

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN EL  
SECTOR DE CUENCA DE CHUSCALES, CORREGIMIENTO DE GABRIEL  
LÓPEZ, TOTORO-CAUCA**



**GUSTAVO ADOLFO PISSO FLOREZ**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA  
POPAYÁN  
2015**

**DIAGNOSTICO AMBIENTAL PARA LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN EL  
SECTOR DE CUENCA DE CHUSCALES, CORREGIMIENTO DE GABRIEL  
LOPEZ, TOTORO-CAUCA**



**GUSTAVO ADOLFO PISSO FLOREZ**

Trabajo de grado para optar al título de Biólogo

**DIRECTOR: Diego Jesús Macías Pinto**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA  
POPAYÁN  
2015.**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

**(Director) Mg. Diego Jesus Macias Pinto.**

---

**(Jurado) Esp. Giovanni Varona Balcazar**

---

**(Jurado) PhD. Hernando Vergara Varela**

**Popayán, 22 de Junio de 2015.**

## TABLA DE CONTENIDO

	Pag
<b>RESUMEN.....</b>	<b>1</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>2</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>4</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>7</b>
Objetivo general.....	7
Objetivos específicos.....	7
<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>7</b>
CONSERVACIÓN.....	7
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	8
EVALUACIÓN ECOLÓGICA RÁPIDA.....	9
INVESTIGACIÓN SOCIAL.....	10
RESTAURACIÓN ECOLÓGICA.....	11
DESARROLLO SOSTENIBLE.....	12
<b>ANTECEDENTES.....</b>	<b>13</b>
<b>ÁREA DE ESTUDIO.....</b>	<b>16</b>
<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>18</b>
Reconocimiento del área de estudio.....	18
Socialización de la propuesta.....	19
Zonificación del área de estudio.....	19
Caracterización biofísica y socioambiental.....	20

Identificación y evaluación de las perturbaciones.....	21
Selección de especies vegetales potenciales para la restauración ecológica.....	22
Formulación de líneas de acción.....	23
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>24</b>
<b>COMPONENTE BIOTICO.....</b>	<b>24</b>
Mamíferos .....	24
Aves: .....	24
Anfibios y Reptiles: .....	25
Plantas .....	25
<b>COMPONENTE ABIOTICO.....</b>	<b>26</b>
Clima: .....	26
Hidrografía:.....	27
Geología:.....	28
Geomorfología:.....	30
Suelos.....	32
<b>COMPONENTE SOCIOAMBIENTAL.....</b>	<b>33</b>
Aspectos sociales: .....	33
Resultados de encuestas .....	34
Presencia institucional.....	38
Usos de suelo .....	45
<b>PERTURBACIONES:.....</b>	<b>47</b>
Evaluación multicriterio social .....	48
Especies potenciales para la restauración ecológica.....	51
Potencialidades para la restauración ecológica.....	56
<b>DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>58</b>

Factores biofísicos, socioambientales, perturbaciones y potencialidades para la restauración ecológica. ....	58
Especies potenciales para la restauración ecológica.....	69
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>86</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>87</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>89</b>

## LISTADO DE TABLAS.

TABLA 1. Programas y objetivos propuestos a mejorar la calidad del medio ambiente en la parte alta del municipio de Totoró por las instituciones públicas.	41
TABLA 2. Categorización de las diferentes perturbaciones encontradas en el sector de cuenca de Chuscales.	47
TABLA 3. Géneros y especies potenciales para la restauración ecológica encontradas para el área de estudio	51

## LISTADO DE FIGURAS.

FIGURA 1. Sector de Cuenca de Chuscales (modificado de EOT-TOTORO, 2002; IGAC, 2009; Google earth 2015).....	17
FIGURA 2. Socialización con la comunidad de la vereda Chuscales. ....	19
FIGURA 3. Taller con la comunidad de Chuscales.....	23
FIGURA 4. Aplicación de encuestas a la comunidad de la vereda Chuscales. ....	35
FIGURA 5. Extracción de leña.....	36
FIGURA 6. A)-Bosque de cultivo; B) Área de páramo; C) Bosque altoandino sin intervención; D) Potreros.....	46
FIGURA 8. Matriz de criterios y escenarios probables para el análisis multicriterio. ....	49
FIGURA 9. Resultados del análisis multicriterio.....	50
FIGURA 10. Resultados del análisis de equidad.....	51
FIGURA 11. Sitios importantes y tipo de ecosistemas identificados en el taller de cartografía social. ....	57

## LISTADO DE ANEXOS.

ANEXO 1. Lista de especies de mamíferos.....	102
ANEXO 2. Lista de especies de aves.....	103
ANEXO 3. Lista de especies de reptiles y anfibios.....	108
ANEXO 4. Lista de Plantas.....	108
a. Lista de Gymnospermas.....	108
b. Lista de Monocotiledoneas.....	109
c. Lista de dicotiledóneas.....	112
d. Lista de pteridofitos.....	118
ANEXO 5. Resultados de las encuestas realizadas en la vereda Chuscales...	121
ANEXO 6. Formato de encuesta dirigida a los habitantes de la vereda Chuscales.....	123
ANEXO 7. Formato de entrevista dirigida a los habitantes de la vereda Chuscales.....	127
ANEXO 8. Flora y fauna identificada por la comunidad.....	128
ANEXO 9. Registros fotograficos del área de estudio.....	131

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecimientos especiales a la Asociación Corregimental de Usuarios Campesinos de Gabriel López, por todo el apoyo prestado, el compartir sus conocimientos de su territorio, permitirme apreciar y aprender un poco más de esta bella región, que es el valle de Malvaza.

Al profesor Diego Macias, sin sus consejos y experiencia, este proceso no hubiera sido tan enriquecedor, y a los evaluadores de este proyecto, Giovanni Varona y Hernando Vergara, sus aportes y recomendaciones fueron fundamentales para culminar esta etapa.

A mi madre, mi padre, mi hermano y mi hermana, son el motor que hace correr mi vida, con su apoyo incondicional y amor.

A los bioloquillos, con quienes compartí los mejores escenarios y momentos durante este recorrido, fueron años de mucho aprendizaje a su lado, alegrías y risas, una gran experiencia haber compartido con ustedes.

A los herpetonautas, Yurany, Miller Galvez y Felipe Lievano, la atracción por este grupo, genero lazos muy grandes de mí hacia ustedes, es excelente trabajar con ustedes.

