diversidad flora, y fauna
Rubiaceae	<i>Spermacoce prostrata</i>	SS-RHC	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	C,P,R el suelo, la diversidad fauna
Rubiaceae	<i>Spermacoce remota</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	C,P,R el suelo, la diversidad fauna
Rutaceae	<i>Zanthoxylum gentryi</i>	SN-PO	NE	VU	A	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	Ma	Sd
Salicaceae	<i>Banara guianensis</i>	SS-RHC	N	Sd	Ar	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R fuentes de agua
Salicaceae	<i>Casearia arborea</i>	SS-RHC	N	Sd	At	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	SN-PO	N	Sd	At	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Tardía	D	C,P,R la diversidad fauna
Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	SCS-RB	NC	Sd	A	Anemócora, Hidrócora, Hombre	Esquejes, Estacas	↑	↑	↑	→	Intermedia	O, T, Es	C,P,R fuentes de agua, el suelo, la diversidad flora y fauna, Servicios ecosistémicos
Santalaceae	<i>Dendrophthora obliqua</i>	SCS-RB	N	Sd	He	Zoócora	Semilla	→	↑	↑	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Santalaceae	<i>Phoradendron chrysocladon</i>	SS-RHC	N	Sd	He	Zoócora	Semilla	→	↑	↑	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Santalaceae	<i>Phoradendron dipterum</i>	SS-RHC	N	Sd	He	Zoócora	Semilla	→	↑	↑	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Santalaceae	<i>Phoradendron inaequidentatum</i>	SS-RHC	N	Sd	He	Zoócora	Semilla	→	↑	↑	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna

Santalaceae	<i>Phoradendron nervosum</i>	SCS-RB	N	Sd	He	Zoócora	Semilla	→	↑	↑	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Santalaceae	<i>Phoradendron obtusissimum</i>	SCS-RB	N	Sd	He	Zoócora	Semilla	→	↑	↑	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Santalaceae	<i>Phoradendron parietaroides</i>	SCS-RB	N	Sd	He	Ornitócora	Semilla	→	↑	↑	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Santalaceae	<i>Phoradendron undulatum</i>	SCS-RB	N	Sd	He	Ornitócora	Semilla	→	↑	↑	→	Intermedia	M	C,P,R la diversidad fauna
Sapindaceae	<i>Allophylus mollis</i>	SS-RHC	N	Sd	A	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Sapindaceae	<i>Allophylus nitidulus</i>	SS-RHC	N	Sd	A	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Sapindaceae	<i>Billia rosea</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Zoócora	Semilla, Estacas, Plántulas	↓	→	↓	→	Intermedia	O, T, Es	C,P,R la diversidad fauna
Sapindaceae	<i>Cupania americana</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Zoócora	Semilla, Plántula	→	↑	→	→	Intermedia	M, C, Ma, Ar	C,P,R la diversidad flora, y fauna, Servicios ecosistémicos
Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i>	SCS-RB	Na	Sd	A	Ornitócora, Barócora, Hidrócora	Semilla	→	↑	→	↑	Intermedia	M, O, Ma, Ar, I	C,P,R el suelo, la diversidad flora, Servicios ecosistémicos
Scrophulariaceae	<i>Alonsoa meridionalis</i>	SCS-RB	N	LC	H	Autócora	Semilla	↑	↑	→	→	Pionera	O	C,P,R la diversidad flora
Scrophulariaceae	<i>Buddleja americana</i>	SS-RHC	N	Sd	Ar	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	Sd
Scrophulariaceae	<i>Buddleja bullata</i>	SS-RHC	N	Sd	A	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	C	Sd
Siparunaceae	<i>Siparuna aspera</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Zoócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Siparunaceae	<i>Siparuna echinata</i>	SCS-RB	N	Sd	A	Zoócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	M	C,P,R la diversidad flora
Siparunaceae	<i>Siparuna laurifolia</i>	SS-RHC	N	Sd	Ar	Zoócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora
Smilacaceae	<i>Smilax domingensis cf.</i>	SCS-RB	N	Sd	T	Zoócora	Semilla, Rizoma	→	↑	→	→	Intermedia	Ar	C,P,R la diversidad flora
Smilacaceae	<i>Smilax spinosa</i>	SCS-RB	N	Sd	T	Zoócora	Semilla, Rizoma	→	↑	→	→	Intermedia	Ar	C,P,R la diversidad flora y fauna
Smilacaceae	<i>Smilax tomentosa</i>	SCS-RB	N	Sd	T	Zoócora	Semilla, Rizoma	→	↑	→	→	Intermedia	M, Co, Ar	C,P,R la diversidad fauna
Solanaceae	<i>Browallia americana</i>	SS-RHC	N	LC	H	Autócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	M, R, O, Av	Servicios ecosistémicos
Solanaceae	<i>Brugmansia pittieri</i>	SS-RHC	N	Sd	Ar	Autócora	Esquejes, Estacas	→	↑	→	→	Pionera	R, O	C,P,R fuentes de agua, Servicios ecosistémicos
Solanaceae	<i>Brugmansia x candida</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Hombre	Esquejes, Estacas	→	↑	→	→	Pionera	R, O	C,P,R el suelo, Servicios ecosistémicos
Solanaceae	<i>Capsicum lycianthoides</i>	SS-RHC	N	LC	Ar	Zoócora	Estacas	↓	↑	↓	↓	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Solanaceae	<i>Cestrum mariquitense</i>	SCN-PP	N	Sd	Ar	Autócora	Sin Datos	→	↑	↓	→	Intermedia	R, O, T, F	Sd
Solanaceae	<i>Cestrum nocturnum</i>	SCS-RB	Na	Sd	Ar	Autócora, Hombre	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	O	C,P,R la diversidad fauna
Solanaceae	<i>Cestrum ochraceum</i>	SS-RHC	N	Sd	Ar	Ornitócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	M., T	C,P,R la diversidad fauna
Solanaceae	<i>Cestrum schlehtendahlil</i>	SS-RHC	N	Sd	At	Ornitócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	M T	C,P,R la diversidad fauna
Solanaceae	<i>Cestrum tomentosum</i>	SS-RHC	N	Sd	Ar	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	M	Sd
Solanaceae	<i>Iochroma fuchsoides</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	O	Sd
Solanaceae	<i>Iochroma gesnerioides</i>	SS-RHC	N	Sd	Ar	Zoócora	Esquejes, Estacas	→	↑	→	→	Pionera	O	Sd
Solanaceae	<i>Jaltomata viridiflora</i>	SS-RHC	N	Sd	H	Zoócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Solanaceae	<i>Lycianthes acutifolia</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Autócora	Semilla	↓	↑	↓	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Solanaceae	<i>Nicandra physalodes</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	D	C,P,R la diversidad fauna
Solanaceae	<i>Sessea corymbiflora</i>	SCS-RB	N	Sd	At	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	D	Servicios ecosistémicos

Solanaceae	<i>Solanum acerifolium</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	D	C,P,R la diversidad fauna
Solanaceae	<i>Solanum americanum</i>	SCS-RB	N	LC	H	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	M, Av	C,P,R la diversidad fauna, Servicios ecosistémicos
Solanaceae	<i>Solanum anceps</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Solanaceae	<i>Solanum aphyodendron</i>	SCS-RB	N	LC	At	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	D	C,P,R la diversidad fauna
Solanaceae	<i>Solanum asperolanatum</i>	SS-RHC	N	Sd	At	Ornitócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	D	C,P,R la diversidad fauna
Solanaceae	<i>Solanum aturense</i>	SS-RHC	N	LC	Ar	Zoócora	Semilla	→	↑	→	↓	Pionera	D	C,P,R la diversidad fauna
Solanaceae	<i>Solanum brevifolium</i>	SS-RHC	N	Sd	H	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	D	C,P,R la diversidad flora
Solanaceae	<i>Solanum candidum</i>	SCN-PP	NC	Sd	H	Zoócora, Hombre	Semilla	↑	→	→	→	Pionera	D	C,P,R el suelo
Solanaceae	<i>Solanum capsicoides</i>	SCS-RB	Na	Sd	H	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Solanaceae	<i>Solanum caripense</i>	SS-RHC	N	Sd	T	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Solanaceae	<i>Solanum deflexiflorum</i>	SS-RHC	N	Sd	Ar	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Solanaceae	<i>Solanum dolichosepalum</i>	SCN-PP	N	Sd	Ar	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Solanaceae	<i>Solanum hazenii</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Solanaceae	<i>Solanum lepidotum</i>	SS-RHC	N	Sd	At	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Solanaceae	<i>Solanum marginatum</i>	SCS-RB	Na	Sd	Ar	Autócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Solanaceae	<i>Solanum nigrescens</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	M	Servicios ecosistémicos
Solanaceae	<i>Solanum nudum</i>	SCN-PP	N	LC	Ar	Zoócora	Esquejes, Estacas	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Solanaceae	<i>Solanum ovalifolium</i>	SCS-RB	N	Sd	At	Zoócora, Hombre	Semilla	→	↑	↑	→	Pionera	D	C,P,R fuentes de agua, el suelo, la diversidad flora, Servicios ecosistémicos
Solanaceae	<i>Solanum sisymbriifolium</i>	SCS-RB	N	LC	Ar	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Pionera	A, Es	C,P,R la diversidad fauna
Solanaceae	<i>Solanum stellatiglandulosum</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	↓	Pionera	D	C,P,R el suelo, la diversidad flora y fauna
Solanaceae	<i>Solanum umbellatum</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Zoócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Solanaceae	<i>Solanum viarum</i>	SCN-PP	Na	Sd	H	Zoócora	Semilla	↑	→	↑	↑	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Solanaceae	<i>Streptosolen jamesonii</i>	SCS-RB	Na	Sd	Ar	Hombre	Estacas	→	→	→	→	Intermedia	O, Es	C,P,R la diversidad fauna, Servicios ecosistémicos
Solanaceae	<i>Witheringia solanacea</i>	SCN-PP	N	LC	Ar	Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Staphyleaceae	<i>Turpinia occidentalis</i>	SS-RHC	N	LC	A	Barócora	Semilla	↓	→	↓	→	Tardía	R, Ma	C,P,R la diversidad fauna
Symplocaceae	<i>Symplocos serrulata</i>	SCS-RB	N	Sd	At	Barócora	Esquejes, Estacas	→	↑	→	→	Tardía	Es	C,P,R el suelo, la diversidad flora, Servicios ecosistémicos
Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum majus</i>	SCS-RB	NC	Sd	T	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	O	C,P,R el suelo
Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum pendulum</i>	SCS-RB	N	Sd	T	Autócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R el suelo
Urticaceae	<i>Boehmeria aspera</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Ornitócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Pionera	D	C,P,R el suelo, la diversidad flora
Urticaceae	<i>Cecropia angustifolia</i>	SCS-RB	N	LC	A	Zoócora	Semilla, Plántula	↑	↑	↑	↑	Intermedia	Ma, Ar, I	C,P,R el suelo, la diversidad flora, y fauna, Servicios ecosistémicos
Urticaceae	<i>Phenax sonneratii</i>	SN-PO	N	Sd	H	Zoócora	Semilla	↑	→	↑	→	Pionera	Av	C,P,R el suelo
Urticaceae	<i>Pilea lindeniana</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora, Hidrócora	Semilla	↓	↑	↓	→	Intermedia	D	C,P,R fuentes de agua
Urticaceae	<i>Pilea microphylla</i>	SCS-RB	NC	LC	H	Anemócora, Hidrócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Pionera	O	C,P,R fuentes de agua

Urticaceae	<i>Pilea mutisiana</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Anemócora, Hidrócora	Semilla	↓	↑	↓	→	Intermedia	D	C,P,R fuentes de agua
Urticaceae	<i>Pilea parietaria</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Anemócora, Hidrócora	Semilla	→	↑	↓	→	Intermedia	D	C,P,R fuentes de agua
Urticaceae	<i>Urera caracasana</i>	SN-PO	N	Sd	Ar	Ornitócora	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	M, A, F	C,P,R fuentes de agua, la diversidad flora, y fauna, Servicios ecosistémicos
Urticaceae	<i>Urera laciniata</i>	SCS-RB	NC	Sd	Sb	Zoócora, Hombre	Semilla	→	↑	→	→	Intermedia	D	C,P,R el suelo
Verbenaceae	<i>Duranta obtusifolia</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Intermedia	D	C,P,R la diversidad flora y fauna, Servicios ecosistémicos
Verbenaceae	<i>Duranta sprucei</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	↑	Intermedia	O, C, Co	C,P,R la diversidad fauna
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	SCS-RB	NC	Sd	Ar	Zoócora, Hombre	Semilla	↑	↑	↑	→	Intermedia	M, R, O, Av	C,P,R la diversidad fauna
Verbenaceae	<i>Lantana colombiana</i>	SCS-RB	N	Sd	Ar	Zoócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Verbenaceae	<i>Lantana rugulosa</i>	SCS-RB	NC	LC	Ar	Zoócora	Semilla	↑	↑	↑	→	Intermedia	D	C,P,R la diversidad fauna
Verbenaceae	<i>Lantana trifolia</i>	SCS-RB	N	LC	Ar	Zoócora	Semilla	↑	↑	→	→	Intermedia	O	C,P,R la diversidad fauna
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	SCS-RB	N	LC	H	Anemócora	Semilla	↑	→	↑	↑	Pionera	M, Ar	Sd
Verbenaceae	<i>Verbena litoralis</i>	SCN-PP	N	LC	H	Anemócora	Semilla	↑	→	↑	↑	Pionera	M	C,P,R la diversidad flora y fauna
Violaceae	<i>Anchietea frangulaefolia</i>	SCS-RB	N	Sd	T	Autócora	Semilla	↓	↑	↓	↓	Intermedia	D	Sd
Vitaceae	<i>Cissus obliqua</i>	SCS-RB	N	Sd	T	Zoócora	Semilla	→	→	→	→	Intermedia	M, Co	C,P,R la diversidad fauna
Zingiberaceae	<i>Renealmia ligulata</i>	SCS-RB	N	Sd	H	Autócora	Semilla, Rizoma	→	→	→	→	Intermedia	D	C,P,R fuentes de agua, la diversidad fauna

**Origen:** N= Nativa, NC= Nativa cultivada, NE= N endémica, NEC= Nativa endémica cultivada, Na= Naturalizada, NaC= Naturalizada cultivada; **Categoría de Amenaza:** EN= En peligro, LC= Preocupación menor, NC= Casi Amenazado, Ri= Riesgo de invasión, Sd= Sin Datos, VU= Vulnerable, Unidad geomorfológica: SCS-RB= Sector Centro Sur de Río Blanco, SCN-PP= Sector Centro Norte ríos Piendamó-Palacé, SN-PO= Sector Norte de los ríos Piendamó-Ovejas, SS-RHC= Sector Sur de los ríos Hondo-Cauca, **Hábito:** A= Arbol, At= Arbolito, Ar= Arbusto, H= Hierba, He= Hemiparásita, Ho= Holoparásita, P= Palma, Sb= Subarbusto, T= Trepadora; **Sistema de propagación, Tasa de supervivencia, Facilitación de reclutamiento, Tolerancia de suelos pobres y Tolerancia al clima:** ↑= Alta, → = Moderada, ↓= Baja; **Usos:** A= Alimenticia, Ar= Artesanal, Av= Arvense, C= Combustible, Co= Construcción, Ea= Empaque de alimentos, Es= Ecológico y servicios ecosistémicos, F= Forrajera, I= Industrial, M= Medicinal, Ma= Maderable, O= Ornamental, R= Ritual ceremonial, T= Tintórea, D= Desconocido; **Importancia Ecológica:** C,P,R= Conservar, Proteger o Recuperar; Sd= Sin datos.

**Anexo 2.** Clasificación de Variable, sus categorías y el puntaje asignado y la justificación del mismo para las especies de la Meseta de Popayán.

<b>Variable</b>	<b>Categorías</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Justificación</b>
Origen	Nativa, Nativa/Endémica, Nativa/Endémica-cultivada	3	Las especies nativas garantizan la dinámica estructural del ecosistema
	Nativa-cultivada, Naturalizada-cultivada	2	
	Naturalizada	1	
Categoría de amenaza	CITES Apendice II,III, VU,EN,NT	3	La categoría de amenaza hace prioritaria la conservación de la especie
	LC	2	
	Riesgo de invasion, Sin Datos	1	
Hábito	Árbol, Arbolito, Palma	3	Se realiza respecto a la cobertura del follaje, entre más cobertura ofrezca la planta mejor para los procesos de restauración
	Arbusto, Subarbusto, Hierba	2	
	Hemiparásita, Trepadora	1	
Tipo de dispersión	Autócora, Zoocora, Anemócora, Ornitócora-Anemócora, Anemócora-Hidrócora, Autócora-Zoócora, Hidrócora-Zoócora-Hombre	3	Mecanismos que garantizan la dispersión de semillas en la zona a restaurar. Los mecanismos que garantizan mayor estrategias de dispersión de semillas en la zona a restaurar tendrán mayor puntaje
	Anemócora- Hombre, Zoócora-Hombre, Autócora- Hombre, Hombre-Hidrócora	2	
	Hombre	1	
Sistema de propagación	Semilla, Estacas, Rizoma, Plántula, Esqueje	2	Se asigna un mayor puntaje a las especies que tengan dos o mas sistemas de propagación
	Esquejes y Estacas, Semilla y tubérculo, bulbo, estolón, esqueje, plántula o rizoma	3	

	Sin datos	1	
Tasa de supervivencia	Alta	3	Una supervivencia mayor garantiza menor tiempo en el proceso de restauración, por eso se asigna mayor puntaje a tasa de supervivencia alta
	Moderada	2	
	Baja	1	
Facilitación de reclutamiento	Alta	3	Entre mayor número de individuos se recluten por especie mayor será el éxito de la restauración, por eso una facilitación alta merece mayor puntaje
	Moderada	2	
	Baja	1	
Tolerancia a suelos pobres	Alta	3	La mayoría de terrenos a restaurar son pobres en nutrientes por la degradación, una tolerancia a suelos pobres alta garantiza menor tiempo en el proceso de restauración por mayor adaptación de la planta, por eso se asigna mayor puntaje
	Moderada	2	
	Baja	1	
Tolerancia al clima	Alta	3	La tolerancia cambios climáticos garantiza menor tiempo en el proceso de restauración por mejor adaptación de la planta y menor tasa de mortalidad de la misma, por eso se asigna mayor puntaje a tolerancia al clima alta
	Moderada	2	
	Baja	1	
Estado sucesional	Pionera	3	Se asigna mayor puntaje a especies que tengan una mayor aptitud pionera según Salamanca y Camargo, 2000; Montenegro y Vargas, 2008
	Pionera intermedia	2	
	Pionera tardía	1	

Usos: 1. Medicinal 2. Alimenticia 3. Ritual ceremonial 4. Ornamental 5. Tintórea 6. Combustible 7. Construcción 8. Maderable 9. Artesanal 10. Forrajera 11. Empaque de alimentos 12. Arvense 13. Industrial 14. Veterinario 15. Ecológica y Servicios ecosistémicos 16.Desconocidos	1 uso	1	Usos de las comunidades de 16 categorías posibles asignando mayor valor al mayor registro de uso (Marín-C. et al 2005)
	2 usos	2	
	3 o más	3	
Importancia ecológica: 1. C,P,R fuentes de agua (protección de cuencas, apta para humedales); 2. C,P,R el suelo (aporte biomasa, cobertura, Fijadora de N, Solubilizadora de P, Asociación con microorganismos, control de erosión, descompactación; 3. C,P,R la diversidad flora (reclutamiento, IVI altos en ecosistemas de referencia, valor paisajístico histórico, rápido crecimiento, Arvense); 4. C,P,R la diversidad fauna (atrae polinizadores, alimento, hábitat, de la fauna silvestre; 5. Servicios ecosistémicos (estabilización de taludes, cercas vivas o rompevientos o piroresistentes, sombreado en cultivos, prados ornamentales, bioinsecticida para el control de plagas en huertas y cultivos, uso veterinario);6. Sin Datos	1 ó Sin datos	1	Reporte teórico o comunitario de 6 categorías posibles, el mayor valor se asigna a especies multipropósito ecológico (Vargas et al. 2013)
	2	2	
	3 o más	3	

C,P,R: Conservar, Proteger ó Recuperar.



**Anexo 3.** Valoración y puntuación de criterios biológicos y ecológico de las especies de la Meseta de Popayán.

Or= Origen, CA= Categoría de Amenaza, Ha= Hábito, TD= Tipo de dispersión, SP= Sistema de propagación, TS= Tasa de supervivencia, FR= Facilitación de reclutamiento, TP= Tolerancia de suelos pobres, TC= Tolerancia a clima adverso, ES= Estado sucesional, Us= Usos, IE= Importancia ecológica, PT= Puntaje Total.

Especie	Or	CA	Ha	TD	SP	TS	FR	TP	TC	ES	Us	IE	PT
<i>Aphelandra flava</i>	3	3	2	3	3	2	3	2	2	1	1	3	28
<i>Blechnum pyramidatum</i>	3	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	2	32
<i>Dicliptera caucensis</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	3	1	1	25
<i>Hygrophila costata</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	1	2	29
<i>Hypoestes phyllostachya</i>	1	1	2	3	2	2	3	3	2	3	2	2	26
<i>Justicia carnea</i>	1	1	2	2	3	2	3	2	2	2	1	1	22
<i>Justicia chlorostachya</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	2	1	1	26
<i>Justicia secunda</i>	2	1	2	3	3	1	1	1	1	2	2	1	20
<i>Megaskepasma erythrochlamys</i>	2	1	2	1	2	2	2	3	2	2	2	2	23
<i>Mendoncia orbicularis</i>	3	1	1	3	2	2	2	2	2	3	1	1	23
<i>Trichanthera gigantea</i>	2	2	3	2	3	2	3	3	2	1	3	3	29
<i>Saurauia brachybotrys</i>	3	1	3	3	3	2	2	2	2	1	1	1	24
<i>Saurauia parviflora</i>	3	1	3	3	3	2	2	2	2	1	1	1	24
<i>Saurauia scabra</i>	3	1	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	26
<i>Saurauia tomentosa</i>	3	1	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	28
<i>Sambucus peruviana</i>	2	1	3	1	3	2	2	2	2	2	3	3	26
<i>Viburnum glabratum</i>	3	1	2	3	3	3	3	3	2	3	1	3	30
<i>Viburnum lasiophyllum</i>	3	1	3	3	3	3	3	3	2	3	1	3	31
<i>Viburnum lehmannii</i>	3	1	2	3	3	3	3	3	2	3	1	1	28
<i>Viburnum pichinchense</i>	3	1	2	3	3	3	3	3	2	3	1	1	28
<i>Viburnum tinoides</i>	3	1	2	3	3	3	3	3	2	3	1	3	30
<i>Bomarea andreana</i>	3	1	1	3	3	2	3	2	2	3	2	1	26
<i>Bomarea patinii</i>	3	1	1	3	3	2	3	2	2	3	1	1	25
<i>Alternanthera caracasana</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	27
<i>Alternanthera lanceolata</i>	2	1	2	3	2	3	3	3	3	3	1	1	27
<i>Alternanthera porrigens</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	3	2	1	29
<i>Alternanthera sessilis</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	3	1	2	26
<i>Amaranthus hybridus</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	3	1	2	26
<i>Amaranthus spinosus</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	27
<i>Amaranthus viridis</i>	1	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	25
<i>Iresine diffusa</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	2	1	28
<i>Phaedranasa dubia</i>	3	1	2	3	3	2	3	2	2	2	1	1	25

<i>Mauria heterophylla</i>	3	1	3	3	2	2	2	2	2	2	1	3	26
<i>Toxicodendron striatum</i>	3	1	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	24
<i>Guatteria goudotiana</i>	3	1	3	3	2	2	3	2	2	1	2	3	27
<i>Guatteria latisepala</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	1	1	1	23
<i>Cyclospermum leptophyllum</i>	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	1	1	26
<i>Daucus montanus</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	27
<i>Eryngium foetidum</i>	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	1	26
<i>Sanicula liberta</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	28
<i>Spananthe paniculata</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	28
<i>Asclepias curassavica</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	28
<i>Ditassa caucana</i>	3	1	1	3	2	2	3	3	2	2	1	1	24
<i>Gomphocarpus physocarpus</i>	1	1	2	3	2	2	3	2	1	3	1	2	23
<i>Mandevilla montana</i>	3	1	1	3	2	2	3	2	2	2	1	1	23
<i>Mandevilla veraguasensis</i>	3	1	1	3	2	2	3	2	2	2	1	1	23
<i>Oxypetalum cordifolium</i>	3	1	1	3	2	3	3	3	2	2	1	1	25
<i>Ilex laurina</i>	3	1	3	3	2	1	2	1	2	1	2	2	23
<i>Anthurium amoenum</i>	3	1	2	3	2	1	3	1	1	1	1	1	20
<i>Anthurium longistamineum</i>	3	1	2	3	2	1	3	1	1	1	1	1	20
<i>Anthurium microspadix</i>	3	2	2	3	2	2	3	2	2	1	1	2	25
<i>Anthurium myosuroides</i>	3	1	2	3	2	2	2	2	2	1	1	1	22
<i>Anthurium nigrescens</i>	3	2	2	3	2	2	2	2	2	1	1	1	23
<i>Anthurium oxybelium</i>	3	2	2	3	2	1	3	1	1	1	2	1	22
<i>Anthurium pedatum</i>	3	1	2	3	2	2	2	2	2	1	1	1	22
<i>Anthurium sanguineum</i>	3	1	1	3	2	2	2	2	2	1	1	1	21
<i>Anthurium scandens</i>	3	1	2	3	2	2	2	2	2	2	1	1	23
<i>Anthurium stipitatum</i>	3	1	2	3	2	2	2	2	2	2	1	1	23
<i>Monstera punctulata</i>	2	1	2	1	1	2	2	1	2	2	1	1	18
<i>Philodendron fendleri</i>	3	1	1	3	1	2	2	2	2	1	1	1	20
<i>Philodendron multispadiceum</i>	3	1	2	3	2	2	2	2	2	1	1	1	22
<i>Rhodospatha oblongata</i>	3	1	1	3	2	2	2	2	2	2	1	1	22
<i>Spatiphyllum cochlearispathum</i>	3	1	2	3	2	3	2	2	2	2	1	2	25
<i>Syngonium podophyllum</i>	3	1	2	3	2	3	1	2	2	2	1	1	23
<i>Xanthosoma daguense</i>	3	1	2	3	2	2	2	1	1	2	1	1	21
<i>Xanthosoma hylaeae</i>	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	1	2	26
<i>Zantedeschia aethiopica</i>	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	19
<i>Dendropanax lehmannii</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	3	26
<i>Hydrocotyle bonplandii</i>	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	1	2	29
<i>Hydrocotyle mexicana</i>	3	1	2	2	2	3	3	3	3	3	1	1	27
<i>Hydrocotyle umbellata</i>	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	1	1	28
<i>Oreopanax albanensis</i>	3	1	3	3	2	2	3	2	2	2	1	3	27

<i>Schefflera ferruginea</i>	3	1	3	3	2	2	3	2	2	2	1	1	25
<i>Schefflera vasqueziana</i>	3	1	2	3	2	2	2	2	2	1	1	1	22
<i>Aiphanes simplex</i>	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	3	1	27
<i>Chamaedorea pinnatifrons</i>	3	2	3	3	2	1	3	1	1	1	1	1	22
<i>Prestoea acuminata</i>	3	2	3	3	2	1	3	1	1	1	1	1	22
<i>Acanthospermum australe</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	27
<i>Achillea millefolium</i>	1	1	2	3	3	3	3	3	2	3	2	2	28
<i>Achyrocline saturoioides cf.</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	3	1	1	28
<i>Acmella brachyglossa</i>	3	1	2	3	2	3	3	2	2	3	1	1	26
<i>Acmella ciliata</i>	3	2	2	3	2	3	3	2	2	3	1	1	27
<i>Acmella repens</i>	3	1	2	3	2	3	3	2	2	3	1	1	26
<i>Ageratina popayanensis</i>	3	1	3	3	2	3	3	3	2	3	1	3	30
<i>Ageratina tinifolia</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	3	29
<i>Ageratum conyzoides</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	28
<i>Alloispermum caracasatum</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	27
<i>Ambrosia arborescens</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	3	2	1	26
<i>Artemisia vulgaris</i>	1	1	2	3	2	3	3	3	3	3	1	1	26
<i>Austroeupatorium inulaefolium</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	2	2	31
<i>Ayapana amygdalina</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	3	1	2	29
<i>Baccharis chilco</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	3	29
<i>Baccharis decussata</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	3	29
<i>Baccharis inamoena</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	31
<i>Baccharis latifolia</i>	3	1	2	3	2	3	3	2	2	3	1	3	28
<i>Baccharis nitida</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	3	29
<i>Baccharis pedunculata</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	3	29
<i>Bidens pilosa</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	2	3	30
<i>Calea colombiana</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	27
<i>Calea sessiliflora</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	2	1	1	26
<i>Centratherum punctatum</i>	1	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	25
<i>Chaptalia nutans</i>	3	2	2	3	2	2	3	2	3	3	1	1	27
<i>Chromolaena caldensis</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	27
<i>Chromolaena ivaefolia</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	27
<i>Chromolaena laevigata</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	1	2	29
<i>Chromolaena subscandens</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	2	28
<i>Chromolaena tacotana</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	27
<i>Clibadium surinamense</i>	3	2	2	3	2	3	2	3	1	3	2	2	28
<i>Condylopodium cuatrecasii</i>	3	1	2	3	2	2	2	2	2	2	1	1	23
<i>Condylopodium fuliginosum</i>	3	1	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	24
<i>Cosmos bipinnatus</i>	1	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	25
<i>Cosmos caudatus</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	27

<i>Critoniella acuminata</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	2	1	1	26
<i>Dahlia imperialis</i>	2	1	2	1	3	2	2	2	2	3	3	1	24
<i>Elaphandra lehmannii</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	27
<i>Elaphandra quinquenervis</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Elephantopus mollis</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	3	1	1	28
<i>Eleutheranthera ruderalis</i>	3	1	2	3	2	3	2	3	2	3	1	1	26
<i>Emilia coccinea</i>	1	1	2	3	2	3	3	3	3	3	1	2	27
<i>Erato vulcanica</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	27
<i>Erechtites hieracifolius</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	27
<i>Erechtites valerianifolius</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	27
<i>Erigeron bonariensis</i>	1	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	25
<i>Erigeron primulifolium</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	27
<i>Galinsoga quadrirradita</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	3	1	1	25
<i>Gnaphalium americanum</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	3	1	1	28
<i>Gnaphalium antennarioides</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	27
<i>Heliopsis buphthalmoides</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	3	1	1	28
<i>Heliopsis lanceolata</i>	3	1	2	3	2	2	2	2	2	3	1	1	24
<i>Jaegeria hirta</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	3	1	1	25
<i>Lepidaploa canescens</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	2	1	1	26
<i>Lepidaploa trilectorum</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	2	1	1	26
<i>Liabum asclepiadeum</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	2	25
<i>Liabum igniarium</i>	3	1	2	3	3	2	3	2	2	2	1	1	25
<i>Liabum melastomoides</i>	3	1	2	3	2	3	2	3	2	2	1	2	26
<i>Liabum trianae</i>	3	1	2	3	2	2	2	2	2	2	1	1	23
<i>Mikania banisteriae</i>	3	1	1	3	2	3	3	3	2	2	1	1	25
<i>Mikania cordifolia</i>	3	1	1	3	2	3	3	3	2	2	1	2	26
<i>Mikania micrantha</i>	3	1	1	3	2	3	3	3	2	2	1	2	26
<i>Mikania sylvatica</i>	3	1	1	3	2	3	3	3	2	2	1	1	25
<i>Munnozia hastifolia</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	2	28
<i>Munnozia senecionidis</i>	3	1	1	3	2	3	3	3	2	2	1	1	25
<i>Noticastrum marginatum</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	27
<i>Oligactis volubilis</i>	3	1	1	3	2	3	2	3	2	2	1	1	24
<i>Orthopappus angustifolius</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	2	1	1	26
<i>Parthenium hysterophorus</i>	3	1	2	3	2	3	2	3	3	3	1	3	29
<i>Praxelis pauciflora</i>	3	1	2	3	2	3	3	2	2	3	1	1	26
<i>Pseudogynoxys bogotensis</i>	3	1	1	3	2	3	3	3	3	3	1	1	27
<i>Pseudogynoxys chenopodioides</i>	3	1	1	3	2	3	3	3	3	3	1	1	27
<i>Sigesbeckia jorullensis</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	27
<i>Smilax riparius</i>	3	1	2	2	2	3	3	3	2	3	1	1	26
<i>Sonchus asper</i>	1	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	25

<i>Sonchus oleraceus</i>	1	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	25
<i>Steiractinia schlimii</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	27
<i>Steiractinia sodiroi</i>	3	1	2	3	2	3	3	2	3	2	1	1	26
<i>Stevia lehmannii</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	3	1	1	25
<i>Stevia lucida</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	3	1	1	25
<i>Synedrela nodiflora</i>	1	1	2	3	2	3	3	3	3	3	1	1	26
<i>Tagetes erecta</i>	1	1	2	2	2	2	3	2	2	3	3	1	24
<i>Tagetes filifolia</i>	3	1	2	2	2	2	3	2	2	3	1	1	24
<i>Tagetes verticillata</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	27
<i>Tanacetum parthenium</i>	1	1	2	1	2	2	2	2	2	3	2	1	21
<i>Taraxacum campyloides</i>	1	1	2	3	2	3	3	3	2	3	2	2	27
<i>Tessaria integrifolia</i>	3	1	2	3	2	3	3	2	2	3	1	1	26
<i>Tithonia diversifolia</i>	1	1	2	1	2	3	3	3	2	2	2	2	24
<i>Verbesina barragana</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	3	1	3	30
<i>Verbesina lloensis</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	3	1	3	30
<i>Vernonanthura brasiliiana</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	3	1	1	28
<i>Youngia japonica</i>	1	1	2	3	2	3	3	3	3	3	1	1	26
<i>Langsdorffia hypogaea</i>	3	1	2	3	2	1	1	1	1	1	1	1	18
<i>Impatiens walleriana</i>	1	1	2	3	2	2	2	2	2	2	1	1	21
<i>Begonia ferruginea</i>	3	1	2	3	3	2	2	2	2	3	1	1	25
<i>Begonia fischeri</i>	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	1	1	25
<i>Begonia urticae</i>	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	1	1	25
<i>Alnus acuminata</i>	2	1	3	3	3	3	2	3	1	2	3	3	29
<i>Amphilophium paniculatum</i>	3	2	1	3	2	2	2	2	3	2	1	2	25
<i>Bignonia magnifica</i>	2	1	2	3	2	2	2	2	2	1	1	1	21
<i>Delostoma integrifolium</i>	3	1	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	29
<i>Handroanthus chrysanthus</i>	2	2	3	3	2	2	3	2	2	2	3	3	29
<i>Jacaranda caucana</i>	2	1	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	26
<i>Tabebuia rosea</i>	2	2	3	2	3	3	2	3	2	1	2	3	28
<i>Tecoma stans</i>	2	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	32
<i>Bixa orellana</i>	2	2	3	2	3	2	2	3	2	2	3	2	28
<i>Cordia acuta</i>	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	1	26
<i>Cordia cylindrostachya</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	3	2	1	3	30
<i>Cordia polycephala</i>	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	25
<i>Cordia resinosa</i>	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	25
<i>Cynoglossum trianaeum</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	3	1	1	28
<i>Moritzia lindenii</i>	3	1	2	3	1	2	3	2	2	3	1	1	24
<i>Tournefortia fuliginosa</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	2	3	1	29
<i>Tournefortia scabrida</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	2	1	1	27
<i>Cardamine flexuosa</i>	1	1	2	2	2	2	3	2	2	2	1	1	21