Al grupo GEMAVIC, con los profesores Maria del Pilar y Jimmy Guerrero, la experiencia tan grande que han recogido en todos sus años de trabajo y que fue amablemente compartida con nosotros, me ha ayudado a complementar mi visión acerca de la biología, y a los profesores Giselle Zambrano y German Gomez, por brindarme numerosos espacios de aprendizaje

.

## RESUMEN.

Se realizó un diagnóstico ambiental para el sector de cuenca de Chuscales, municipio de Totoro – Cauca, que alberga ecosistemas de alta montaña, utilizando herramientas de investigación social como las encuestas y entrevista de tipo semiestructurado con algunos de los pobladores de la zona, además se recurrió a la evaluación ecológica rápida que permitió caracterizar los componentes biótico, abiótico y ecosistemas de referencia, y se realizaron visitas para determinar los diferentes factores limitantes, perturbaciones, potencialidades y especies potenciales para la restauración ecológica, con el fin de generar espacios para iniciar proyectos de restauración ecológica.

Se encontraron 36 especies de pteridofitos, 3 especies de plantas gimnospermas, 87 especies de plantas monocotiledóneas, 198 especies de plantas dicotiledóneas, 29 especies de plantas potenciales para la restauración ecológica, 21 especies de mamíferos, 79 especies de aves, 3 especies de reptiles, 9 especies de anfibios, 11 tipos de tensionantes, además del proceso de establecimiento de una reserva de la sociedad civil que incluye una fracción de la parte baja del sector de cuenca, disposición de la comunidad para establecer proyectos de conservación, unas termas naturales con visión turística, ecosistemas de referencia para los tres tipos de ecosistema que existen, un plan de manejo realizado por la Universidad del Cauca y la Corporación Autónoma Regional del Cauca, y un plan de ordenamiento y manejo realizado por la CRC y ACUC-GL, en la parte alta de la subcuenca del río Palace, sustentando este tipo de trabajo dentro de las proyecciones propuesta.

## **ABSTRACT.**

An environmental diagnosis for the sector basin Chuscales, municipality of Totoro – Cauca, it was done, home of the high mountain ecosystems, using social research tools such as surveys and interviews of type semi-structured with some of the residents of the area, further resorted to rapid ecological assessment that allowed characterizing the biotic, abiotic and reference ecosystem components, and visits were conducted to determine the various limiting factors, disturbance, potential and dynamization species of landscape, in order to create opportunities to start restoration projects ecological

It was finding 36 species of pteridophytes, 3 species of gymnosperms plants, 87 species of monocotyledonous plants, 198 species of dicotyledonous plants, 29 species of dynamization plants, 21 species of mammals, 79 species of birds, 3 species of reptiles, 9 species of amphibians, 11 types of stressors, besides the process of establishing a reserve of civil society that includes a fraction of the lower basin area, available to the community to establish conservation projects, a natural hot with tourist vision, ecosystems reference to the three types of ecosystems that exist, a management plan by the University of Cauca and the Regional Corporation Autonoma del Cauca, and a management plan and management by the CRC and ACUC-GL, on top of the basin of the River Palace, supporting such work within the projections proposal.

## INTRODUCCIÓN.

Las actuales problemáticas ambientales del país propician la generación de numerosos planes para gestar cambios en las agrupaciones humanas que hacen parte del territorio colombiano (Vargas, 2011). De las prácticas que se han desarrollado en los procesos de conservación biológica, es de resaltar la restauración ecológica con participación comunitaria (Vargas, 2007; Cano *et al*, 2006), que busca la apropiación de los habitantes con su entorno, por medio de la aplicación de conocimientos sobre el manejo del medio natural, favoreciendo una administración adecuada de los recursos del sistema socioambiental a través de diferentes actividades encaminadas a mejorar la calidad del medio y los pobladores.

La restauración ecológica surge como una posibilidad para mitigar y reparar los daños ocasionados a los diferentes ecosistemas, atendiendo al contexto biofísico, social, económico y político, de cada área en particular (Ávila *et al*, 2009; Pulido *et al*, 2007; Valladares *et al*, 2011; Vargas, 2007).

El sector de Cuenca de Chuscales, que yace dentro de la Vereda de igual nombre, se encuentra ubicado por encima de los 3000 msnm en la cordillera central del departamento del Cauca; alojando ecosistemas de selva alto andina, subparamo y paramo (Cuatrecasas, 1958), los cuales son objeto de protección especial y se encuentran en peligro, por la influencia de factores sociales, económicos y políticos que ocurren en la zona (CRC & ACUC GL, 2010; CRC & Universidad del Cauca, 2010), por lo cual se plantean acciones dirigidas hacia la recuperación, protección y sostenimiento de estos ecosistemas de gran importancia, por su aporte de servicios ecosistémicos a diferentes municipios del centro del departamento del Cauca, por medio de estrategias como el diagnóstico biofísico y

socioambiental, utilizando herramientas de investigación social como las encuestas y entrevistas, la observación directa y revisión de información secundaria para el reconocimiento de la fauna, flora y las condiciones socioambientales. Además, se identificaron las perturbaciones y las potencialidades para la restauración ecológica que existen en el área de estudio.

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

La inadecuada planificación y uso de ecosistemas estratégicos, como los páramos, subparamos y selvas altoandinas, están generando problemáticas socioambientales (Morales *et al*, 2007) en el sector de cuenca de Chuscales, cuya área es de 837.62 has, hace parte del corregimiento de Gabriel López, Totoro y se incluye dentro de la cadena de paramos ubicada sobre la Cordillera Central (CRC & ACUC-GL, 2010). En esta zona se presentan diferentes problemas que afectan la biodiversidad de la zona, como la presencia de la vía el ‘Libertador’, la expansión de la frontera agropecuaria, la contaminación de fuentes hídricas, la pérdida de cobertura vegetal, el desconocimiento del valor real de estos ecosistemas, así como el conflicto por tenencia de tierras (PDL-Totoro, 2012; CRC & ACUC-GL, 2010), generando riesgos para la permanencia de recursos biológicos, socioeconómicos y culturales de vital importancia, como las dinámicas socioculturales y económicas campesinas donde se destacan las actividades agropecuarias y la visión-apropiación de su territorio, los suelos y paisajes únicos, y el aporte hídrico a la subcuenca del río Palace, fuente de abastecimiento hídrico para los municipios de Totoro, Silvia, Popayán y Cajibío (CRC & ACUC-GL, 2010)

La conservación de ecosistemas de alta montaña, favorece el mejoramiento del nivel de vida económico, social e individual de los habitantes aledaños al sector de cuenca de Chuscales, buscando el sostenimiento del recurso biológico, hídrico y agrícola, sin dejar de lado la importancia para la subcuenca del río Palace, basándose en los escenarios planteados en los dos diagnósticos socioambientales realizados dentro de la zona campesina de la parte alta de la subcuenca del río Palace (CRC & ACUC – GL, 2008, CRC & Universidad del Cauca, 2010), que plantean la restauración ecológica como una de las estrategias de conservación biológica para llevar a cabo en este territorio, enfoque principal de este trabajo.

Las entidades gubernamentales encargadas de velar por el desarrollo sostenible y de mejorar la calidad de vida de los habitantes del país, formularon una legislación que permite realizar acciones de gestión y conservación ambiental, estipulados en la Constitución Nacional de 1991, y el decreto 1743, entre otros. Los artículos 1 y 3 de la constitución política exaltan la importancia que tiene la organización civil o pública en las decisiones de estado, buscando fomentar la participación ciudadana además para el reconocimiento y cuidado de su entorno (Cardona, 1999).

Es por esto, que incentivar conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente es fundamental en los procesos de restauración ecológica, además el sector de cuenca Chuscales se incluye dentro de un área estratégica para la región caucana, donde la promoción del desarrollo sostenible ha sido poco impulsada y se evidencian los efectos de una mala planificación sobre el territorio, como el avance de la frontera agropecuaria, aumentando el área de los pastizales en 278.1% y los cultivos en 14.5%, la disminución de la cobertura de los páramos y selvas altoandinas que perdieron un 47.8% y 8.6% de área respectivamente, evaluaciones que se realizaron en el periodo de 1989-2006 a las 17077,06 has que presenta la zona alta de la subcuenca del río Palacé , donde se destaca además el uso actual intensivo de agroquímicos, la contaminación

ambiental por la mala disposición de residuos y los bajos índices de calidad de vida de población (CRC & ACUC-GL, 2010).

La necesidad de mejorar las condiciones de estos ecosistemas es urgente, debido a que los recursos naturales que genera esta zona no van a ser de la calidad adecuada o pueden desaparecer; por tal razón, el uso adecuado y la conservación del medio ambiente por parte de los habitantes beneficiados es apremiante y necesario, a través de la protección y uso racional de los recursos renovables y no renovables asegurando el sustento de las generaciones futuras, además la ley 99 de 1993 categoriza a las zonas de paramos, subparamos, nacimientos de agua y recarga de acuíferos, como objeto de protección especial, siendo así una prioridad iniciar las acciones pertinentes en la parte alta del municipio de Totoro, siguiendo los lineamientos de política pública propuestas para este territorio (CRC & ACUC – GL, 2008, CRC & Universidad del Cauca, 2010, PDL – Totoro, 2012). El programa de gobierno ‘Trabajemos por el municipio que queremos’, expedido en el municipio de Totoro para el periodo 2011-2015, en el componente ambiental y de recursos naturales proyecta organizar a las comunidades para tratar temas ambientales, promover espacios para la protección y conservación de zonas especiales de manejo, trabajar los asuntos de incentivos para conservación de flora y fauna, gestionar y apoyar la descontaminación de quebradas y cuencas, reforestar con árboles nativos y dendroenergéticos, convirtiéndose además este trabajo en un aporte para el cumplimiento de las metas propuestas en el Plan de Desarrollo Local- Totoro para el periodo 2012-2015 a nivel de sector de cuenca. El conocimiento aproximado de la riqueza de especies de flora y fauna que habitan la zona, la identificación de áreas potenciales para la restauración ecológica a partir del reconocimiento del territorio, la selección de especies vegetales apropiadas para la restauración ecológica y la determinación de las potencialidades y disturbios que hay en el área de estudio, aportan al cumplimiento de las diferentes políticas descritas a nivel local y nacional.

## **OBJETIVOS.**

### **Objetivo general.**

- Elaborar un diagnóstico ambiental que permita plantear escenarios de restauración ecológica en el sector de cuenca de Chuscales.

### **Objetivos específicos.**

- Realizar una descripción biofísica y socioambiental del sector de cuenca de Chuscales.
- Identificar los tensionantes ecológicos presentes en el sector.
- Determinar las potencialidades de restauración ecológica para el área de estudio.

## **MARCO TEÓRICO.**

### **CONSERVACIÓN.**

El deterioro ambiental ha conllevado a una disminución de la diversidad biológica y como respuesta a esta dificultad, el hombre ha intentado medir, evaluar y aminorar el impacto de las causas de esta crisis, por medio de aproximaciones teóricas y prácticas. La biología de la conservación en la actualidad está enfocada como una ciencia interdisciplinaria que se desarrolla en respuesta a la crisis que enfrenta la

diversidad biológica (Monroy, 2000), basándose en el modelo ecosistémico, que busca la negociación entre actores sociales, enfatizando la visión integral ecosistémica, donde haya convivencia de las diferentes perspectivas de valoración del patrimonio natural, promoviendo acuerdos en torno a una valoración integral o sistémica de la naturaleza, acentuando la relación dinámica entre preservación-restauración y uso sostenible, con reconocimiento de cambio en situaciones inevitables, adaptación de la gestión para acoplarse a estos cambios y con decisiones basadas en la gestión social y que sean asumidas por sus actores (Andrade, 2007).

Siendo la diversidad biológica un tema central para la biología de la conservación, cualquier proceso que gire en torno a este tema, se parte de seis supuestos: la amplitud temporal del proceso especificando los temas para profundizar y establecer las acciones prioritarias, la acción política avalada por un mejor conocimiento científico y técnico, la incorporación de las comunidad de base, la incorporación de la biodiversidad a los procesos sociales y económicos y por último la incorporación de todos los programas, proyectos gubernamentales y no gubernamentales que estén en curso para dirigirlos a el aumento del conocimiento, conservación y uso sostenible de la diversidad biológica (Rodríguez, 1993).