<i>Cardamine hirsuta</i>	1	1	2	3	2	3	3	3	3	3	1	1	26
<i>Lepidium bipinnatifidum</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	3	1	1	28
<i>Lepidium campestre</i>	1	1	2	3	2	3	3	3	3	3	1	1	26
<i>Lepidium trianae</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	3	1	1	28
<i>Raphanus raphanistrum</i>	1	1	2	2	1	1	3	1	1	3	1	1	18
<i>Rorippa indica</i>	1	1	2	3	2	3	3	3	3	3	1	1	26
<i>Guzmania monostachia</i>	3	2	2	3	2	2	2	2	1	2	1	1	23
<i>Mezobromelia capituligera</i>	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	3	26
<i>Pitcairnia nigra</i>	3	2	2	3	2	3	2	3	2	3	1	3	29
<i>Pitcairnia pungens</i>	3	2	2	3	2	3	2	3	2	3	1	3	29
<i>Tillandsia adpressa</i>	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	1	24
<i>Tillandsia clavigera</i>	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	3	26
<i>Tillandsia complanata</i>	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	1	24
<i>Tillandsia confinis</i>	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	1	24
<i>Tillandsia fendleri</i>	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	1	24
<i>Tillandsia fraseri</i>	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	1	24
<i>Tillandsia myriantha</i>	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	1	24
<i>Tillandsia recurvata</i>	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	1	24
<i>Tillandsia tenuispica</i>	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	1	24
<i>Tillandsia towarensis</i>	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	1	24
<i>Brunellia comocladifolia</i>	3	1	3	3	2	3	3	3	3	1	1	3	29
<i>Rhipsalis baccifera</i>	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	1	1	25
<i>Rhipsalis micrantha</i>	3	1	2	3	3	2	2	2	2	2	1	1	24
<i>Calceolaria tripartita</i>	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	25
<i>Burmeistera ceratocarpa</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Centropogon lehmannii</i>	3	1	2	3	2	2	3	1	2	2	1	1	23
<i>Centropogon solanifolius</i>	3	1	2	3	2	2	3	1	2	2	1	2	24
<i>Lobelia laxiflora</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Siphocampylus coronatus</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Siphocampylus niveus</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Siphocampylus popayanensis</i>	3	1	1	3	2	2	3	2	2	2	1	1	23
<i>Siphocampylus pyriformis</i>	3	1	1	3	2	2	3	2	2	2	1	1	23
<i>Triodanis perfoliata</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	2	1	1	26
<i>Trema micrantha</i>	2	1	3	3	3	3	3	3	3	2	1	3	30
<i>Canna indica</i>	2	1	2	2	3	2	3	2	2	3	2	1	25
<i>Valeriana chaerophylloides</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Valeriana crassifolia</i>	3	1	1	3	2	2	3	2	2	2	1	1	23
<i>Valeriana scandens</i>	3	1	1	3	2	2	3	2	2	2	1	1	23
<i>Valeriana urticifolia</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Citronella ilicifolia</i>	3	1	3	3	2	2	3	2	2	2	1	1	25

<i>Vasconcellea goudotiana</i>	2	1	2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	23
<i>Arenaria lanuginosa</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	27
<i>Drymaria cordata</i>	3	2	2	3	2	2	3	3	1	3	1	1	26
<i>Drymaria divaricata</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	27
<i>Drymaria villosa</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	27
<i>Stellaria media</i>	1	1	2	3	2	3	3	3	1	3	1	1	24
<i>Hedyosmum bonplandianum</i>	3	1	2	3	3	2	3	2	3	2	1	3	28
<i>Hedyosmum goudotianum</i>	3	1	2	3	3	2	3	2	3	2	1	3	28
<i>Hedyosmum racemosum</i>	3	1	2	3	3	2	3	2	3	2	1	3	28
<i>Cleome arborea</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	27
<i>Cleome spinosa</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	28
<i>Chrysochlamys dependens</i>	3	1	3	3	3	2	2	2	2	2	1	3	27
<i>Chrysochlamys colombiana</i>	3	1	2	3	2	2	2	2	2	2	1	2	24
<i>Clusia colombiana</i>	3	1	2	3	3	2	2	2	2	2	1	3	26
<i>Clusia cylindrica</i>	3	1	3	3	3	2	2	2	2	2	1	2	26
<i>Clusia ellipticifolia</i>	3	1	3	3	3	2	2	2	2	2	1	2	26
<i>Clusia minor</i>	3	1	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	25
<i>Clusia venulosa</i>	3	1	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	25
<i>Garcinia madruno</i>	2	1	3	2	2	1	1	2	2	1	3	1	21
<i>Callisia gracilis</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	2	1	28
<i>Commelina diffusa</i>	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	1	25
<i>Commelina erecta</i>	3	2	1	3	2	3	3	3	3	2	1	1	27
<i>Commelina obliqua</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	3	1	1	28
<i>Tinantia erecta</i>	3	1	2	3	2	1	3	1	2	2	1	2	23
<i>Tradescantia zanonía</i>	3	2	2	3	2	1	3	1	2	2	1	1	23
<i>Tripogandra encolea</i>	3	1	2	3	1	1	3	1	1	3	1	1	21
<i>Cuscuta indecora</i>	2	1	1	3	2	3	1	3	3	2	1	1	23
<i>Dichondra sericea</i>	3	1	2	3	3	3	2	3	2	3	1	1	27
<i>Ipomoea aristolochiifolia</i>	3	1	1	3	2	3	2	2	2	3	1	1	24
<i>Ipomoea batatas</i>	2	1	1	2	3	3	3	2	2	3	3	1	26
<i>Ipomoea carnea</i>	2	1	1	3	2	2	3	2	2	2	1	1	22
<i>Ipomoea hederifolia</i>	3	1	1	3	2	3	2	3	2	3	1	2	26
<i>Ipomoea lobata</i>	3	1	1	3	2	3	3	2	2	3	1	1	25
<i>Ipomoea purpurea</i>	3	1	1	3	2	3	2	3	3	3	1	2	27
<i>Coriaria ruscifolia</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	1	1	29
<i>Costus allenii</i>	3	1	2	3	1	2	3	3	2	2	1	2	25
<i>Costus laevis</i>	3	2	2	3	2	2	3	3	2	3	1	2	28
<i>Bryophyllum pinnatum</i>	1	1	2	3	2	3	2	3	3	3	1	1	25
<i>Cyclanthera brachystachya</i>	2	1	1	2	2	2	3	2	2	2	1	2	22
<i>Melothria pendula</i>	3	2	1	3	2	2	2	2	2	2	1	1	23

<i>Weinmannia pubescens</i>	3	1	3	3	3	2	3	2	2	2	3	3	30
<i>Carludovica 2ta</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	25
<i>Bulbostylis capillaris</i>	3	1	2	2	2	3	2	2	3	3	1	1	25
<i>Bulbostylis fluviatilis</i>	3	1	2	2	2	3	2	2	3	3	1	1	25
<i>Bulbostylis juncooides</i>	3	1	2	2	2	3	2	2	3	3	1	1	25
<i>Carex bonplandii</i>	3	2	2	2	2	3	2	2	3	3	1	1	26
<i>Carex jamesonii</i>	3	2	2	2	2	3	2	2	3	3	1	1	26
<i>Carex polystachya</i>	3	2	2	2	2	3	2	2	3	3	1	1	26
<i>Cyperus aggregatus</i>	3	2	2	2	2	3	2	3	3	3	1	1	27
<i>Cyperus alternifolius</i>	1	2	2	2	3	2	3	2	2	3	1	1	24
<i>Cyperus articulatus</i>	1	2	2	2	2	3	2	3	3	3	1	2	26
<i>Cyperus haspan</i>	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	1	1	28
<i>Cyperus hermaphroditus</i>	3	1	2	3	2	3	2	3	3	3	1	1	27
<i>Cyperus involucratus</i>	1	1	2	2	2	3	2	3	3	3	1	1	24
<i>Cyperus iria</i>	1	1	2	2	2	3	3	3	2	3	1	1	24
<i>Cyperus luzulae</i>	3	2	2	2	2	3	2	3	3	3	1	1	27
<i>Cyperus odoratus</i>	3	2	2	2	2	3	2	3	3	3	1	1	27
<i>Cyperus prolixus</i>	3	1	2	2	2	3	3	3	3	3	1	1	27
<i>Cyperus tenuis</i>	3	2	2	2	2	3	2	3	3	3	1	1	27
<i>Eleocharis acutangula</i>	3	1	2	3	2	2	2	2	2	3	1	1	24
<i>Eleocharis confervoides</i>	3	1	2	3	2	2	2	2	2	3	1	1	24
<i>Eleocharis elegans</i>	3	2	2	3	2	2	2	2	2	3	1	2	26
<i>Eleocharis maculosa</i>	3	1	2	3	2	2	2	2	2	3	1	1	24
<i>Eleocharis montana</i>	3	2	2	3	2	2	2	2	2	3	1	1	25
<i>Eleocharis retroflexa</i>	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	1	1	26
<i>Fimbristylis complanata</i>	3	2	2	2	2	3	3	2	2	3	1	1	26
<i>Fimbristylis dichotoma</i>	3	2	2	2	2	3	2	2	2	3	1	1	25
<i>Fuirena incompleta</i>	3	1	2	2	2	3	2	2	2	3	1	1	24
<i>Kyllinga pumila</i>	3	1	2	2	2	3	2	2	2	3	1	1	24
<i>Pycneus niger</i>	3	2	2	3	2	3	3	2	2	3	1	1	27
<i>Rhynchospora corymbosa</i>	3	2	2	2	2	3	3	3	2	3	1	2	28
<i>Rhynchospora hieronymi</i>	3	1	2	2	2	2	2	2	2	3	1	1	23
<i>Rhynchospora nervosa</i>	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	1	2	29
<i>Rhynchospora polyphylla</i>	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	1	1	28
<i>Rhynchospora rugosa</i>	3	2	2	2	2	3	3	2	2	3	1	1	26
<i>Uncinia hamata</i>	3	2	2	3	2	3	3	2	2	3	1	1	27
<i>Dioscorea coriacea</i>	3	1	1	3	2	2	3	2	2	2	1	1	23
<i>Bejaria mathewsii</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	3	2	3	1	27
<i>Cavendishia divaricata</i>	3	1	1	3	3	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Gaultheria myrsinoides</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	2	1	1	27



<i>Monotropa uniflora</i>	3	1	1	3	2	1	2	1	1	1	1	2	19
<i>Psammisia macrophylla</i>	3	1	3	3	2	1	2	1	1	2	1	1	21
<i>Tonina fluviatilis</i>	3	1	2	2	2	2	2	2	2	3	1	1	23
<i>Erythroxylum citrifolium</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Escallonia paniculata</i>	3	1	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	33
<i>Acalypha diversifolia</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	3	2	1	1	28
<i>Acalypha macrostachya</i>	3	2	3	3	2	2	3	2	2	2	1	1	26
<i>Acalypha platyphylla</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Alchornea coelophylla</i>	3	1	3	3	2	2	3	2	2	2	1	1	25
<i>Alchornea glandulosa</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	2	1	1	27
<i>Alchornea grandiflora</i>	3	1	3	3	2	3	3	3	3	2	1	1	28
<i>Alchornea latifolia</i>	3	1	3	3	3	3	2	3	3	2	1	3	30
<i>Alchornea triplinervia</i>	3	1	3	3	2	3	3	3	3	2	1	2	29
<i>Bernardia colombiana</i>	3	1	2	3	1	2	3	2	2	3	1	1	24
<i>Cnidoscopus aconitifolius</i>	2	1	3	1	2	3	3	3	3	3	1	1	26
<i>Croton hibiscifolius</i>	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	34
<i>Croton polycarpus</i>	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	32
<i>Euphorbia cotinifolia</i>	2	2	2	1	2	3	3	3	2	3	1	1	25
<i>Euphorbia heterophylla</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	3	1	1	28
<i>Euphorbia hirta</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	27
<i>Euphorbia insulana</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Euphorbia laurifolia</i>	3	1	3	3	2	2	2	2	2	3	1	1	25
<i>Euphorbia peplus</i>	1	1	2	3	2	2	3	2	2	3	1	1	23
<i>Euphorbia thymifolia</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	27
<i>Mabea montana</i>	3	1	3	3	1	1	3	1	1	1	1	1	20
<i>Ricinus communis</i>	1	1	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	30
<i>Tetrorchidium macrophyllum</i>	3	1	3	3	2	1	2	1	1	1	1	3	22
<i>Abarema lehmannii</i>	3	1	3	3	2	1	3	1	1	1	1	1	21
<i>Acacia angustissima</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	2	1	1	27
<i>Aeschynomene elegans</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	28
<i>Aeschynomene falcata</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	3	1	1	25
<i>Aeschynomene rudis</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	1	1	29
<i>Aeschynomene sensitiva</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	1	1	29
<i>Arachis pintoi</i>	1	1	2	1	3	3	2	3	2	3	3	1	25
<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	1	1	2	1	2	2	3	2	2	2	3	1	22
<i>Calliandra angustifolia</i>	3	1	3	3	2	2	3	2	2	2	1	2	26
<i>Calliandra haematocephala</i>	2	1	2	3	2	3	3	3	3	2	2	3	29
<i>Calliandra pittierii</i>	2	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	32
<i>Calliandra trinervia</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Calopogonium galactioides</i>	3	2	1	3	2	2	3	2	2	3	1	1	25

<i>Centrosema virginianum</i>	3	1	1	3	2	3	3	3	2	3	1	1	26
<i>Chamaecrista desvauxii</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	1	2	29
<i>Chamaecrista glandulosa</i>	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	1	1	26
<i>Chamaecrista nictitans</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	1	1	29
<i>Cologania broussonetii</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	3	1	1	25
<i>Cologania procumbens</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	27
<i>Crotalaria incana</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	2	2	1	1	27
<i>Crotalaria micans</i>	2	2	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	27
<i>Crotalaria pallida</i>	1	1	2	3	2	3	3	3	2	3	2	1	26
<i>Crotalaria paulina</i>	2	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	26
<i>Crotalaria pilosa</i>	3	2	2	3	2	3	3	2	2	3	1	1	27
<i>Crotalaria sagittalis</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	28
<i>Dalea coerulea</i>	3	1	2	3	3	2	2	2	2	3	1	1	25
<i>Desmodium adscendens</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	3	2	2	1	29
<i>Desmodium barbatum</i>	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	1	1	26
<i>Desmodium campyloclados</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	3	1	1	25
<i>Desmodium caripense</i>	3	1	2	3	2	3	3	2	2	3	1	1	26
<i>Desmodium intortum</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	2	1	30
<i>Desmodium molliculum</i>	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	1	2	27
<i>Desmodium poeppigianum</i>	3	1	1	3	2	2	3	2	2	3	1	1	24
<i>Desmodium sericophyllum</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	3	1	1	25
<i>Desmodium uncinatum</i>	3	1	1	3	2	2	3	2	2	3	1	1	24
<i>Dioclea pulchra</i>	3	1	1	3	2	2	3	2	2	2	1	1	23
<i>Eriosema crinitum</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	3	1	1	25
<i>Eriosema diffusum</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	3	1	2	26
<i>Erythrina edulis</i>	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	32
<i>Erythrina poeppigiana</i>	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	33
<i>Erythrina rubrinervia</i>	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	1	3	27
<i>Indigofera lespedezioides</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	1	2	29
<i>Indigofera suffruticosa</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	1	2	29
<i>Inga chocoensis</i>	3	1	3	3	2	2	3	3	2	2	1	3	28
<i>Inga cinnamomea cf.</i>	3	1	3	3	2	2	3	3	2	2	1	1	26
<i>Inga densiflora</i>	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	30
<i>Inga edulis</i>	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	1	3	28
<i>Inga fastuosa</i>	3	1	3	3	2	2	3	3	2	2	1	2	27
<i>Inga punctata</i>	3	2	3	3	2	2	3	3	2	2	2	3	30
<i>Inga sierrae</i>	3	1	3	3	2	2	3	3	2	2	1	2	27
<i>Inga umbellifera</i>	3	1	3	3	2	2	3	3	2	2	1	2	27
<i>Inga vera</i>	2	2	3	3	3	2	3	3	2	1	3	3	30
<i>Inga villosissima</i>	3	1	2	3	2	2	3	3	2	2	1	2	26