### **DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.**

La realización de un diagnóstico ambiental participativo contempla la aplicación de técnicas para la identificación, localización, caracterización y jerarquización de problemas ambientales comunales sobre la base de la percepción de representantes de la comunidad. Generalmente se realiza lo siguiente:

- Identificación de los problemas ambientales de la comuna por medio de la enunciación de la comunidad, percibidos como consecuencia de su experiencia cotidiana.
- La localización los problemas ambientales identificados en el territorio comunal según la percepción de la comunidad.
- Jerarquización de los problemas según el grado de urgencia o prioridad asignado por la comunidad al conjunto de problemas ambientales o a los problemas específicos.
- Caracterización de los problemas ambientales percibidos como de máxima urgencia o prioridad, en relación a sus causas y/o ámbitos en los cuales se podría actuar para su solución (Vargas, 2007; Barrera *et al*, 2010).

### **EVALUACIÓN ECOLÓGICA RÁPIDA.**

La Evaluación Ecológica Rápida (EER) es un estudio flexible, acelerado y enfocado de los tipos de vegetación y fauna de una zona. Se utiliza una combinación de imágenes de sensores remotos, sobrevuelos de reconocimiento, obtención de datos de campo y visualización de información espacial para generar información de utilidad. Este tipo de evaluación da como resultado una caracterización, con mapas y documentación de unidades de terreno clasificadas y una descripción de la biodiversidad a nivel de especie dentro de dichas unidades. Producen datos biofísicos básicos, mapas, documentos, recomendaciones (Acosta *et al*, 2003; Sayre *et al*, 2002); convirtiéndose en una herramienta útil de planificación para la conservación y es de particular aplicabilidad en la caracterización eficiente de la biodiversidad, a nivel de terreno y de especie, en grandes áreas sobre las cuales se sabe relativamente poco. El concepto de la EER ha sido descrito como un enfoque, una metodología, una herramienta, una estrategia, un proceso, un programa, una evaluación para la conservación y una variedad de otras descripciones (Sayre *et al*, 2002).

## **INVESTIGACIÓN SOCIAL.**

La caracterización de las condiciones sociales para de la zona a restaurar se inicia a través de la revisión de las condiciones de la población humana del área por medio de fuentes de información registradas en los planes de ordenamiento de los municipios, planes de desarrollo vigentes y planes de manejo y ordenamiento de cuencas hidrográficas, que debe ser corroborada en campo, definiendo los límites físicos de los centros poblados y/o veredas dados generalmente por los términos de referencia, el tamaño de la muestra poblacional representativa a muestrear describiendo el número de familias presentes y su permanencia. Tal caracterización puede hacerse a través de herramientas como la encuesta, entrevista y/o talleres abordando la muestra poblacional definida, recopilando información sobre las actividades productivas con la frecuencia, intensidad y temporalidad correspondiente, aspectos indicadores de desarrollo humano (educación, ingresos, oportunidades), tenencia de tierra, infraestructura e instituciones presentes, proyectos desarrollados, intereses y expectativas de la comunidad a nivel ambiental, político, social y económico. Se analiza junto a los pobladores los aspectos socioeconómicos, políticos y culturales que influyen sobre los recursos naturales del sitio a restaurar, ya que son ellos quienes evidencian los procesos de cambio en un sistema natural, aproximándose así al proceso de transformación del área, ayudando a consolidar el cuestionamiento individual y el reconocimiento del individuo como principal agente transformador de los sistemas naturales. Es ideal vincular a las personas de mayor edad, permanencia y/o conocimiento de la zona de estudio (Barrera *et al*, 2010).

La técnica de la cartografía social permite a diferentes personas sentarse alrededor de una mesa, compartir, discutir y acordar puntos de vista, información y conocimientos sobre la realidad de un territorio específico, articulando saberes distantes y diferentes por medio de la representación iconográfica. Debe intentarse plasmar la relación entre la población-naturaleza, ubicando los referentes ecosistémicos, recursos y actividades de producción, mostrándose la relación

población-capital; la infraestructura productiva, reproductiva y de servicios; las relaciones sociales y culturales de la población y por último los conflictos, riesgos, vulnerabilidades que se pueden hacer en función al tiempo (pasado, presente y futuro) (Moreno & Gallardo de Parada, 1999).

## **RESTAURACIÓN ECOLÓGICA.**

La sociedad internacional para la restauración ecológica (SER, 2002), la define como el proceso de asistir la recuperación de un ecosistema que ha sido dañado, degradado o destruido.

La Restauración Ecológica es el campo de estudio que provee las bases científicas y metodológicas que fundamentan la práctica de la Ecología de la Restauración. Como disciplina científica tiene unos principios generales que se aplican a cualquier ecosistema. Es una disciplina multidimensional que abarca tanto las ciencias naturales y las ciencias sociales, teniendo en cuenta las necesidades humanas para buscar la sostenibilidad de los ecosistemas naturales, seminaturales y sistemas de producción. Implica restaurar la integridad ecológica de los ecosistemas (composición de especies, estructura y función), a través de un tipo de manejo de ecosistemas que apunte a recuperar la biodiversidad, integridad y salud ecológica (Valladares *et al*, 2011; Vargas, 2011). Las dinámicas naturales deben estar dirigidas a la recuperación, no de la totalidad, sino de los componentes básicos de la estructura, función y composición de especies, de acuerdo a las condiciones actuales en que se encuentra el ecosistema a restaurar. Muchas áreas en el mundo están tan alteradas que es difícil hablar de restauración y se pueden emprender otras acciones como la rehabilitación, la reclamación o reemplazo y la revegetalización (Vargas, 2007).

La dimensión social busca integrar las poblaciones humanas a los proyectos de restauración contribuyendo a mejorar sus condiciones, indicando que se debe tener un enfoque amplio de restauración para lograr que la gente se identifique con los objetivos de los proyectos. En muchas regiones debe existir una planificación y ordenamiento del paisaje para que la gente esté de acuerdo con que parte de las tierras deben ser destinadas a restauración para garantizar la sostenibilidad de servicios ambientales y áreas de rehabilitación de suelos para garantizar la sostenibilidad de los sistemas productivos (Vargas, 2007; Vargas, 2011).

Las dimensiones económica y política se refieren principalmente a los costos que implica restaurar grandes áreas y a la necesidad de una voluntad política que haga de la restauración una práctica ligada a la conservación de ecosistemas. La dimensión ética implica replantear una visión de la naturaleza, cambiar comportamientos de destrucción y reemplazarlos por comportamientos hacia la conservación y restauración. Otro aspecto muy importante es la relación ética con las comunidades locales. En comunidades indígenas donde existe una relación estrecha con la naturaleza hay que tener en cuenta su dimensión espiritual (Vargas, 2007).

### **DESARROLLO SOSTENIBLE.**

En 1987 la comisión mundial del medio ambiente y desarrollo, en el informe 'Nuestro futuro', definió el desarrollo sostenible como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. El 'desarrollo sostenible' demanda la búsqueda del equilibrio entre desarrollo y conservación, mejorando los lazos de unión entre naturaleza y humano, sin embargo, la definición posee grandes ambigüedades al incluirla en discursos políticos y

sociales, ya que con 22 años de haberse enunciado, ha servido para evadir los problemas ecológicos y éticos que ha generado el desarrollo económico. Para fortalecer el concepto de desarrollo sostenible, actualmente se enuncia el de 'servicios de los ecosistemas', vinculado directamente con el bienestar humano, y definido como los beneficios suministrados por los ecosistemas que permiten el desarrollo digno de la vida humana, aunque actualmente se precisa como los servicios que reciben las personas (Montes, 2007).

## **ANTECEDENTES.**

En Colombia el tema de restauración ecológica comenzó a ser abordado a partir de la mitad de la década de 1990, estableciendo entidades y fundaciones que se han encargado de abrir espacios, generar manuales y publicar artículos, en base a experiencias que se han realizado en el país. El manual para la restauración ecológica de los ecosistemas disturbados en el distrito capital es una iniciativa que pretende estandarizar, de cierto modo, los procedimientos que se deben llevar a cabo para realizar un proyecto de restauración ecológica, exponiendo la teoría pertinente y los resultados que han obtenido ejerciendo prácticas de restauración en diferentes áreas cercanas al distrito de Bogotá, intentando mantener los diversos servicios ambientales y ecosistemas que necesita la ciudad para su funcionamiento (Barrera *et al*; 2010). Se han elaborado guías de restauración con énfasis en ecosistemas específicos y/o tipo de perturbación (Jarro *et al*, 2004; Vargas, 2007; Vargas *et al*, 2009; Cabrera & Ramírez, 2014), o el protocolo de restauración de coberturas vegetales afectadas por incendios (Pulido *et al*, 2007). El instituto Alexander von Humboldt se ha encargado de realizar la delimitación a diferentes escalas espaciales de los páramos colombianos, brindando

herramientas y estrategias para la conservación de estos ecosistemas (Rivera & Rodríguez, 2011), además se ha diseñado un plan nacional de restauración ecológica, que brinda referencias para la formulación de proyectos en esta área (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012).

También existen publicaciones que buscan enfocarse hacia la conservación y mejoramiento de los bienes y servicios que presta la naturaleza, que presentan definiciones y conceptos de ecología y conservación, amplía el campo de acción, no limitándose a lo propuesto en la restauración ecológica y presenta estudios de caso sobre el enfoque de la restauración de capital natural y su impacto en el suministro de bienes y servicios en Argentina, Colombia, México y Chile (Aronson *et al*, 2007).

El plan de ordenamiento y manejo de la parte alta de la subcuenca hidrográfica del río Palace realizo en las veredas de la parte alta del municipio de Totoro, estudios biológicos, físicos y sociales con el fin de establecer líneas de acción y escenarios deseados que mejoren el estado ambiental y social de la zona, cuya importancia radica en su aporte agrícola, ambiental e hídrico para el municipio de Popayán y aledaños (CRC & ACUC-GL, 2010) y se ha planteado un plan de manejo para el páramo de las Delicias a partir de los resultados dados en el estudio realizado por la Universidad del Cauca y la CRC (2010). Cuando se incluyó a la subcuenca del río Palacé como nueva fuente de abastecimiento para la zona norte de la cabecera municipal de Popayán, se realizó una caracterización de las aguas crudas de su cauce junto a las del río Cauca, información pertinente para el acueducto por gravedad que se diseñó para la ciudad (Sanclemente, 1998).

El municipio de Totoro, el plan de desarrollo local propuesto para el periodo 2011-2015 ha planteado varios objetivos que incluyen la participación social en los temas ambientales, mejoramiento de las condiciones ambientales y desarrollo de

actividades para la conservación de los recursos naturales y zonas estratégicas dentro del municipio (PDL, 2012).

La institución educativa Víctor Manuel Chaux Villamil del corregimiento de Gabriel López, en el marco de formulación del PRAE, diseñó la propuesta 'Por un mundo mejor', que enfatizó sobre la problemática del monocultivo de la papa en la región. Los módulos utilizados fueron la Participación, Formación, Organización, Integralidad, Respeto por la cultura e Interdisciplinariedad, elaborando charlas y acciones de concientización para la preservación del medio ambiente con la comunidad. En el parque nacional natural Munchique se llevó a cabo un estudio que permitió reconocer especies que ayudan a acelerar el proceso de sucesión (Sterling, 2011), además se ha divulgado un listado preliminar con los mamíferos del corregimiento de Gabriel López (Morales, 2009) y se ha publicado información que relaciona las actividades económicas con la degradación ambiental que se observa en el valle de Malvaza (Caicedo & Cortés, 2008).

Estudios de trabajo de grado se han realizado dentro del municipio y en áreas aledañas al área de estudio, como la caracterización del banco de semillas germinable (BSG) de especies leñosas en un bosque andino y área sin vegetación arbórea y arbustiva en el resguardo de Paniquita, hallando la densidad, composición, diversidad y patrón de distribución de semillas (Velasco, 2013) y la caracterización de la fauna edáfica relacionada con los sistemas agrícolas y los pastizales, que presenta las diferentes comunidades de invertebrados según el estado de desarrollo de los cultivos de papa y pastizales, el área de estudio fue la vereda de Calvache (Rosero, 2013). En la laguna de Calvache se realizó una evaluación de la contaminación que ha recibido este cuerpo de agua por el uso de plaguicidas, reconociendo diferentes compuestos tóxicos, para comprender el comportamiento y dinámica de los plaguicidas organofosforados sobre la contaminación de la laguna (Pérez, 2009). En la vereda de Aguas Vivas, laguna de Calvache y área aledañas se llevó a cabo una propuesta de zonificación para

su uso y manejo sostenible (Cortes, 2013). Otros trabajos florísticos como caracterizaciones fenológicas se han realizado para zonas cercanas (Arias, 2009; Ospina, 2010; Ferreira, 2011; Martínez, 2011; Muñoz, 2011). Una caracterización geográfica realizada para la vereda de Gabriel López, aledaña al área de estudio fue realizada por estudiantes de Geografía de la Universidad del Cauca, aportando información social y biofísica (Macías & Pizo, 2004). Se ha determinado la susceptibilidad de erosión en agroecosistemas de la zona (Muñoz *et al*, 2001; Muñoz, 2007) y hay una guía fotográfica de los líquenes encontrados en el Páramo Las Delicias, jurisdicción del municipio de Inza (Salas *et al*, 2014).