<i>Medicago polymorpha</i>	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	21
<i>Melilotus indicus</i>	1	1	2	3	2	2	2	2	2	2	1	1	21
<i>Mimosa albida</i>	3	1	2	3	2	3	2	3	2	3	2	1	27
<i>Mimosa hirsutissima</i>	3	1	2	3	2	2	2	2	2	2	1	1	23
<i>Mimosa pigra</i>	3	2	2	3	2	3	2	3	2	2	1	1	26
<i>Mimosa pudica</i>	1	2	2	3	2	3	2	3	2	2	1	2	25
<i>Mimosa quitensis</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	31
<i>Mucuna mollis</i>	3	1	1	3	2	2	2	2	2	2	1	1	22
<i>Mucuna pruriens</i>	1	1	1	3	2	2	2	2	2	2	1	1	20
<i>Myroxylon balsamum</i>	2	3	3	3	2	2	3	3	2	1	2	3	29
<i>Ormosia colombiana</i>	3	1	3	3	2	2	3	2	2	2	2	1	26
<i>Otholobium mexicanum</i>	3	1	3	3	2	3	3	3	3	2	1	1	28
<i>Otholobium munyense</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	2	1	1	27
<i>Phaseolus dumosus</i>	3	1	1	1	2	2	3	2	2	3	2	1	23
<i>Senna hirsuta</i>	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	25
<i>Senna multiglandulosa</i>	2	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	3	25
<i>Senna obtusifolia</i>	3	2	2	3	2	3	2	3	3	2	1	1	27
<i>Senna occidentalis</i>	1	1	2	3	2	3	3	3	2	2	1	1	24
<i>Senna oxyphylla</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	27
<i>Senna pendula</i>	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	1	1	29
<i>Senna pistaciifolia</i>	3	1	3	2	2	3	2	3	2	2	3	1	27
<i>Senna septemtrionalis</i>	1	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	22
<i>Senna spectabilis</i>	1	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	26
<i>Stylosanthes guianensis</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	2	2	1	3	29
<i>Tephrosia vogelii</i>	1	1	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	24
<i>Teramnus uncinatus</i>	3	1	1	3	2	2	3	2	2	2	1	2	24
<i>Trifolium micranthum</i>	1	1	2	3	2	2	3	2	2	3	1	1	23
<i>Trifolium repens</i>	1	2	2	3	2	3	3	3	3	3	1	2	28
<i>Vicia andicola</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	3	1	1	25
<i>Vicia graminea</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	3	1	1	25
<i>Vigna linearis</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	27
<i>Vigna luteola</i>	3	2	1	3	2	3	3	3	2	3	1	1	27
<i>Zornia latifolia</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	28
<i>Zornia reticulata</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	2	1	30
<i>Quercus humboldtii</i>	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	3	3	29
<i>Chelonanthus alatus</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	3	1	1	28
<i>Alloplectus weirii</i>	3	1	2	3	2	1	2	1	1	1	1	2	20
<i>Besleria florida</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Besleria solanoides</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Besleria villosa</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24

<i>Heppiella ulmifolia</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	2	1	28
<i>Kohleria affinis</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Kohleria digitaliflora</i>	3	1	2	3	1	2	3	2	2	2	1	1	23
<i>Kohleria inaequalis</i>	3	1	2	3	1	2	3	2	2	2	1	1	23
<i>Kohleria spicata</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Kohleria tigridia</i>	3	1	1	3	2	2	3	2	2	2	1	1	23
<i>Kohleria warszewiczii</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Sinningia incarnata</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Gunnera brephogea</i>	3	1	2	3	2	2	2	2	2	2	1	3	25
<i>Matudaea trinervia</i>	3	1	3	3	2	1	3	2	2	1	1	1	23
<i>Heliconia burleana</i>	3	1	2	3	2	3	2	2	2	2	2	1	25
<i>Heliconia fragilis</i>	3	1	2	3	2	3	2	2	2	2	2	1	25
<i>Heliconia gaiboriana</i>	3	1	2	3	2	3	2	2	2	2	2	1	25
<i>Heliconia griggsiana</i>	3	1	2	3	2	3	2	2	2	2	2	1	25
<i>Heliconia latispatha</i>	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	1	25
<i>Hydrangea peruviana</i>	3	1	1	3	3	1	3	1	3	1	1	1	22
<i>Hypericum humboldtianum</i>	3	1	2	3	2	2	2	2	2	2	1	2	24
<i>Hypericum mutilum</i>	3	1	2	3	2	2	2	2	2	3	1	2	25
<i>Hypericum silenoides</i>	3	1	2	3	2	2	2	2	2	3	1	2	25
<i>Hypericum thesiifolium</i>	3	1	2	3	2	2	2	2	2	3	1	2	25
<i>Vismia baccifera</i>	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	33
<i>Vismia lauriformis</i>	3	1	3	3	2	3	3	3	3	3	1	3	31
<i>Vismia lehmannii</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	3	1	3	30
<i>Vismia lindeniana</i>	3	1	3	3	2	3	3	3	3	3	1	3	31
<i>Vismia mandurr</i>	3	1	3	3	2	3	3	3	3	3	1	3	31
<i>Hypoxis decumbens</i>	3	1	2	3	3	2	3	2	2	3	1	2	27
<i>Sisyrinchium micranthum</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	2	1	29
<i>Tigridia pavonia</i>	1	1	2	3	2	3	2	2	2	3	1	1	23
<i>Juglans neotropica</i>	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	3	1	27
<i>Juncus effusus</i>	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	1	1	26
<i>Juncus microcephalus</i>	3	2	2	3	2	3	2	3	2	3	1	1	27
<i>Juncus tenuis</i>	1	2	2	3	2	3	3	3	2	3	1	2	27
<i>Lacistema aggregatum</i>	3	2	3	3	2	3	3	2	2	2	1	3	29
<i>Hyptis atrorubens</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	2	2	2	29
<i>Hyptis capitata</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	2	1	2	28
<i>Hyptis lantanifolia</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	3	1	1	28
<i>Hyptis melissoides</i>	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2	1	1	29
<i>Hyptis mutabilis</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	31
<i>Hyptis pectinata</i>	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	1	2	29
<i>Hyptis sidifolia</i>	3	1	2	3	2	3	2	3	3	3	1	1	27

<i>Hypitis sinuata</i>	3	1	2	3	2	3	2	3	3	3	1	1	27
<i>Lepechinia bullata</i>	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	1	27
<i>Marsypianthes chamaedrys</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Minthostachys mollis</i>	3	2	2	3	2	2	3	3	2	3	1	1	27
<i>Salvia macrophylla</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	3	1	1	28
<i>Salvia pauciserrata</i>	3	3	2	3	2	2	3	2	2	3	2	1	28
<i>Salvia rufula</i>	3	3	2	3	3	2	3	2	2	3	1	1	28
<i>Salvia scutellarioides</i>	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	1	28
<i>Salvia tiliifolia</i>	3	2	2	3	2	2	3	2	3	3	1	1	27
<i>Salvia tortuosa</i>	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	25
<i>Scutellaria incarnata</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	2	1	25
<i>Scutellaria racemosa</i>	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	25
<i>Stachys lamiioides</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Cinnamomum triplinerve</i>	3	2	3	3	2	3	2	2	2	2	1	2	27
<i>Nectandra acutifolia</i>	3	1	3	3	2	2	3	2	3	2	2	2	28
<i>Nectandra laurel</i>	3	1	3	3	2	2	3	2	3	2	1	1	26
<i>Nectandra lineata</i>	3	1	3	3	3	1	3	1	1	1	1	2	23
<i>Nectandra purpurea</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	3	26
<i>Nectandra reticulata</i>	3	1	3	3	3	2	3	2	2	1	1	3	27
<i>Ocotea smithiana</i>	3	1	3	3	2	1	3	1	2	1	1	3	24
<i>Ocotea tessmannii</i>	3	1	3	3	2	1	3	1	2	1	1	3	24
<i>Rhodostemonodaphne kunthiana</i>	3	1	3	3	2	1	3	1	1	1	1	1	21
<i>Lindernia crustacea</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	28
<i>Oryctanthus alveolatus</i>	3	1	1	3	2	3	1	2	3	2	1	1	23
<i>Oryctanthus occidentalis</i>	3	1	1	3	2	3	1	2	3	2	1	1	23
<i>Oryctanthus spicatus</i>	3	1	1	3	2	3	1	2	3	2	1	1	23
<i>Phthirusa pyrifolia</i>	3	1	1	3	2	3	1	2	3	2	1	1	23
<i>Struthanthus flexilis</i>	3	1	1	3	2	3	1	2	3	2	1	1	23
<i>Cuphea carthagenensis</i>	1	2	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	26
<i>Cuphea racemosa</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	28
<i>Cuphea strigulosa</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	27
<i>Lafoensia acuminata</i>	2	1	3	3	2	3	3	3	2	2	3	3	30
<i>Banisteriopsis padifolia</i>	3	1	1	3	2	2	2	2	2	2	1	1	22
<i>Bunchosia armeniaca</i>	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	3	3	29
<i>Hiraea pachypoda</i>	3	1	1	3	2	2	2	2	2	2	1	1	22
<i>Malpighia glabra</i>	2	1	2	3	3	2	3	2	2	2	2	1	25
<i>Stigmaphyllon bogotense</i>	3	1	1	3	2	3	2	2	2	2	1	1	23
<i>Anoda cristata</i>	3	1	2	3	2	3	2	2	2	2	1	1	24
<i>Fuertesimalva limense</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	27
<i>Heliocarpus americanus</i>	3	1	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	33

<i>Malachra ruderalis</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	3	1	1	28
<i>Melochia lupulina</i>	3	1	2	3	2	3	2	3	2	2	1	1	25
<i>Melochia mollis</i>	3	1	2	3	2	3	2	3	2	2	1	1	25
<i>Ochroma pyramidale</i>	2	1	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	32
<i>Pavonia oxyphyllaria</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Pavonia sepoides</i>	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	25
<i>Sida linifolia</i>	3	1	2	3	2	3	2	3	2	3	1	1	26
<i>Sida rhombifolia</i>	3	2	2	3	2	3	2	3	2	3	1	1	27
<i>Spirotheca rosea</i>	3	1	2	3	2	2	2	2	2	1	1	1	22
<i>Triumfetta bogotensis</i>	3	2	2	3	2	3	2	3	2	3	1	2	28
<i>Triumfetta grandiflora</i>	3	1	2	3	2	3	2	2	2	2	1	1	24
<i>Triumfetta mollissima</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	3	1	1	28
<i>Waltheria indica</i>	3	1	2	3	2	3	2	2	2	2	1	1	24
<i>Stromanthe stromanthoides</i>	3	1	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	26
<i>Sarcopera anomala</i>	3	1	1	3	2	2	2	2	2	2	1	1	22
<i>Mayaca fluviatilis</i>	3	1	2	2	2	2	3	2	2	3	1	1	24
<i>Arthrostemma ciliatum</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Clidemia capitellata</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	3	1	1	28
<i>Clidemia ciliata</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	2	1	1	27
<i>Clidemia octona</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	2	2	1	28
<i>Clidemia rubra</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	2	1	1	27
<i>Clidemia sericea</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	2	1	1	27
<i>Clidemia strigillosa</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	2	1	1	27
<i>Henriettea trachyphylla</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Henriettella seemannii</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Leandra lindeniana</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Leandra melanodesma</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Meriania nobilis</i>	3	1	3	3	2	1	3	1	1	2	1	1	22
<i>Meriania speciosa</i>	3	1	3	3	2	1	3	1	1	2	1	1	22
<i>Miconia acuminifera</i>	3	1	2	3	2	3	3	2	2	2	1	1	25
<i>Miconia aeruginosa</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	3	1	1	28
<i>Miconia albicans</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	3	1	3	30
<i>Miconia caudata</i>	3	1	3	3	2	3	3	3	3	2	1	3	30
<i>Miconia desmantha</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	27
<i>Miconia dodecandra</i>	3	1	3	3	2	3	3	2	2	3	1	1	27
<i>Miconia ibaguensis</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	3	1	1	28
<i>Miconia lehmannii</i>	3	1	3	3	2	3	3	3	3	3	1	1	29
<i>Miconia macrotis</i>	3	1	3	3	2	2	3	1	1	1	1	1	22
<i>Miconia minutiflora</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	2	25
<i>Miconia notabilis</i>	3	1	3	3	2	3	3	2	2	2	1	1	26

<i>Miconia pedicellata</i>	3	1	3	3	2	2	3	2	2	2	1	1	25
<i>Miconia prasina</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	1	1	1	23
<i>Miconia theizans</i>	3	1	3	3	2	3	3	3	1	2	1	3	28
<i>Miconia versicolor</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	2	1	28
<i>Monochaetum bonplandii</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	3	1	2	26
<i>Monochaetum hartwegianum</i>	3	1	2	3	3	2	3	2	2	3	1	1	26
<i>Monochaetum lineatum</i>	3	1	2	3	3	2	3	2	2	3	1	1	26
<i>Rhynchanthera mexicana</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	3	1	1	25
<i>Tibouchina ciliaris</i>	3	1	2	3	2	3	3	2	2	2	1	1	25
<i>Tibouchina gracilis</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	2	1	1	26
<i>Tibouchina lepidota</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	3	1	2	1	25
<i>Tibouchina lindeniana</i>	3	1	3	3	2	2	3	2	2	2	1	1	25
<i>Tibouchina longifolia</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Cedrela fissilis</i>	3	3	3	3	2	1	2	2	1	1	2	1	24
<i>Cedrela montana</i>	3	3	3	3	2	1	2	2	1	1	3	3	27
<i>Cissampelos pareira</i>	3	2	1	3	2	2	3	2	2	2	2	1	25
<i>Nymphoides indica</i>	3	1	2	2	2	1	3	2	2	2	1	1	22
<i>Ficus americana</i>	3	1	2	3	2	2	2	2	2	1	1	1	22
<i>Ficus cuatrecasana</i>	3	1	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	23
<i>Ficus maxima</i>	3	1	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	24
<i>Ficus obtusifolia</i>	3	1	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	24
<i>Ficus subandina</i>	3	1	3	3	2	3	3	2	2	2	1	1	26
<i>Morella pubescens</i>	3	1	3	3	2	3	3	3	2	2	2	1	28
<i>Calycolpus moritzianus</i>	3	1	3	3	1	2	2	2	2	2	1	1	23
<i>Myrcia popayanensis</i>	3	1	3	3	2	2	3	2	2	2	3	3	29
<i>Myrcianthes hallii</i>	3	1	3	3	2	3	3	3	2	2	1	2	28
<i>Psidium guajava</i>	1	1	3	3	2	3	2	3	3	2	3	3	29
<i>Psidium guineense</i>	2	1	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	30
<i>Psidium sartorianum</i>	3	1	3	3	2	2	3	2	2	2	1	2	26
<i>Syzygium jambos</i>	1	1	3	3	3	1	3	1	2	2	3	1	24
<i>Mirabilis jalapa</i>	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	1	1	24
<i>Nymphaea ampla</i>	3	1	2	2	3	2	2	2	2	3	1	1	24
<i>Sauvagesia erecta</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	28
<i>Fraxinus chinensis</i>	1	1	3	3	2	3	2	3	3	3	2	2	28
<i>Fuchsia hartwegii</i>	3	1	2	3	2	3	3	2	3	2	1	1	26
<i>Ludwigia latifolia</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	27
<i>Ludwigia octovalvis</i>	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	1	24
<i>Ludwigia peruviana</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	2	1	1	26
<i>Anathallis ramulosa</i>	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	1	1	25
<i>Anathallis sclerophylla</i>	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	1	1	25

<i>Anguloa clowesii</i>	3	3	2	3	2	1	2	1	1	2	1	1	22
<i>Comparettia falcata</i>	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	1	24
<i>Cyrtidiorchis rhomboglossa</i>	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	1	1	25
<i>Cyrtochilum murinum</i>	3	3	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	26
<i>Dichaea pendula</i>	3	3	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	26
<i>Dryadella simula</i>	3	3	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	26
<i>Elleanthus aurantiacus</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	1	2	29
<i>Elleanthus aureus</i>	3	3	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	29
<i>Epidendrum excisum</i>	3	3	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	26
<i>Epidendrum gastropodium</i>	3	3	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	26
<i>Epidendrum melinanthum</i>	3	3	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	26
<i>Epidendrum radicans</i>	3	3	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	26
<i>Erycina pusilla</i>	3	3	2	3	2	3	3	2	2	2	1	1	27
<i>Fernandezia hispidula</i>	3	3	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	26
<i>Habenaria gollmeri</i>	3	3	2	3	2	1	3	1	1	2	1	1	23
<i>Habenaria monorrhiza</i>	3	2	2	3	2	1	3	1	1	2	1	1	22
<i>Habenaria parviflora</i>	3	3	2	3	2	1	3	1	1	2	1	1	23
<i>Lepanthes pilosella</i>	3	3	2	3	2	1	3	1	1	2	1	1	23
<i>Lepanthes tracheia</i>	3	3	2	3	2	1	3	1	1	2	1	1	23
<i>Malaxis andicola</i>	3	3	2	3	2	1	3	1	1	2	1	1	23
<i>Masdevallia bicolor</i>	3	2	2	3	2	1	3	1	1	2	1	1	22
<i>Maxillaria ringens</i>	2	3	2	3	2	1	3	1	1	2	1	1	22
<i>Maxillariella procurrens</i>	2	3	2	3	2	1	3	1	1	2	1	1	22
<i>Microchilus major</i>	3	3	2	3	2	1	3	1	1	2	1	1	23
<i>Myoxanthus reymondii</i>	3	3	2	3	2	1	3	1	1	2	1	1	23
<i>Oncidium adelaidae</i>	3	3	2	3	2	1	3	1	1	2	1	1	23
<i>Oncidium cultratum</i>	3	3	2	3	2	1	3	1	1	2	1	1	23
<i>Oncidium nebulosum</i>	3	3	2	3	2	1	3	1	1	2	1	1	23
<i>Pleurothallis loranthophylla</i>	3	3	2	3	2	1	3	1	1	2	1	1	23
<i>Pleurothallis microcardia</i>	3	3	2	3	2	1	3	1	1	2	1	1	23
<i>Ponthieva diptera</i>	3	3	2	3	2	1	3	1	1	2	1	1	23
<i>Restrepia elegans</i>	3	3	2	3	2	1	3	1	1	2	1	1	23
<i>Rodriguezia granadensis</i>	3	2	2	3	2	1	3	1	1	2	1	1	22
<i>Sobralia violacea</i>	3	3	2	3	2	1	3	1	1	2	1	1	23
<i>Specklinia grobyi</i>	3	3	2	3	2	1	3	1	1	2	1	1	23
<i>Stelis purpurea</i>	3	3	2	3	2	1	3	1	1	2	1	1	23
<i>Trichopilia laxa</i>	3	3	2	3	2	1	3	1	1	2	1	1	23
<i>Trizeuxis falcata</i>	3	3	2	3	2	1	3	1	1	2	1	1	23
<i>Warreopsis purpurea</i>	3	3	2	3	2	1	3	1	1	2	1	1	23
<i>Castilleja scorzonifolia</i>	3	2	1	3	2	3	3	2	3	3	2	1	28