### **ÁREA DE ESTUDIO.**

La quebrada de Chuscales hace parte de la vereda Chuscales, ubicada sobre el valle de Malvaza y pertenece al corregimiento de Gabriel López, municipio de Totoro, situándose sobre la parte nororiental del departamento del Cauca, en las estribaciones de la cordillera central con un área de 837.62 has, para el sector de cuenca de Chuscales (

Figura 1), definición otorgada de acuerdo a los niveles de clasificación de cauces, con alturas desde los 3000 a 3720 msnm, limitando al norte con el municipio de Silvia, al oriente con la microcuenca Palace alto, al occidente con la microcuenca de Cazadores y al sur con las microcuencas Alajita y La Palma, siendo limite divisorio entre las Veredas Aguabonita – Chuscales y Chuscales – Gabriel López, donde la mayoría de habitantes se reconocen como campesinos y es con quienes se realizó el trabajo (EOT, 2002;PDM-Totoro, 2004; CRC & ACUC-GL, 2010).

Figura 1. Sector de cuenca de Chuscales



Fuente: EOT-Totoro, 2002; IGAC, 2009; Google Earth 2015.

El afloramiento de agua de la quebrada Chuscales ocurre a los 3720 msnm (CRC & ACUC-GL, 2010) y se encuentra en el páramo de Las Delicias, que junto a los ecosistemas de paramos, subparamos y selva altoandina (Cuatrecasas, 1958) o bosques muy húmedos montanos (Holdridge, 1967) que hay en la vereda, prestan numerosos servicios ecosistémicos tales como albergar paisajes, suelos y biodiversidad únicos, la fijación de carbono atmosférico y brindar el recurso hídrico. De acuerdo a Morales *et al*, 2007, esta zona se incluye dentro del Sector de la Cordillera Central, sobre el Distrito de Páramos del Macizo Colombiano, y haciendo parte del Complejo Guanacas-Purace-Coconucos, del cual el municipio de Totoro posee 10.154 Has que corresponden al 9.69 % del área total del complejo, detallándose niveles moderados a altos de intervención antrópica. La

geología de la zona de recorrido de la quebrada Chuscales es influenciada por las erupciones que ocurren dentro de esta cadena volcánica, destacándose la actividad post glacial y la presencia del volcán Púrace como agente transformador del paisaje. Se aprecian alrededor de la quebrada, coberturas de selvas altoandinas y subparamos, con apariencia de bosques achaparrados, importantes para la fauna paramuna y sirven como zona amortiguadora para el páramo, entre otras numerosas funciones (Morales *et al*, 2007).

## **METODOLOGÍA.**

El diseño metodológico siguió las propuestas planteadas por Barrera *et al*, 2010 y Vargas *et al*, 2007 en cuanto a la formulación del proyecto; la caracterización biológica se diseñó con lo presentado por Villareal *et al*, 2006, y Sayre *et al*, 2002; la encuesta y la entrevista se adaptaron de Cárdenas *et al*, 2013 (Anexo 6 y 7). Los métodos utilizados se detallan a continuación:

### **Reconocimiento del área de estudio.**

Se inició con la recopilación y revisión de la información secundaria sobre aspectos climáticos, geológicos, geomorfológicos, hidrológicos, edáficos, sociales y bióticos, además se elaboró una descripción del drenaje hídrico de la quebrada Chuscales. Los datos están recopilados en el POMCH (CRC & ACUC-GL, 2010), EOT de Totoro (EOT - Totoro, 2002), estudio general de suelos del departamento del Cauca (IGAC, 2009), informe técnico del páramo de Las Delicias (CRC & Universidad del Cauca, 2010), descripción de la Formación Popayán (Torres,

1997) y la caracterización geográfica realizada en la Vereda de Gabriel López (Macías & Pizo, 2004).

### **Socialización de la propuesta.**

Se comunicó y pidió permiso ante la presidente de la asociación campesina de Gabriel López (Franceline Sánchez) el 7 de febrero de 2014 a través de una carta, además se realizaron conversaciones personales con los habitantes de la vereda yendo casa por casa durante el 18 y 19 de febrero, se participó de una reunión el 28 de febrero donde los habitantes expusieron las diferentes proyecciones que tienen en su territorio participando 17 personas (Figura 2).

Figura 2. Socialización con la comunidad de la vereda Chuscales.



### **Zonificación del área de estudio.**

A partir de los mapas suministrados por la CRC presentes en el POT-Totoro, 2002 y recorridos de campo, se hizo la división del territorio en 5 unidades de paisaje, identificando áreas relativamente homogéneas por medio del análisis de coberturas vegetales y antrópicas, obteniendo áreas de páramo, bosques

naturales, potreros, cultivos y obras civiles (CRC & ACUC-GL, 2010, CRC & Universidad del Cauca, 2010).

### **Caracterización biofísica y socioambiental.**

La riqueza de flora y fauna se describieron a partir de la revisión de información secundaria que hay para la zona (Ayerbe *et al*, 2008; CRC & ACUC-GL, 2010; CRC & Universidad del Cauca, 2010; Guerrero *et al*, 2007 Rivas *et al*, 2007; Ramírez & Macías, 2007; Morales, 2009; Gamboa *et al*, 2013), diálogos con la comunidad y observación directa (Anexo 9 b, c, d) y se determino su categoría de amenaza en la pagina de 'IUCNREDLIST'. El análisis de paisaje se hizo por medio de las observaciones directas, determinando los tipos de matrices presentes en la zona y su conectividad (Vargas, 2007). La información del componente abiótico se obtuvo de fuentes secundarias, obteniendo datos sobre la precipitación promedio, temperatura promedio, humedad relativa, geología, geomorfología, suelos (EOT - Totoro, 2002; Macías & Pizo, 2004; IGAC, 2009; PDM-Totoro, 2004; CRC & ACUC-GL, 2010; CRC & Universidad del Cauca, 2010).