<i>Escobedia grandiflora</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	2	1	29
<i>Oxalis corniculata</i>	1	2	2	3	2	3	2	2	2	3	1	1	24
<i>Oxalis insignis</i>	3	2	2	3	2	3	3	2	2	3	1	1	27
<i>Oxalis latifolia</i>	3	2	2	3	2	3	3	2	2	3	1	1	27
<i>Oxalis medicaginea</i>	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	1	1	26
<i>Argemone mexicana</i>	1	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	25
<i>Bocconia frutescens</i>	3	1	3	3	2	3	3	3	3	2	3	1	30
<i>Passiflora alnifolia</i>	3	2	1	3	2	3	3	2	2	2	2	1	26
<i>Passiflora arborea</i>	3	3	3	3	2	1	3	1	1	1	1	1	23
<i>Passiflora edulis</i>	2	1	1	2	2	1	3	1	1	2	2	1	19
<i>Passiflora emarginata</i>	3	2	1	3	2	1	3	1	1	2	1	1	21
<i>Passiflora ligularis</i>	2	2	1	2	2	1	3	1	2	2	2	1	21
<i>Passiflora manicata</i>	3	2	1	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Passiflora mollissima</i>	2	2	1	3	2	2	3	2	2	2	2	1	24
<i>Passiflora oerstedii</i>	3	2	1	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Passiflora tiliifolia</i>	3	2	1	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Freziera chrysophylla</i>	3	1	3	3	2	2	3	2	2	1	1	1	24
<i>Freziera tomentosa</i>	3	1	3	3	2	2	3	2	2	2	1	1	25
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	3	3	3	3	2	2	3	2	2	1	1	1	26
<i>Phyllanthus niruri</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	3	1	30
<i>Phyllanthus salviifolius</i>	3	1	3	3	3	2	3	3	2	3	1	3	30
<i>Pyllonoma ruscifolia</i>	3	1	2	3	2	3	3	2	2	3	1	1	26
<i>Petiveria alliacea</i>	1	1	2	3	2	2	3	2	2	2	2	1	23
<i>Phytolacca bogotensis</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	3	2	2	1	29
<i>Phytolacca icosandra</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	3	2	2	1	29
<i>Phytolacca rivinoides</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	2	2	2	1	28
<i>Phytolacca rugosa</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	2	2	1	27
<i>Peperomia acuminata</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	26
<i>Peperomia adscendens</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	2	25
<i>Peperomia alata</i>	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	25
<i>Peperomia alberth-smithii</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Peperomia dendrophila</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Peperomia enantiostachya</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Peperomia ewanii</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Peperomia galioides</i>	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	1	2	26
<i>Peperomia haematolepis</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Peperomia hirtellicaulis</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Peperomia lancifolia</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Peperomia maculosa</i>	2	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	23
<i>Peperomia obtusifolia</i>	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24

<i>Peperomia popayanensis</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Peperomia quadrifolia</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Peperomia rotundata</i>	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	25
<i>Peperomia rotundifolia</i>	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	25
<i>Peperomia tambitoensis</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Peperomia tetraphylla</i>	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	25
<i>Piper aduncum</i>	3	2	2	3	3	2	3	3	2	3	1	3	30
<i>Piper aequale</i>	3	2	2	3	3	2	3	3	3	2	1	1	28
<i>Piper augustum</i>	3	1	2	3	3	2	3	3	3	2	1	2	28
<i>Piper auritum</i>	3	2	2	3	3	2	3	3	3	2	3	1	30
<i>Piper barbatum</i>	3	1	2	3	3	2	3	3	3	2	1	1	27
<i>Piper calceolarium</i>	3	1	2	3	3	2	3	3	3	2	1	1	27
<i>Piper capillipes</i>	3	1	2	3	3	2	3	2	2	2	1	1	25
<i>Piper carpunya</i>	3	1	2	3	3	2	3	2	2	2	1	2	26
<i>Piper cinereum</i>	3	1	2	3	3	2	3	2	2	2	1	1	25
<i>Piper cornifolium</i>	3	1	2	3	3	2	3	2	2	2	1	1	25
<i>Piper crassinervium</i>	3	1	2	3	3	2	3	2	2	3	1	3	28
<i>Piper glanduligerum</i>	3	1	2	3	3	2	3	2	2	2	1	1	25
<i>Piper hartwegianum</i>	3	1	2	3	3	2	3	2	2	2	1	1	25
<i>Piper hispidum</i>	3	2	2	3	3	2	3	2	2	2	1	1	26
<i>Piper lanceifolium</i>	3	2	2	3	3	2	3	2	2	2	1	2	27
<i>Piper longispicum</i>	3	1	2	3	3	2	3	2	2	2	1	1	25
<i>Piper obliquum</i>	3	2	2	3	3	2	3	2	2	2	1	1	26
<i>Piper peltatum</i>	3	2	2	3	3	2	3	2	2	2	1	3	28
<i>Piper popayanense</i>	3	1	2	3	3	2	3	2	2	2	1	1	25
<i>Piper pubiovarium</i>	3	1	2	3	3	2	3	2	2	2	1	1	25
<i>Piper pulchrum</i>	3	1	2	3	3	2	3	2	2	2	1	1	25
<i>Piper sphaeroides</i>	3	1	2	3	3	2	3	2	2	2	1	1	25
<i>Piper subflavum</i>	3	1	2	3	3	2	3	2	2	2	1	1	25
<i>Piper umbellatum</i>	3	2	2	3	3	3	3	2	2	2	1	2	28
<i>Cymbalaria muralis</i>	1	1	2	3	2	3	2	3	3	3	1	1	25
<i>Mecardonia procumbens</i>	3	2	2	3	2	1	3	2	2	3	1	1	25
<i>Plantago major</i>	1	2	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	26
<i>Veronica serpyllifolia</i>	1	2	2	3	2	2	3	1	1	2	1	1	21
<i>Agrostis perennans</i>	3	1	2	3	2	3	2	2	2	3	1	3	27
<i>Andropogon aequatoriensis</i>	3	1	2	3	2	3	2	2	2	3	1	1	25
<i>Andropogon bicornis</i>	3	1	2	3	2	3	1	3	2	3	1	1	25
<i>Andropogon leucostachyus</i>	3	2	2	3	2	3	2	3	2	3	1	1	27
<i>Andropogon selleanus</i>	3	1	2	3	2	3	2	3	2	3	1	1	26
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	1	2	2	2	3	1	3	3	3	3	1	25

<i>Arundinella berteroniana</i>	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	1	1	28
<i>Arundinella hispidula</i>	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	1	1	28
<i>Axonopus compressus</i>	2	1	2	2	2	3	2	3	2	3	1	1	24
<i>Axonopus scoparius</i>	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3	3	1	27
<i>Briza minor</i>	1	1	2	2	2	3	2	3	2	3	1	1	23
<i>Calamagrostis viridiflavescens</i>	3	1	2	3	2	3	2	3	2	3	1	1	26
<i>Cenchrus bambusiformis</i>	3	1	2	3	2	3	2	3	2	3	1	1	26
<i>Cenchrus clandestinus</i>	1	1	2	2	2	3	2	3	2	3	1	2	24
<i>Cynodon nlemfuensis</i>	1	1	2	2	2	3	2	3	2	3	3	1	25
<i>Dichanthelium viscidellum</i>	3	1	2	3	2	3	2	3	2	3	1	1	26
<i>Digitaria ciliaris</i>	3	1	2	3	2	3	2	3	2	3	1	1	26
<i>Digitaria horizontalis</i>	3	1	2	3	2	3	2	3	2	3	1	1	26
<i>Echinochloa colona</i>	3	2	2	3	2	3	2	3	2	3	1	1	27
<i>Echinochloa crus-gavonis</i>	3	1	2	3	2	3	2	3	2	3	1	1	26
<i>Eleusine indica</i>	1	2	2	2	2	3	2	3	2	3	1	2	25
<i>Eragrostis bahiensis</i>	3	1	2	3	2	3	2	3	2	3	1	1	26
<i>Eragrostis mexicana</i>	3	1	2	3	2	3	2	3	2	3	1	1	26
<i>Eragrostis pectinacea</i>	3	1	2	3	2	3	2	3	2	3	1	1	26
<i>Eragrostis tenuifolia</i>	1	1	2	2	2	3	2	3	2	3	1	1	23
<i>Eriochrysis cayennensis</i>	3	1	2	3	2	3	2	3	2	3	1	1	26
<i>Gynerium sagittatum</i>	3	1	2	3	2	3	2	3	2	3	1	3	28
<i>Heteropogon contortus</i>	3	1	2	3	2	3	2	3	2	3	1	1	26
<i>Homolepis aturensis</i>	3	1	2	3	2	3	2	3	2	3	1	2	27
<i>Homolepis glutinosa</i>	3	1	2	3	2	3	2	3	2	3	1	1	26
<i>Ichnanthus nemorosus</i>	3	1	2	3	2	3	1	3	2	3	1	1	25
<i>Ichnanthus tenuis</i>	3	1	2	3	2	3	1	3	2	3	1	1	25
<i>Jarava ichu</i>	3	1	2	3	2	3	2	3	2	3	1	2	27
<i>Lasiacis divaricata</i>	3	2	2	3	2	3	2	3	2	3	1	1	27
<i>Lasiacis ligulata</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	28
<i>Lasiacis nigra</i>	3	2	2	3	2	3	2	3	2	3	1	1	27
<i>Lasiacis sorghoidea</i>	3	2	2	3	2	3	2	3	2	3	1	1	27
<i>Megathyrsus maximus</i>	1	2	2	2	2	3	2	3	2	3	1	1	24
<i>Melinis repens</i>	1	1	2	2	2	3	2	3	3	3	3	1	26
<i>Muhlenbergia cenchroides</i>	3	1	2	3	2	3	2	3	3	3	1	1	27
<i>Muhlenbergia lehmanniana</i>	3	1	2	3	2	3	2	3	3	3	1	1	27
<i>Oplismenus burmannii</i>	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	1	1	28
<i>Oplismenus hirtellus</i>	3	1	2	3	2	3	2	3	3	3	1	1	27
<i>Panicum polygonatum</i>	3	1	2	3	2	3	2	3	3	3	1	1	27
<i>Paspalum candidum</i>	3	1	2	3	2	3	2	3	3	3	1	1	27
<i>Paspalum conjugatum</i>	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	1	1	28

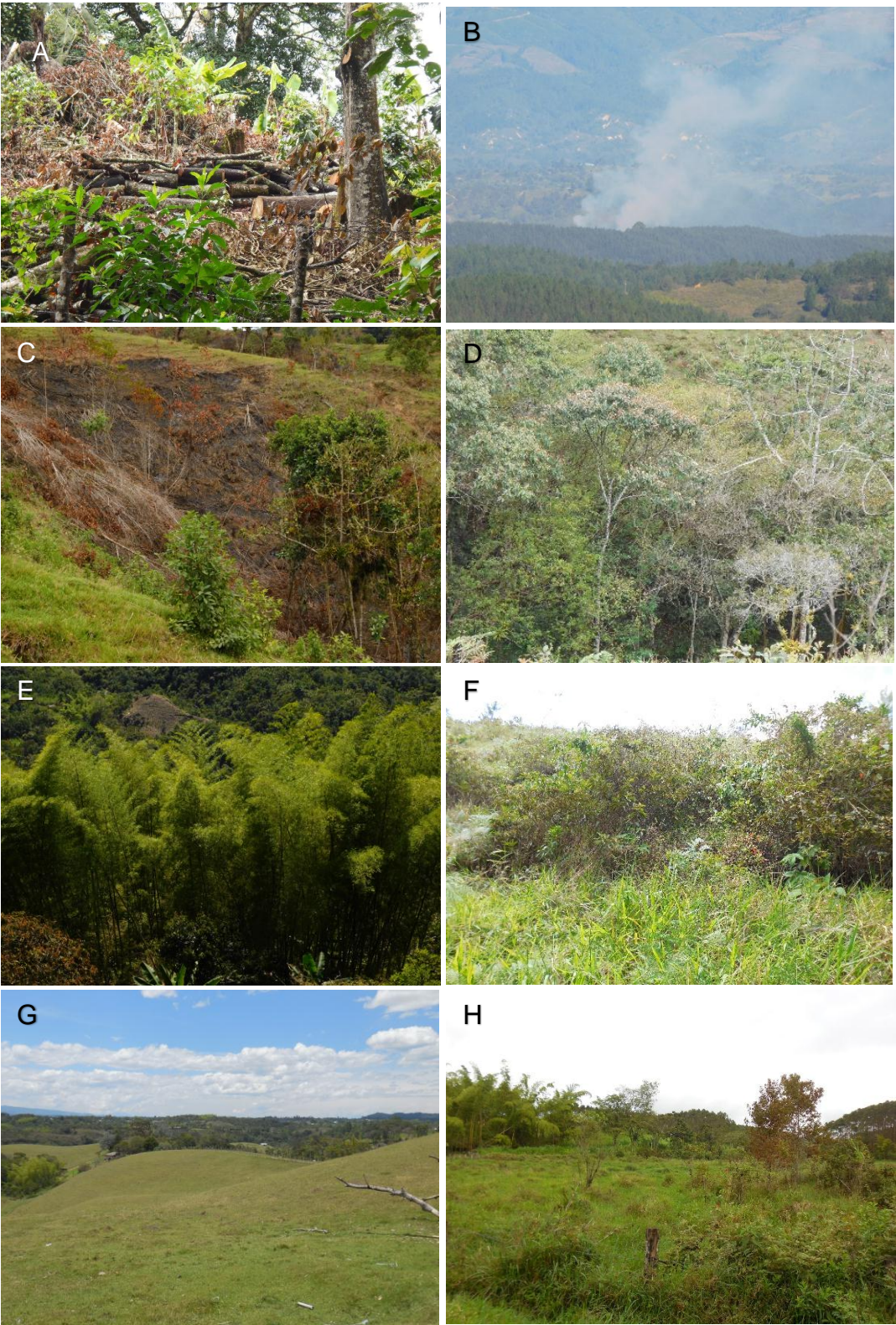
<i>Paspalum humboldtianum</i>	3	1	2	3	2	3	2	3	3	3	1	1	27
<i>Paspalum macrophyllum</i>	3	1	2	3	2	3	2	3	3	3	1	1	27
<i>Paspalum notatum</i>	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3	1	1	26
<i>Paspalum paniculatum</i>	3	1	2	3	2	3	1	3	2	3	1	1	25
<i>Paspalum saccharoides</i>	3	1	2	3	2	3	1	3	2	3	1	1	25
<i>Paspalum virgatum</i>	3	2	2	3	2	3	1	3	2	3	1	1	26
<i>Phalaris minor</i>	1	1	2	2	2	3	1	3	2	3	1	1	22
<i>Polypogon elongatus</i>	3	1	2	3	2	3	1	3	2	3	1	1	25
<i>Pseudechinolaena polystachya</i>	3	2	2	3	2	3	1	3	2	3	1	1	26
<i>Setaria parviflora</i>	3	1	2	3	2	3	1	3	2	3	1	1	25
<i>Setaria sulcata</i>	3	1	2	3	2	3	1	3	2	3	1	1	25
<i>Setaria tenacissima</i>	3	1	2	3	2	3	1	3	2	3	1	1	25
<i>Sporobolus indicus</i>	3	1	2	3	2	3	1	3	2	3	1	1	25
<i>Sporobolus jaquemontii</i>	3	2	2	3	2	3	1	3	2	3	1	1	26
<i>Sporobolus purpurascens</i>	3	1	2	3	2	3	1	3	2	3	1	1	25
<i>Steinchisma laxa</i>	3	2	2	3	2	3	1	3	2	3	1	1	26
<i>Stephostachys mertensii</i>	3	1	2	3	2	3	1	3	2	3	1	1	25
<i>Trichathecium parvifolium</i>	3	1	2	3	2	3	1	3	2	3	1	1	25
<i>Urochloa decumbens</i>	1	1	2	2	2	3	1	3	2	3	1	1	22
<i>Zeugites americana</i>	3	1	2	3	2	3	1	3	2	2	1	1	24
<i>Monnina cladostachya</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	3	1	1	25
<i>Monnina fastigiata</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	3	1	1	25
<i>Polygala asperuloides</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	27
<i>Polygala paniculata</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	27
<i>Persicaria capitata</i>	1	1	2	2	1	2	2	2	2	3	1	1	20
<i>Persicaria punctata</i>	3	1	2	3	2	3	2	3	3	3	1	1	27
<i>Persicaria segetum</i>	3	1	2	2	2	3	2	3	2	3	1	1	25
<i>Heteranthera reniformis</i>	3	1	2	2	2	3	3	3	3	3	1	1	27
<i>Portulaca oleracea</i>	1	1	2	2	2	3	3	3	2	3	1	1	24
<i>Anagallis pumila</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	3	1	1	25
<i>Ardisia guianensis</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	1	1	1	23
<i>Cybianthus poeppigii</i>	3	1	3	3	2	1	2	1	1	1	1	1	20
<i>Geissanthus occidentalis</i>	3	1	3	3	2	3	3	2	3	2	1	1	27
<i>Myrsine coriacea</i>	3	1	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	30
<i>Myrsine guianensis</i>	3	1	2	3	3	3	3	3	3	2	1	2	29
<i>Panopsis polystachya</i>	3	1	3	3	2	1	2	1	1	1	1	1	20
<i>Roupala monosperma</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	2	3	1	29
<i>Clematis haenkeana</i>	3	2	2	3	2	2	3	3	2	2	1	1	26
<i>Frangula sphaerosperma</i>	3	1	3	3	2	2	3	2	2	1	1	1	24
<i>Rubus adenotrichus</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	2	2	1	27

<i>Rubus floribundus</i>	3	1	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	29
<i>Rubus rosifolius</i>	1	1	2	3	2	3	3	3	2	2	2	2	26
<i>Rubus urticifolius</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	2	1	2	27
<i>Arachnotryx perezii</i>	3	1	2	3	2	1	2	2	2	1	1	1	21
<i>Chiococca alba</i>	3	1	1	3	2	3	3	3	2	2	1	2	26
<i>Cinchona pubescens</i>	3	1	3	3	3	2	3	2	2	2	3	2	29
<i>Coccocypselum lanceolatum</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	1	2	29
<i>Cosmibuena grandiflora</i>	3	1	3	3	2	1	3	1	2	2	1	1	23
<i>Elaeagia myriantha</i>	3	1	3	3	2	1	3	1	2	1	1	1	22
<i>Galium hypocarpium</i>	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	1	26
<i>Geophila macropoda</i>	3	1	2	3	2	3	2	3	2	3	1	1	26
<i>Gonzalagunia dependens</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Ladenbergia oblongifolia</i>	3	1	3	3	2	2	3	2	2	2	1	1	25
<i>Manettia lehmannii</i>	3	1	1	3	2	1	2	1	1	2	1	1	19
<i>Nertera granadensis</i>	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	1	3	28
<i>Notopleura macrophylla</i>	3	2	2	3	2	1	3	1	1	2	1	1	22
<i>Palicourea angustifolia</i>	3	2	2	3	2	1	3	1	2	2	1	2	24
<i>Palicourea guianensis</i>	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	1	2	26
<i>Palicourea heterochroma</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Palicourea killipii</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Palicourea thyrsoiflora</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	3	26
<i>Posoqueria coriacea</i>	3	1	3	3	2	1	3	1	2	1	1	1	22
<i>Psychotria carthagenensis</i>	3	2	2	3	2	1	3	1	1	2	1	1	22
<i>Psychotria erythrocephala</i>	3	1	2	3	2	1	3	1	1	1	1	1	20
<i>Psychotria fortuita</i>	3	1	2	3	2	1	3	2	1	1	1	1	21
<i>Psychotria melaneoides</i>	3	1	2	3	2	1	3	2	1	1	1	1	21
<i>Richardia scabra</i>	3	1	2	3	2	3	3	2	2	3	2	1	27
<i>Spermacoce capitata</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	1	3	30
<i>Spermacoce prostrata</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	2	28
<i>Spermacoce remota</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	2	28
<i>Zanthoxylum gentryi</i>	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	1	1	27
<i>Banara guianensis</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Casearia arborea</i>	3	1	3	3	2	2	3	2	2	2	1	1	25
<i>Casearia sylvestris</i>	3	1	3	3	2	2	3	2	2	1	1	1	24
<i>Salix humboldtiana</i>	2	1	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	31
<i>Dendrophthora obliqua</i>	3	1	1	3	2	2	3	3	2	2	1	1	24
<i>Phoradendron chrysocladon</i>	3	1	1	3	2	2	3	3	2	2	1	1	24
<i>Phoradendron dipterum</i>	3	1	1	3	2	2	3	3	2	2	1	1	24
<i>Phoradendron inaequidentatum</i>	3	1	1	3	2	2	3	3	2	2	1	1	24
<i>Phoradendron nervosum</i>	3	1	1	3	2	2	3	3	2	2	1	1	24

<i>Phoradendron obtusissimum</i>	3	1	1	3	2	2	3	3	2	2	1	1	24
<i>Phoradendron parietaroides</i>	3	1	1	3	2	2	3	3	2	2	1	1	24
<i>Phoradendron undulatum</i>	3	1	1	3	2	2	3	3	2	2	1	1	24
<i>Allophylus mollis</i>	3	1	3	3	2	2	3	2	2	2	1	1	25
<i>Allophylus nitidulus</i>	3	1	3	3	2	2	3	2	2	2	1	1	25
<i>Billia rosea</i>	3	1	3	3	3	1	2	1	2	2	3	1	25
<i>Cupania americana</i>	3	1	3	3	3	2	3	2	2	2	3	3	30
<i>Sapindus saponaria</i>	1	1	3	3	2	2	3	2	3	2	3	3	28
<i>Alonsoa meridionalis</i>	3	2	2	3	2	3	3	2	2	3	1	1	27
<i>Buddleja americana</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Buddleja bullata</i>	3	1	3	3	2	2	3	2	2	2	1	1	25
<i>Siparuna aspera</i>	3	1	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	24
<i>Siparuna echinata</i>	3	1	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	24
<i>Siparuna laurifolia</i>	3	1	2	3	2	2	2	2	2	2	1	1	23
<i>Smilax domingensis</i> cf.	3	1	1	3	3	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Smilax spinosa</i>	3	1	1	3	3	2	3	2	2	2	1	2	25
<i>Smilax tomentosa</i>	3	1	1	3	3	2	3	2	2	2	3	1	26
<i>Browallia americana</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	3	1	30
<i>Brugmansia pittieri</i>	3	1	2	3	3	2	3	2	2	3	2	2	28
<i>Brugmansia x candida</i>	3	1	2	1	3	2	3	2	2	3	2	2	26
<i>Capsicum lycianthoides</i>	3	2	2	3	2	1	3	1	1	2	1	1	22
<i>Cestrum mariquitense</i>	3	1	2	3	1	2	3	1	2	2	3	1	24
<i>Cestrum nocturnum</i>	1	1	2	2	2	2	3	2	2	2	1	1	21
<i>Cestrum ochraceum</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	2	1	25
<i>Cestrum schlechtendahlil</i>	3	1	3	3	2	2	3	2	2	2	2	1	26
<i>Cestrum tomentosum</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Iochroma fuchsoides</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Iochroma gesnerioides</i>	3	1	2	3	3	2	3	2	2	3	1	1	26
<i>Jaltomata viridiflora</i>	3	1	2	3	2	1	3	1	1	2	1	1	21
<i>Lycianthes acutifolia</i>	3	1	2	3	2	1	3	1	2	2	1	1	22
<i>Nicandra physalodes</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	3	1	1	28
<i>Sessea corymbiflora</i>	3	1	3	3	2	2	3	2	2	3	1	1	26
<i>Solanum acerifolium</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	3	1	1	28
<i>Solanum americanum</i>	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	28
<i>Solanum anceps</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Solanum aphyodendron</i>	3	2	3	3	2	2	3	2	2	3	1	1	27
<i>Solanum asperolanatum</i>	3	1	3	3	2	2	3	2	2	3	1	1	26
<i>Solanum aturense</i>	3	2	2	3	2	2	3	2	1	3	1	1	25
<i>Solanum brevifolium</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	3	1	1	25
<i>Solanum candidum</i>	2	1	2	2	2	3	2	2	2	3	1	1	23

<i>Solanum capsicoides</i>	1	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	22
<i>Solanum caripense</i>	3	1	1	3	2	2	3	2	2	2	1	1	23
<i>Solanum deflexiflorum</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Solanum dolichosepalum</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Solanum hazenii</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Solanum lepidotum</i>	3	1	3	3	2	2	3	2	2	2	1	1	25
<i>Solanum marginatum</i>	1	1	2	3	2	2	2	2	2	2	1	1	21
<i>Solanum nigrescens</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	1	27
<i>Solanum nudum</i>	3	2	2	3	3	2	3	2	2	2	1	1	26
<i>Solanum ovalifolium</i>	3	1	3	2	2	2	3	3	2	3	1	3	28
<i>Solanum sisymbriifolium</i>	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	1	27
<i>Solanum stellatiglandulosum</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	1	3	1	3	28
<i>Solanum umbellatum</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	24
<i>Solanum viarum</i>	1	1	2	3	2	3	2	3	3	2	1	1	24
<i>Streptosolen jamesonii</i>	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	21
<i>Witheringia solanacea</i>	3	2	2	3	2	3	3	3	2	2	1	1	27
<i>Turpinia occidentalis</i>	3	2	3	2	2	1	2	1	2	1	2	1	22
<i>Symplocos serrulata</i>	3	1	3	2	3	2	3	2	2	1	1	3	26
<i>Tropaeolum majus</i>	2	1	1	3	2	2	3	2	2	2	1	1	22
<i>Tropaeolum pendulum</i>	3	1	1	3	2	2	3	2	2	2	1	1	23
<i>Boehmeria aspera</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	2	3	1	2	28
<i>Cecropia angustifolia</i>	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	34
<i>Phenax sonneratii</i>	3	1	2	3	2	3	2	3	2	3	1	1	26
<i>Pilea lindeniana</i>	3	1	2	3	2	1	3	1	2	2	1	1	22
<i>Pilea microphylla</i>	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	1	1	28
<i>Pilea mutisiana</i>	3	1	2	3	2	1	3	1	2	2	1	1	22
<i>Pilea parietaria</i>	3	1	2	3	2	2	3	1	2	2	1	1	23
<i>Urera caracasana</i>	3	1	2	3	2	2	3	2	2	2	3	3	28
<i>Urera laciniata</i>	2	1	2	2	2	2	3	2	2	2	1	1	22
<i>Duranta obtusifolia</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	2	1	3	29
<i>Duranta sprucei</i>	3	1	2	3	2	3	3	3	3	2	3	1	29
<i>Lantana camara</i>	2	1	2	2	2	3	3	3	2	2	3	1	26
<i>Lantana colombiana</i>	3	1	2	3	2	2	2	2	2	2	1	1	23
<i>Lantana rugulosa</i>	2	2	2	3	2	3	3	3	2	2	1	1	26
<i>Lantana trifolia</i>	3	2	2	3	2	3	3	2	2	2	1	1	26
<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	2	1	29
<i>Verbena litoralis</i>	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	1	2	29
<i>Anchietea frangulaefolia</i>	3	1	1	3	2	1	3	1	1	2	1	1	20
<i>Cissus obliqua</i>	3	1	1	3	2	2	2	2	2	2	2	1	23
<i>Renalmia ligulata</i>	3	1	2	3	3	2	2	2	2	2	1	2	25

**Anexo 4.** Perturbaciones y uso del territorio en el corregimiento Cajete.









**A. B. y C.** Deforestación (Tala, Leñateo, Quemados), **D.** Remanentes de bosque secundario simplificados **E.** Guaduales, **F.** Fragmentación, **G.** Pastizales limpios, **H.** Pastizales enrastrados, **I.** Cultivos mixtos (cafetales con plátano y árboles), **J.** Monocultivo de Eucaliptos Smurfit-Vda Cajete, **K.** Pasto de corte, **L. y M.** Urbanización no planificada, **N.** Infraestructura (ampliación colegio Cajete), **Ñ y O.** Vías pavimentadas y no pavimentadas, **P y Q.** Pérdida de suelo y erosión **R. y S.** Canalización y contaminación Humedales y fuentes de agua.

## Anexo 5. Cuadro comparativo de fuentes básicas de información.

planes aspectos	POT	Plan de desarrollo	Plan de desarrollo	Plan de manejo ambiental municipal
Año de creación	2002	2013-2015	2016-2019	2012
Aspectos generales	Se orienta la Planeación espacial y territorial basada en ordenar el territorio.	Está orientado hacia el factor socioeconómico.	Ciudad sostenible, emprendedora, competitiva y segura	Se orienta hacia la planeación de un desarrollo sostenible
información suministrada	Reconoce el territorio, su conformación, población y usos del suelo. Propone reordenar físicamente el territorio del municipio en base a su desarrollo económico, social y ambiental.	Diagnóstico general, estado actual, objetivos generales y sectoriales, metas a mediano y largo plazo, estrategias políticas y plan de inversión basado en ingresos y gastos del municipio.	Objetivos, Enfoques, 4 Líneas y proyectos estratégicos para el periodo	Planeación para la gestión ambiental, tendiente a estabilizar equilibrar y cualificar procesos socio culturales
Información y puntos de vista respecto al deterioro del medio ambiente	Afecta la calidad de vida; Afección de la salud por: contaminación del agua, atmósfera y la posible disminución de recursos para la satisfacción de necesidades de futuras generaciones. Efectos económicos adversos en habitantes rurales que dependen de la explotación del medio natural; Pérdida del potencial del patrimonio natural como sector de actividad económica (el ecoturismo).	Plantea la sostenibilidad ambiental como política del sector: A través de la gestión integral del riesgo (instrumento de desarrollo que contribuya a mejorar las condiciones actuales de seguridad de la población frente a la ocurrencia futura de posibles desastres). Consolidar el sistema general de gestión ambiental del municipio de Popayán.	La línea de ciudad Eco-eficiente propone la sostenibilidad ambiental, disfrute de un ambiente sano, prevención y atención oportuna de desastres; expansión urbana ordenada...y garantice el uso eficiente de los rec. Nat. Adaptándose a las consecuencias del cambio climático.	El fuerte y continuo deterioro ambiental y de la calidad de vida obliga a la identificación de modelos y desarrollo más compatibles con el uso racional y equilibrado de los recursos naturales.
Transporte público. A nivel rural	La empresas Trans-tambo y Trans libertad, cubren las rutas a los diferentes corregimientos, con frecuencias de recorrido que coinciden generalmente con los días de mercado del sector urbano, hasta donde los campesinos se desplazan con el fin de ofrecer sus productos agrícolas y abastecerse de víveres y demás elementos para la satisfacción de sus necesidades.	Garantizar la prestación de servicios públicos y ampliación de su cobertura, especialmente en el sector rural del municipio de Popayán. Mantenimiento de 75 kilómetros por año a la red vial rural. Estudio de las necesidades y demanda insatisfecha de movilización en el sector rural de Popayán.	9km de placa huella y mantenimiento de 300km.	Se espera el aprovechamiento social de sistemas estratégicos y el habitat urbano y rural mediante el uso de tecnologías más amigables con el medio ambiente
Déficit cualitativo de vivienda A nivel rural. Y desarrollo rural	El 45% de las viviendas de Cajete requieren procesos de mejoramiento. Impulsar las actividades agropecuaria, forestal, ecológica y pesquera; plan de crecimiento del sector, traducido en el mejoramiento integral en la calidad de vida, aumentar la cobertura forestal y aminorar el conflicto de uso mediante la forestación productora. Mayor eficiencia y disponibilidad de productos agropecuarios relacionados con la seguridad alimentaria,	Formalización o titulación de predios rurales, en veredas y corregimiento en el periodo. Propiciar condiciones para el desarrollo sostenido del sector rural, permitiendo a la población rural del Municipio avanzar hacia esquemas productivos con enfoque empresarial, para mejorar condiciones de vida de los habitantes del sector rural, articulándose a estrategias del Plan Nal de Desarrollo Rural (Programa Integral de Desarrollo Rural con	Construcción de 500 viviendas urbano-rural 164 Titulaciones o formalización de predios.  2500 familias apoyo UMATA	Carencias en las condiciones físicas de vivienda rural.  Estimular sistemas productivos favorecidos por clima de la zona: Café, caña panelera, plátano, hortalizas, frutas que se den en la zona (aguacate, guayaba, banano, cítricos), cultivos forestales de especies nativas e introducidas para el abastecimiento de madera.  Protección de fuentes