La información socioambiental se obtuvo a partir de la aplicación de encuestas (Anexo 5) a 46 familias de la vereda por su influencia directa en la quebrada y entrevistas de tipo semiestructurado (Anexo 6) a diferentes personas de la zona con buen conocimiento sobre el área, permitiendo conocer las actividades que desarrollaban en sus predios y su periodicidad, la condición socioeconómica, el tipo de actividad económica predominante y tiempo de duración, se preguntó además el área de las propiedades y la valoración y conocimiento que tenían de la flora y fauna de la zona.

Los datos obtenidos de la caracterización socioambiental se transcribieron a una base de datos, se analizaron mediante medidas de tendencia central, cuyos

resultados facilitaron la construcción de una matriz en el programa NAIADE (Novel Approach to Imprecise Assessment and Decision Environments), estableciéndose los escenarios a partir de las encuestas y entrevistas realizadas a líderes campesinos y algunos habitantes de la comunidad, junto a las proyecciones institucionales (EOT - Totoro, 2002; PDM-Totoro, 2004; CRC & ACUC-GL, 2010; CRC & Universidad del Cauca, 2010), y se determinó la influencia de cada criterio en los diferentes escenarios derivados de las proyecciones institucionales y la asociación campesina (ACUC GL) (Vargas-Isaza, 2005), de la siguiente manera:

- Very bad: 0-20% de área o participación/percepción de los actores sociales e institucionales
- Bad: 21-40% de área o participación/percepción de los actores sociales e institucionales
- Moderate: 41-60% de área o participación/percepción de los actores sociales e institucionales
- More or less good: 61-80% de área o participación/percepción de los actores sociales e institucionales.
- Good: 81-90% de área o participación/percepción de los actores sociales e institucionales.
- Very good: 91-100% de área o participación/percepción de los actores sociales e institucionales

### **Identificación y evaluación de las perturbaciones.**

A través de 5 recorridos en campo de dos días, resultados de las encuestas y una imagen satelital LANDSAT 2009 (

Figura 1), se identificaron las diferentes perturbaciones (Tabla 2; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) dentro del sector de cuenca de Chuscales, determinando su origen, magnitud, tipo y periodicidad (Barrera *et al*, 2010; Camargo; 2007; Vargas, 2007), de acuerdo a las siguientes categorías:

- Origen: natural o antrópico.
- Magnitud: SEVERO-modifica la estructura y composición de especies de un ecosistema sin que pueda retornar a un estado original; MEDIO-modifica la estructura y composición de especies de un ecosistema pudiendo retornar a un estado original; LEVE-no hay modificación de la estructura y composición de un ecosistema.
- Tipo: CRÓNICO-presenta cierta periodicidad en un área y en un lapso corto de tiempo; EPISÓDICO-ocurre eventualmente, aislados en el tiempo y sin periodicidad evidente; LEVE-elimina, modifica o adiciona, organismos o materiales causando perturbaciones que el ecosistema logra controlar; SEVERO- extenso, muy destructivo y afecta todos los componentes ecológicos; PUNTUAL-el tensionante actúa, y puede o no desencadenar una perturbación; PERSISTENTE-el tensionante actúa y desencadena una perturbación que mantiene, profundiza y expande la perturbación)
- Periodicidad (BAJA-si ocurre en un lapso de tiempo menor a un año, MEDIA-si ocurre una vez al año, ALTA-si ocurre varias veces al año)

### **Selección de especies vegetales potenciales para la restauración ecológica.**

En base a la riqueza de especies de plantas obtenidas anteriormente, se discriminan cuales géneros y especies han sido utilizados en procesos de restauración ecológica a través de las diferentes experiencias consignadas en la bibliografía (Cabrera & Ramírez, 2014; Barrera *et al*, 2010; Prado & Montoya, 2010; Rodríguez & Figueroa, 2007; Vargas 2007, Jarro & DAMA, 2004; DAMA, 2000).

### **Formulación de líneas de acción.**

La participación comunitaria permitió reconocer los diferentes enfoques de conservación que se pueden utilizar en el área de estudio (manejo integral de ecosistemas, restauración ecológica con participación comunitaria y sistemas sostenibles de producción para la conservación), mediante entrevistas realizadas con diferentes personas de la comunidad en el transcurso de la investigación. Utilizando una imagen satelital de la zona (Google Earth) e imágenes del área de estudio, se reconocieron con 20 personas de la zona (

Figura 3), los diferentes ecosistemas que existen, la ubicación de los remanentes de vegetación, la riqueza de especies de flora y fauna, las perturbaciones y algunas estrategias para su mitigación, y las áreas posibles a restaurar, estimulando los procesos de reconocimiento y apropiación del territorio (Anexo 8) (Cano *et al*, 2006; Vargas, 2007).

Figura 3. Taller con la comunidad de Chuscales.



## RESULTADOS.

A continuación, se presenta la descripción biofísica que abarca los componentes biótico y abiótico, se presenta la riqueza y el estado de amenaza para los grupos faunísticos, la riqueza y los tipos de hábitos predominantes para las plantas, el clima, hidrografía, geología, geomorfología y suelos para el componente abiótico. En el componente socioambiental se detallan los aspectos sociales, resultados de las encuestas, presencia institucional, proyección ambiental por parte de la comunidad e instituciones gubernamentales, y el uso de suelo.

### COMPONENTE BIOTICO.

Las diferentes especies de fauna y flora encontradas en los sitios de muestreo seleccionados para el área de estudio corresponden a:

**Mamíferos:** 21 especies organizadas en 16 familias y 9 órdenes (Rivas *et al*, 2007; Morales, 2009; CRC & Unicauca, 2010; CRC & ACUC-GL, 2010), donde las categorías de amenaza corresponden a, 4 especies en estado Vulnerable, 1 especie en Casi Amenazada, 1 especie En Peligro, 1 especie con Datos Deficientes y 14 especies con Preocupación Menor (Anexo 1).