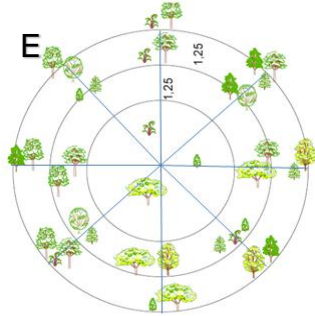
	bajo sistemas de manejo y conservación de suelos.	Enfoque Territorial).		hídricas y relictos de bosque y tecnificando sistemas pecuarios con especies mayores (bovinos leche y carne y especies menores buscando competitividad en mercados regionales y nacionales.
protección y control de recursos naturales	<p>1. Conservar los recursos naturales y proteger el medio ambiente del área rural del Municipio de Popayán (Cajete).</p> <p>2. Restablecer y/o mantener un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento económico de los recursos naturales de la zona plana y de las cuencas hidrográficas del Municipio de Popayán y la preservación de la estructura físico biótica de las mismas, particularmente de los recursos hídricos.</p> <p>3. Recuperar el espacio natural degradado y conservar el ambiente natural y construido de valor patrimonial para el Municipio según su riqueza paisajística y arquitectónica.</p> <p>4. Evitar el deterioro y el desequilibrio del medio ecológico de Cajete y dar pautas para el desarrollo y la ocupación ordenada y racional de la misma.</p> <p>5. Propiciar la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectar el mantenimiento y disfrute de un ambiente sano.</p>	<p>Ajustar y actualizar la Política Ambiental Municipal de acuerdo a directrices Nacional y Departamental. Evaluar el cambio y comportamiento de los recursos naturales y formular escenarios de gestión ambiental orientados al logro de unos objetivos y metas de desarrollo sustentable.</p> <p>Formular e implementar 4 proyectos en prácticas adecuadas de manejo ambiental sostenible en las cadenas productivas que apoya la UMATA</p> <p>Implementar 2 proyectos de saneamiento básico en la zona rural del Municipio.</p> <p>Aplicación de estrategia de fomento y desarrollo a la producción limpia y orgánica en el Municipio.</p> <p>Incluir el 70% de las Áreas de interés ambiental adquiridas en el P.O.T.</p>	<p>Nuevo Plan de Ordenamiento Territorial desarrollado.</p> <p>Plan Maestro de Abastecimiento y manejo de plazas de mercado.</p> <p>Instrumento de gestión urbana para la ciudad de Popayán.</p> <p>Mejoramiento vivero ecológico.</p> <p>90,6 has en mantenimiento en ecosistemas estratégicos para la provisión del recurso hídrico para acueductos y adquisición de 100 has más para este propósito.</p> <p>Recuperación 8 microcuencas urbanas, mantenimiento de 2 senderos ecológicos (arrayanes y ruta del agua).</p> <p>140has en sistemas de planificación para la conservación del recurso hídrico en 4 fuentes de abastecimiento.</p> <p>60 reservas de la sociedad civil.</p> <p>100has de interés ambiental incluidas en pot.</p> <p>4has reforestadas en zonas de amenaza alta o media por mvtos en masa</p> <p>1Censo arbóreo urbano</p>	<p>1.La integridad ecológica y sostenibilidad plantea: la responsabilidad que debe asumir la humanidad con el medio ambiente y el respeto por la biodiversidad</p> <p>2.Prevenición precaución y resiliencia: comprender definir y aplicar criterios que prevengan o mitiguen las amenazas sobre los ecosistemas.</p> <p>3.desarrollo endógeno, diversidad biológica y cultural: otorga prelación al desarrollo de potencialidades de las comunidades locales, por encima de interés nacional e internacional máxime si el aprovechamiento causa importante deterioro en la base ecosistémica de los recursos naturales municipales.</p> <p>4.responsabilidad social en la gestión ambiental: es importante vincular a diferentes sectores y actores de la sociedad en políticas y acciones ambientales.</p>

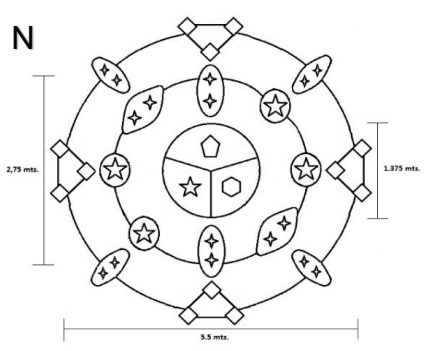
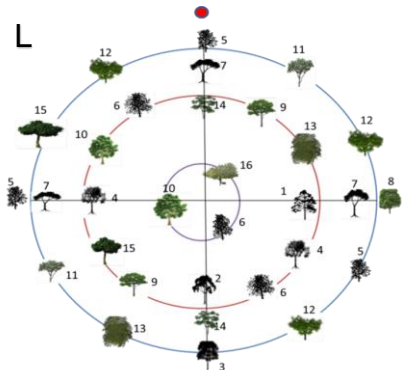
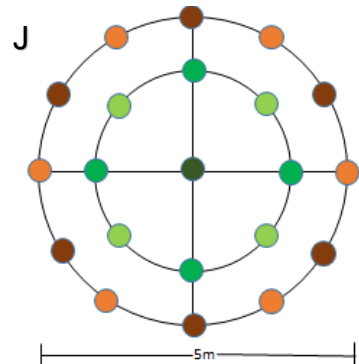
**Anexo 6.** Establecimiento de parcelas experimentales de seguimiento sucesional.



Estrategia de Restauración Ecológica pasiva en el Cauca y evaluación del desarrollo de la sucesión: **A. y B.** Parcela La Dorada – Sotara 2016 y Avance sucesional 2 años (2018), **C. y D.** Parcela Hato Viejo- Timbío 2017 y Avance sucesional 1 año y Establecimiento de parcela de monitoreo (2018), **E y F.** Parcela Balboa 2018 y Avance sucesional 8 meses (2018).

**Anexo 7.** Establecimiento de parcelas experimentales de nucleación.







Estrategia de restauración activa en Cauca y evaluación seguimiento sucesional. **A. y B.** Bosque de referencia y Parcela de seguimiento sucesional y siembra en área de potrero Cajete (2017). **C., D. E., F. y G.** Aislamiento, nucleación con arreglos florísticos y Seguimiento en áreas húmedales de Popayán (2017-2019). **H, I y J.** Aislamiento, nucleación con arreglos florísticos y Seguimiento en parcela Hacienda California – Patía (2017- 2019). **K, L, M.** Aislamiento, nucleación con arreglos florísticos y Seguimiento en parcela La Sierra (2018 – 2019). **N.** Aislamiento, nucleación con arreglos florísticos y Seguimiento en parcela Quintána (2018). **Ñ, O.** Nucleación en área de potrero en sucesión Cuenca del río Hondo. Popayán.



**Anexo 8. Viveros artesanales y propagación de especies.**





**A y B.** Construcción del Vivero de especies para la restauración Ecológica -Fxiw. diciembre 2016.  
**C y D.** marzo 2017. **E., F., G. y H.** Estudios de germinación y Bancos de semillas. 2016-2019. **I.** Vivero UMATA, **J.** Vivero Granja La Colina Universidad Indígena UAII-Vda. Cajete, **K.** Vivero Las Chozas, **L.** Vivero Comfacauca.

**Anexo 9.** Talleres, recorridos y actividades participativas con la comunidad.





Talleres comunitarios de Restauración Ecológica. **A.** Taller comunidad ASOFINCA. Vereda Hato Viejo – Timbio 2018, **B.** Taller comunidad Cajete 2017. **C. D. E. y F.** Recorridos en remanentes de bosque, rescate y establecimiento en parcelas de plántulas con habitantes de la vereda Cajete (2017). **G. H. I. J. K.** Rescate, Transporte, Adaptación en vivero y Establecimiento en área perturbada de plántulas de *Cupania americana* del bosque de referencia, corregimiento Cajete.

## Anexo 10. Taller regional de experiencias en restauración ecológica.

**TALLER REGIONAL DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA:  
AVANCES COMUNITARIOS E INSTITUCIONALES**

**4 - 5 - 6 DICIEMBRE 2017** **Entrada libre** (Cupos Limitados) **Lugar: Aula múltiple FACNE (Edificio de Matemáticas) Universidad del Cauca**

**Organizan:**

**Más Información:**  
Semillero de Restauración Ecológica Universidad del Cauca E-mail: [fxiwrestauracion@gmail.com](mailto:fxiwrestauracion@gmail.com)  
Teléfono: 8209800, ext. 2386

### SÍNTESIS DEL TALLER DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA: AVANCES COMUNITARIOS E INSTITUCIONALES

4-5-6 DE DICIEMBRE DE 2017

UNIVERSIDAD DEL CAUCA.

Por: Diego Macías Pinto

Coordinador Taller- Profesor Depto de Biología

Gracias a la decisión de acompañar académicamente el evento de 46 expositores provenientes de la Universidad Nacional – sede Palmira, Universidad del Valle, Corporación Autónoma Regional del Cauca –CRC, Comunidad del municipio de Caldoño –Cauca, comunidad de Asofinca del municipio de Timbío – Cauca, Universidad de Nariño, Comité de Ganaderos del Cauca, Fundación Ecohábitats, Fundación Endémica, Junta de acción comunal del Barrio Pomona – Popayán, Fundación Red de Experiencias Ambientales FREA – Popayán, Bioingeral –SAS, Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena –CAM, Parques Naturales Nacionales- Cauca, Fundación Natura, se realizaron 38 exposiciones (Figura H), sobre los avances en Restauración Ecológica en el suroccidente colombiano en diferentes ecosistemas (humedales, páramos, bosque seco, selva subandina, selva andina, amazonía, cuencas hidrográficas, el gran ecosistema suelo, en territorios rurales y urbanos y bajo diferentes visiones, metodologías y reflexiones para abordar la necesidad de generar procesos de restauración ecológica.



**a1. y a2.** Presentaciones experiencias comunitarias e institucionales

Se resalta la participación, colaboración y trabajo antes, durante y después del evento de todos los integrantes del semillero de restauración ecológica – Fxiw, de Jose Luis Beltrán y José Arteaga de la CRC que contribuyeron a que todo saliera muy bien en el desarrollo del taller.



**b. y b1.** Participación Organizadores: semillero FXIW - CRC- Unicauca

El Taller contó con la financiación de la Corporación Autónoma Regional del Cauca – CRC y la Universidad del Cauca.

La Universidad del Cauca como sede anfitriona contribuyó académica y económicamente con aportes del departamento de Biología, La Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación, del Doctorado en Etnobiología y Estudios Bioculturales, de la Maestría en Recursos Hidrobiológicos Continentales, de la Maestría en Biología, del Doctorado en Ciencias Ambientales, los grupos de investigación de Antropología, del Grupo de Estudios en Geología, Ecología y Conservación, Grupo de Estudios sobre diversidad vegetal, Grupo de Estudios Ambientales, Departamento de Ingeniería Forestal y Herbario Universidad del Cauca. El evento fue divulgado por los medios de la Universidad y de la CRC.

El taller contó con una asistencia registrada de 300 personas y 20 más no registraron su ingreso, procedentes de Nariño, Huila, Valle y Cauca y de diferentes entidades e instituciones (Sena, Fundación Universitaria de Popayán, Universidad del Valle, Juventudes de Popayán, Comunidades del Macizo Colombiano, Parques Naturales, CRC, CAM, Universidad Nacional, Fundación Natura, Institución Educativa Cajete, Universidad del Cauca, entre otros); se da certificado a 172 de ellas por su asistencia a más del 80% de las conferencias.



**c.y c1.** Asistencia y participación Taller.

Producto del taller de discusión de tres horas realizado con amplia participación de asistentes en el marco del evento se logran vislumbrar posibles alianzas para la consolidación de la red del suroccidente de restauración ecológica, áreas importantes que algunas comunidades están

dispuestas a poner al servicio de la investigación y acción para la restauración ecológica, así como se propiciaron acercamientos comunitarios e institucionales para lo que se denominó: “la recuperación de la confianza entre las partes” y las necesidades en materia de formación y capacitación en esta temática.

Así mismo se genera el compromiso de liderar la creación del diplomado en Restauración Ecológica anclado en la Universidad del Cauca para el cual la Fundación Natura, la CRC y varios de los asistentes ofrecieron su respaldo y la continuidad del taller en Restauración Ecológica.



**d.** Taller de discusión de Restauración local y regional.

Se realizaron además visitas con varios grupos de asistentes a la propuesta de acción para la restauración que lidera el semillero de Restauración Ecológica – Fxiw: Minivivero y jardín ecofuncional, de las cuales surgen ideas para seguir consolidando el proceso y posibles alianzas para actuar con los estudiantes en otras áreas.



**e. y e1.** Visita a jardín ecofuncional y Vivero de especies para la restauración *FXIW*.

El evento además incorporó un elemento de sensibilización que fue el obsequio a los asistentes de un vaso con información de las especies que estamos propagando en el vivero con el fin de reducir

el uso de vasos desechables, lo cual se logró parcialmente por el número de asistentes y que no se tuvo a tiempo la totalidad de los vasos.



**f. y f1.** Obsequio de sensibilización y divulgación.

Finalmente, el evento fue clausurado con una conferencia musical: Los Hijos de Gaia cantan al planeta (8 músicos del valle).



**g. y g1.** Participantes y Clausura Taller



**3:40 - 4:00** Cuenca Hidrográficas y Restauración Ecológica. Hilita Zerona Conzales, Universidad del Cauca.

**4:00 - 4:05 Espacio para preguntas.**

**4:05 - 4:25 Receso - Café.**

**4:25 - 6:30** Taller de discusión: Restauradores del Suroccidente: Líneas de acción y articulación en Restauración Ecológica. Catalina Elvira Marín, Pontificia Universidad de Combe.

**11:00 - 11:25** La Chakra: conocimientos situados, conservación y sostenibilidad en la Amazonía Ecuatoriana. Jairo Tocantini Fallo, Departamento de Antropología - Universidad del Cauca.

**11:25 - 11:30 Espacio para preguntas.**

**11:30 - 11:50** La restauración como proveedora de servicios ambientales en el suelo. Elena Velázquez, Departamento de Ciencias Agrícolas, Universidad Nacional Sede Palmira.

**11:50 - 11:55 Espacio para preguntas.**

**12:00 - 1:55 Almuerzo libre.**

**TALLER REGIONAL DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA: AVANCES COMUNITARIOS E INSTITUCIONALES**

**4 - 5 - 6 DICIEMBRE 2017**

**Entrada libre (Cupos Limitados)**

Lugar: Aula múltiple FACNED (Edificio de Matemáticas) Universidad del Cauca

**Organizan y financian:**

**Módulo Educativo**  
Módulos Regionales: Hidrología, Gerencia, Turismo, Restauración Ecológica y Fitosociología, Biotecnología, Manejo de Recursos Acuáticos, Gestión de Recursos Acuáticos, Gestión de Recursos Acuáticos.

**Socioeducativo**  
Módulo Educativo: Manejo de Recursos Acuáticos, Gestión de Recursos Acuáticos, Gestión de Recursos Acuáticos.

**Tarde**

**2pm - 2:40** La gestión de las partes interesadas en la Restauración Ecológica. Freddy Torres, Fundación Natura.

**2:40 - 2:45 Espacio para preguntas.**

**2:45 - 3:00** Conferencia musical: Los Hijos de Gala. Patrick Lavello.

**3:00 - 3:30 Cierre Evento, Café.**

**Taller Regional de Restauración Ecológica: Avances Comunitarios e Institucionales**

**8:00 - 8:20** Potencialidades de restauración Ecológica de la parte alta de la microcuenca El Bolo -Nariño. Jennifer García Gutiérrez - Jorge Luis Ordoñez, Ingeniería Forestal, Universidad del Cauca.

**8:20 - 8:25 Espacio para preguntas.**

**8:25 - 8:45** Interacciones Fauna - Flora en procesos de Restauración Ecológica. Jorge Mario Becoche - Grupo de Estudios en Geología, Ecología y Conservación (GEOECOC).

**8:45 - 8:50 Espacio para preguntas.**

**8:50 - 9:10** Modelo de Regeneración del Bosque seco bajo diferentes intensidades de Uso - Hernando Vergara Varela, Director Museo de Historia Natural - Universidad del Cauca.

**9:10 - 9:15 Espacio para preguntas.**

**9:15 - 9:35** Políticas de desarrollo sostenible y prácticas de uso del suelo. Patrick Lavello, Universidad Nacional sede Palmira.

**9:35 - 9:50 Espacio para preguntas.**

**9:50 - 10:10** Servicios ecosistémicos en la reconversión ganadera en la cuenca del río La Vieja en Quindío - Valle del Cauca. Antonio José Sábido Sánchez, Doctorado en Ciencias Agrícolas - Universidad Nacional sede Palmira - CPW.

**1:10 - 10:15 Espacio para preguntas.**

**10:15 - 10:35 Receso - Café.**

**10:35 - 10:55** Estrategias de Restauración Ecológica en el Parque Nacional Natural Munchique. Ana María Maya Gómez - Martha Muñoz Ochoa, PNN Munchique.

**10:55 - 11:00 Espacio para preguntas.**

**3:15 - 3:35** La función de los herbarios en los procesos de Restauración Ecológica. Bernardo Berrío Ramírez Padilla, Director Herbario Universidad del Cauca - 2:40.

**3:35 - 3:40 Espacio para preguntas.**

**3:40 - 4:00** Experiencias comunitarias y Restauración Ecológica en la Reserva Forestal Bosque de Yoboco. Carolina Suárez Ordoñez y Valente Hidalgo, Universidad Nacional - Sede Palmira.

**4:00 - 4:05 Espacio para preguntas.**

**4:05 - 4:30 Receso - Café.**

**4:30 - 4:50** Parcela experimental Humedal California. Fabra Rosero, Biología - Universidad del Cauca.

**4:50 - 4:55 Espacio para preguntas.**

**4:55 - 5:15** Bases Biorculturales para la Restauración. Olga Lucia Sarmiento Diego, Doctorado en Zootecología y Zootécnicos Biorculturales - Universidad del Cauca.

**5:15 - 5:20 Espacio para preguntas.**

**5:20 - 5:35** Semilleros de Restauración Ecológica - Faiva Nurz Cristina Ortega, Biología - Universidad del Cauca.

**5:35 - 5:40 Espacio para preguntas.**

**5:40 - 6:00** Potencial para la Restauración ecológica en un área urbana. Alberto Moncayo - Fabian Ledezma - Diego Masas P. Maestría en Recursos Hidroclimáticos Continentales - Universidad del Cauca.

**9:35 - 9:40 Espacio para preguntas.**

**9:40 - 10:00** Ecosistemas de Humedales y Restauración. Jaime Eduardo Waura, Corporación Autónoma Regional Cauca - CIC.

**10:00 - 10:05 Espacio para preguntas.**

**10:05 - 10:25 Receso - Café.**

**10:25 - 10:45** Humedal Ponona: un ejemplo de vida que se resiste a morir. Michelle Sibero y Cabezas, Presidente Afile de Acción Comunal.

**10:45 - 10:50 Espacio para preguntas.**

**10:50 - 11:10** Restauración y protección de humedales en los ecosistemas de la Fundación Red de Experiencias Ambientales - FREA. Hugo Cuevas, Diego Muñoz y José Manuel Pérez.

**11:10 - 11:15 Espacio para preguntas.**

**11:15 - 11:35** Restauración de taludes con obras Biorculturales. Fabio Salazar Dierdorf, BIONGERAL - SAS.

**11:35 - 11:40 Espacio para preguntas.**

**12:00 - 1:55 Almuerzo libre.**

**PROGRAMACIÓN**

**1er día - Lunes 4 de diciembre**

**Mañana**

**8 - 8:15** Interrupción de asistentes.

**9:00 - 9:20** Presentación del taller y Bienvenida a participantes. Jimmy Alejandro Guerrero, Departamento de Biología - Universidad del Cauca.

**9:20 - 9:30** Información formativa del taller.

**9:30 - 9:50** Restauración Ecológica: Aprender - Hacerlo. Diego Masas, Área Campesina de Investigación sobre diversidad vegetal y herbarios - Universidad del Cauca.

**9:50 - 9:55 Espacio para preguntas.**

**9:55 - 10:20** Áreas verdes de Restauración Pasiva en diferentes áreas del Cauca. José Luis Bohórta - José Artaza, Corporación Autónoma Regional del Cauca - CRC.

**10:20 - 10:25 Espacio para preguntas.**

**10:25 - 10:40 Receso - Refrigerio.**

**10:40 - 11:00** Experiencias exitosas para la Restauración entre comunidades y la CRC. Emory Zúñiga, Proyectos Acuario Municipal de Caldera.

**11:00 - 11:05 Espacio para preguntas.**

**11:05 - 11:30** Restauración pasiva post-fuego en el páramo de Chilico. Karillo, Nidia Berra Eche, Universidad de Nariño.

**11:30 - 11:35 Espacio para preguntas.**

**12m - 2pm Almuerzo libre.**

**Tarde**

**2:00 - 2:20** Diagnósticos para la Restauración Ecológica. Jhoy Fleming González, Cauca, Maestría en Biología - Universidad del Cauca.

**2:20 - 2:25 Espacio para preguntas.**

**2:25 - 2:45** Planificación para una ganadería sostenible. Hernán García Sandoval, Fondo Ganadero de Cauca.

**2:45 - 2:50 Espacio para preguntas.**

**2:50 - 3:10** Estrategias de conservación y restauración comunitaria en la Reserva Forestal Serano del Pincho. Argeña Cauca, Liliana Patricia Paz Betancourt, Doctorado en Ciencias Ambientales - Fundación Los herbales.

**3:10 - 3:15 Espacio para preguntas.**

**2er día - Martes 5 de diciembre**

**Mañana**

**8:00 - 8:20** La función de los semillas en la regeneración de los bosques. Alba Molina Torres, Departamento de Biología, Universidad del Valle.

**8:20 - 8:25 Espacio para preguntas.**

**8:25 - 8:45** Experiencias de propagación de especies forestales nativas para la restauración. Juan Carlos Villalba - Ingeniería Forestal, Universidad del Cauca.

**8:45 - 8:50 Espacio para preguntas.**

**8:50 - 9:10** Bancos de semillas para la Restauración Ecológica. Fredy López Linares, Biología, Universidad del Cauca - Fundación Encrucijada.

**9:10 - 9:15 Espacio para preguntas.**

**9:15 - 9:35** Clima - Territorio y Conservación en la cuenca alta del Cauca. Apolinar Figueroa Casas, Doctorado en Ciencias Ambientales, Universidad del Cauca.

**3er día - Miércoles 6 de diciembre**

**Mañana**

**8:00 - 8:20** Potencialidades de restauración Ecológica de la parte alta de la microcuenca El Bolo -Nariño. Jennifer García Gutiérrez - Jorge Luis Ordoñez, Ingeniería Forestal, Universidad del Cauca.

**8:20 - 8:25 Espacio para preguntas.**

**8:25 - 8:45** Interacciones Fauna - Flora en procesos de Restauración Ecológica. Jorge Mario Becoche - Grupo de Estudios en Geología, Ecología y Conservación (GEOECOC).

**8:45 - 8:50 Espacio para preguntas.**

**8:50 - 9:10** Modelo de Regeneración del Bosque seco bajo diferentes intensidades de Uso - Hernando Vergara Varela, Director Museo de Historia Natural - Universidad del Cauca.

**9:10 - 9:15 Espacio para preguntas.**

**9:15 - 9:35** Políticas de desarrollo sostenible y prácticas de uso del suelo. Patrick Lavello, Universidad Nacional sede Palmira.

**9:35 - 9:50 Espacio para preguntas.**

**9:50 - 10:10** Servicios ecosistémicos en la reconversión ganadera en la cuenca del río La Vieja en Quindío - Valle del Cauca. Antonio José Sábido Sánchez, Doctorado en Ciencias Agrícolas - Universidad Nacional sede Palmira - CPW.

**1:10 - 10:15 Espacio para preguntas.**

**10:15 - 10:35 Receso - Café.**

**10:35 - 10:55** Estrategias de Restauración Ecológica en el Parque Nacional Natural Munchique. Ana María Maya Gómez - Martha Muñoz Ochoa, PNN Munchique.

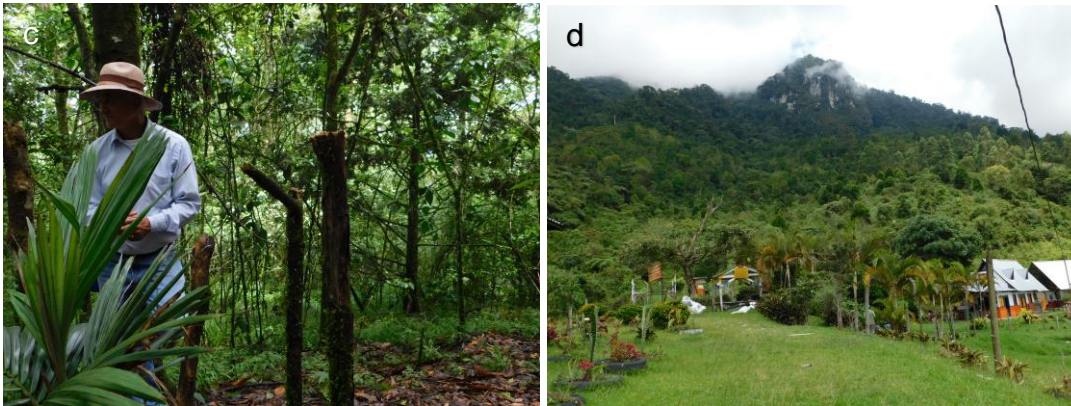
**10:55 - 11:00 Espacio para preguntas.**

h. Plegable con programación del taller realizado

**Anexo 11.** Recorridos por áreas del suroccidente colombiano.



**a.** Ovidio Ledesma. **b.** Distrito de Manejo Integrado Planes de San Rafael – Santuario. Risaralda.



**c.** Javier Salazar, propietario Ecoparque Peñas Blancas, **d.** Ecoparque Peñas Blancas: Un bosque de 20 años construido 35 has de las 45 del potrero inicial. Calarcá- Quindío.



**e.** y **e1.** Corredores Biológicos Barbas – Bremen, Filandia (Quindío)- Pereira (Risaralda).12 años después de haber sido generados.



**f. y f1.** Vivero del Ecoparque municipal, Filandia (Quindío). 2 has. Producción de 28000 plántulas de plantas con fines de conservación y ornamentación.



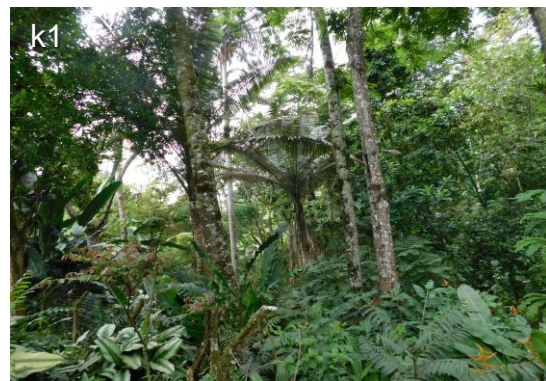
**g. y g1.** Remanente del vivero del proyecto corredores Barbas Bremen. Vereda El Vergel Argenzul. Filandia. Fue uno de los principales viveros en Latinoamérica llegando a tener 400.000 individuos en producción.



**h.** Historiador Alvaro Camargo (Propietario Finca El palacio). **h1.** Finca El palacio “Tibouchina”. 12 cuadras de café y 12 cuadras Area de conservación y recuperación de especies nativas. Filandia.



**i.** Nohemy Medina. Directora proceso de Restauración Ecológica CRQ. **j.** Fernando López Campesino Ambientalista Filandia. Propietario de predio rural en Parcelación Habitat, conecedor del proceso de los corredores biológicos.



**k.** Jorge Roso (Propietario La Samaritana). **k1.** Area de conservación La Samaritana, en zona periurbana, Armenia Quindío.



**l.** Nestor J. Ocampo. Ambientalista. Fundación Ecológica Cosmos. Calarcá. **m.** Olga A. Nieto. Directora Fundación Semillas de Vida (Gestora Corredores de Conservación Urbanos Armenia-Quindío).



**n.** Area de Conservación y Manejo Bremen- La Popa. Transformación de área de producción forestal en bosque subandino CRQ. **n1.** Orlando Martínez Funcionario CRQ.



**ñ.** Felipe Orozco, Director HUQ. **o.** Carlos Agudelo y **p.** Germán Dario Gómez, Profesores Universidad del Quindío (Gestores del comodato para la creación de la zona de conservación La Reserva La Montaña del Ocaso en finca privada- Quimbaya Quindío).



**q.y q1.** Entrega a la UMATA, por venta de la Finca Loma Alta (45 has), Vereda El Hogar. Popayán. La finca posee 16 nacimientos de agua que aportan al río Molino que abastece a su vez el acueducto municipal. El área adquirida como de interés ambiental se dedicará a la restauración pasiva y activa.



**r.,r2 y r3.** Proceso de siembra de especies nativas de la CRC con comunidades campesinas de la vereda La Carrera La Vega – Cauca. **r2.** Jose Luis Beltrán Funcionario CRC (gestor del proyecto).



**s. y s1.** Reserva Natural Buenavista. Florencia, Caquetá. Transformación de Potrero en Bosque.



**t.** Campus con procesos de recuperación y **t1.** Jardín Botánico Universidad de la Amazonía.



**u.** Cristobal Córdoba, Funcionario Reserva Nacional Forestal Bosque de Yotoco, **v.** Guillermo Gómez y Carolina Suárez (ASODAFOR), **w.** Valentín Hidalgo Funcionario Reserva. **w1.** Corredor biológico Bohemia de 10 años a partir del aislamiento del potrero y siembra de especies arbóreas - Valle del Cauca.

**Anexo 12. Entrevistas con expertos en Restauración Ecológica.**



**a.** José Ingacio Barrera, Universidad Javeriana. Aida Elena Baca, Universidad de Nariño. **b.** Mauricio Aguilar (REDCRE, Instituto Alexander von Humboldt)



**c.** Patricia Velasco, (Bosques y Semillas). **d.** Marco Correa. Universidad de la Amazonía, Director Herbario UAZ.



**e.** Amalia Morales Vargas, representante de ASOBOLO (Pradera, Valle). **f.** Gustavo Wilches Chauz (Sociólogo)





**g.** Jaime Alberto Barrera (Instituto SINCHI), **h.** Luis E. Ribera (SINCHI)



**i.** Zoraida Calle (CIPAV), **j.** Consuelo Bonfil (UNAM).



**k.** Patrick Label. U.Nal, Palmira. **l.** Andre Duque, Profesor Universidad Tecnológica de Pereira.

**Anexo 13.** Nuevas adiciones de proyectos de RE que se realizan en el suroccidente de Colombia.

No.	Lugar	Años del proceso	Estado inicial	Estrategias	Estado actual	Nombre
1	Ecoparque Peñas Blancas Calarcá	19	46 has. Potreros con ganadería extensiva	Siembra al 3 bolillo 17000 árboles (11000 robles y 20 -25 spp)	Bosque secundario denso y otra área en sucesión natural.	Javier Salazar
2	Distrito de Manejo Especial Planes de San Rafael, Santuario	23	250 has. *Potreros reforestados con especies forestales. *Potrero limpio	Reforestación con arbóreas exóticas al tres bolillo y se permitio la sucesión sin cosechar. *Potrero en sucesión natural	*Avance sucesional de ca. De 18 años. *Rastrojo muy bajo con dominancia de Zarza	Ovidio Ledesma
3	Finca El Palacio "Tibouchina" Filandia	18	24 cuadras. Finca cafetera con remanente de bosque	Dejar enrastronar y enriquecimiento con especies nativas	Remanente enriquecido con especies nativas; potrero enrastronado	Alvaro Camargo
4	Finca La Samaritana Armenia	40	1 cuadra. Finca con remanente de bosque	Enriquecimiento con palma de cera y otras especies nativas arbóreas	Bosque denso con especies nativas	Jorge Rosso
5	Reserva Forestal Protectora Serranía El Pinche Argelia	15	Áreas potrerizadas	siembra de 12000 plántulas de 4 especies nativas (bosque y paramo) y 2 frutales fincas	Ampliación de áreas de bosque	Liliana Patricia Paz
6	Corredor Bohemia, Reserva Yotoco	10	1,7 has. Potrero limpio de uso ganadero	Aislamiento de la franja Corredor, siembra 25 especies nativas	Bosque con 6m de altura y Ampliación a otras áreas,	Valentín Hidalgo
7	5 remanentes del río La Paila	13	remanentes riparios. Cercas vivas simplificadas	Incremento de conectividad. Herramientas de manejo de paisaje	Remanentes enriquecidos No visitado (fuente I Congreso Col RE.2009	William Vargas
8	quebrada Los Naranjos - Río Nima. Palmira	14	71 has. Remanentes simplificados	HMP, en 10 predios	conectividad con otra área. En bosques y cañadas. con incidencia en 800 has.	William Vargas, IAvH et al 2007
9	Corredores de conservación urbanos	14	27 has. Microcuencas Con presión por conflictos de uso	Conectividad con planeación de manejo de microcuencas, inclusión en POT.	77% de sobrevivencia y se mantienen los jardines para la conservación. En las	Olga Alicia Nieto

	Armenia		del suelo y disminución de hábitat y oferta alimenticia a fauna silvestre.	enriquecimiento de bosques con nativas, manejo de guaduales, siembra de arboreas en pastizales y aislamiento y bordes con línea de árboles o jardines como zona amortiguadora	áreas urbanas se estan trabajando las líneas de aislamiento (filas de tres niveles)	
10	Veredas Santa Elena y El Hogar. Popayán	11	12 has. Drenajes, humedales y corredores ribereños cubiertos por pasto kikuyo, afectados por ganado	protección con cercas vivas, conectividad en corredores ribereños, estabilización con estructuras biomecánicas y compesación a campesinos con bancos forrajeros	Estabilizado parcialmente	Zoraida Calle
11	Cuenca del río La Vieja. Quindío-Valle	4	3700has. Potreros limpios	140 has sistemas silvopastoriles intensivos, cercas vivas	78% de potreros transformados. Registro de 193 especies de aves.	Zoraida Calle
13	La Montaña del Ocaso. Quimbaya	23	220 has. Bosque de 190 has rodeado de áreas productivas diversas, en propiedad privada	La Universidad del Quindío, en Comodato con propietarios. estudios biológicos, se aisló franja de 3m. alrededor del bosque. propagación y siembra sin mayores adelantos	Reserva La Montaña del Ocaso. el bosque tiene tres tipos de cobertura: Guadual, Bosque mixto y Bosque sin guadua.	Carlos Agudelo
14	Finca La Pedregosa-Vereda La Carrera. La Vega	3	10 has. Pastizales 30 años, con quemas y problemas de abastecimiento de agua	34 familias usuarias del agua sembraron 15000 árboles o arbustos por hectárea de especies nativas	Crecieron los individuos sembrados y surgen otros nuevos, dispersadas por fauna silvestre.	José Luis Beltrán
15	Finca Buenavista. Florencia	19	Potreros con ganadería extensiva	cambiar ganadería por agroecológicos y áreas de protección de fuentes de agua sembraron caucho y maderables	Cobertura arbórea y registro de 42 especies de aves nuevas	Joaquín Sánchez

**Anexo 14.** Universidades que ofrecen Programas académicos que integran la Restauración Ecológica en su pensum.

<b>Universidad</b>	<b>Ciudad</b>	<b>Facultad</b>	<b>Programa</b>	<b>Nombre de la asignatura</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Año inicial</b>
Cauca	Popayán	Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación	Biología	Restauración de Ecosistemas	Semestral	2012
Cauca	Popayán	Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación	Maestría en Recursos Hidrobiológicos Continentales	Restauración Ecosistémica	Anual	2017
Cauca	Popayán	Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación	Maestría en Biología	Restauración Ecosistémica	Anual	2016
Cauca	Popayán	Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación		Diplomado en Restauración Ecológica	Formulado	2020