**Aves:** 79 especies de aves organizadas en 28 familias y 11 órdenes (Ayerbe *et al*, 2008; CRC & Unicauca, 2010; CRC & ACUC-GL, 2010), algunas de las especies aunque no tienen distribución altitudinal hasta el área de trabajo han sido avistadas en los diferentes trabajos que se han hecho para zonas aledañas. Las categorías de amenaza corresponden a 2 especies No Evaluadas, 2 especies

Casi Amenazadas, 1 especie Vulnerable, 68 especies con Preocupación Menor y 3 especies migratorias (Anexo 2).

**Anfibios y Reptiles:** 3 especies de reptiles, 2 identificados hasta género, por lo cual no se definió su categoría de amenaza, y corresponden a una culebra y dos lagartos, donde *Stenocercus guentheri* no tiene categoría de amenaza (Anexo 3). Hay 9 especies de anfibios, dentro de las cuales, 3 especies son de posible ocurrencia (Guerrero *et al*, 2007; CRC & Unicauca, 2010; CRC & ACUC-GL, 2010), con ausencia de salamandras y cecilias posiblemente por falta de muestreo; 4 especies en Preocupación Menor, 3 especies En Peligro, 1 especie En Peligro Crítico y 1 especie Cerca de Tratamiento (Anexo 3).

**Plantas:** Se han registrado 3 familias, 3 géneros y 3 especies de plantas Gymnospermas de hábitos arbóreos (Anexo 4a); 11 familias, 47 géneros y 90 especies de plantas monocotiledóneas (Anexo 4b), cuyos hábitos más comunes fueron herbáceo (64%) y epifitas (36%); 60 familias, 124 géneros y 198 especies de plantas dicotiledóneas (Anexo 4c) donde el hábito herbáceo (36%), arbustivo (44 %) y arbóreo (20 %) fueron los más comunes; 15 familias, 21 géneros y 59 especies de monilofitos y licofitos (Anexo 4d), la mayoría con hábito herbáceo (91%) (Ramírez & Macías, 2007; CRC & Unicauca, 2010; CRC & ACUC-GL, 2010, Gamboa *et al*, 2013).

## COMPONENTE ABIOTICO.

**Clima:** La precipitación, la temperatura promedio y la zonificación climática, son los elementos utilizados para describir este componente.

- **Precipitación:** Los registros de precipitación emitidos por la estación hidrometeorológica de Gabriel López (3069 msnm) describen los regímenes de lluvia a lo largo del año en la subcuenca del río Palace, dada su cercanía (3km). La sumatoria de la precipitación anual se encuentra entre 1300-1700 mm, con registros de lluvia durante 213 días del año, con precipitación alta en el mes de julio (122.1 mm), seguido del mes de mayo (103.3mm), los meses de menor precipitación corresponden a diciembre (61.3mm) y febrero (64.9mm), el comportamiento de las lluvias es unimodal (Muñoz *et al*, 2001; CRC & ACUC GL, 2008; CRC & Universidad del Cauca, 2010), la humedad relativa oscila entre 79-82% promedio en el año (Macías & Pizo, 2004).
- **Temperatura:** La temperatura promedio para el área de estudio es de 7-10 °C, esta estimación se hace por piso térmico ya que la estación hidrometeorológica de Gabriel López no mide este factor (CRC & ACUC GL, 2008).
- **Zonificación climática:** La zonificación climática según Caldas Lang, en el sector de cuenca de Chuscales, presentan las siguientes las siguientes provincias: Frio Húmedo, Frio Súper húmedo, Paramo bajo Súper húmedo (CRC & ACUC GL, 2008; CRC & Universidad del Cauca, 2010). El

climograma determinado a partir de la precipitación y la temperatura recopiladas por la estación hidrometeorológica de Gabriel López, cataloga el área de influencia directa como húmeda, por tal no presenta periodos de aridez, el balance hídrico climático que toma además como factor importante la evapotranspiración, afirma que no existe déficit hídrico durante el año ya que los valores de precipitación son mayores que los de evapotranspiración y los suelos pueden llegar a tener una capacidad de almacenamiento de 100 mm (CRC & ACUC GL, 2008; CRC & Universidad del Cauca, 2010).

**Hidrografía:** El sector de cuenca de Chuscales (CRC & ACUC-GL, 2010) recorre desde su nacimiento, cerca del cerro 'Pozo Negro' a 3400 msnm, paisajes de laderas y colinas fluvio-glaciares donde se forman algunos taludes 'abruptos'. La Quebrada Chuscales cuenta con una longitud de cauce de 7 km y es tributario de la Subcuenca del río Palace. Se encuentran numerosas turberas y lagunas de alta montaña en la parte alta del sector de cuenca, constituyéndose en un ecosistema léntico de alta importancia, gracias a su función reguladora de agua, el orden de corriente de agua para la Quebrada Chuscales es de 4, ya que recibe aguas de 14 tributarios de orden 1, 1 tributario de orden 2 y 1 tributario de orden 3; posee un patrón de drenaje Subdendritico (EOT-Totoro, 2002; CRC & ACUC-GL, 2010).

Se han determinado diferentes parámetros de forma de cauce para el Sector de Cuenca de Chuscales. Conforme a esto, se estimó el área total en 8 km<sup>2</sup>, el perímetro total en 17.454 metros, el ancho promedio en 1 km y el ancho de cauce máximo en 3 km. La vertiente mayor que presenta la Quebrada Chuscales es de 5 km<sup>2</sup> y la vertiente menor de 3 km<sup>2</sup>. Estos parámetros de forma de cauce, permiten determinar que la Quebrada Chuscales tiene forma oval oblonga, es poco susceptible a crecidas y posee altos tiempos de concentración de agua, retardando la acumulación de aguas del río Palace por el punto que tiene de

desagüe. Además, su condición de no ser el centro de la cuenca supone que hay una recarga del patrón de drenaje hacia una de las vertientes. La altura máxima que tiene la cuenca es de 3720 msnm y la elevación mínima de 3040 msnm, El promedio de pendiente es fuerte (22.4°), con una pendiente máxima de 44.8° (muy fuerte) y una pendiente mínima de 0° (plano) (CRC & ACUC-GL, 2010).

La Quebrada Chuscales esta adjunta al Distrito de Riego de Chuscales para los cultivos de papa y ganadería, además surte de agua a algunos habitantes de la Vereda Chuscales (EOT-Totoro, 2002; CRC & ACUC-GL, 2010). Cabe resaltar que la Vereda Chuscales presenta una demanda de agua muy baja y la Vereda Aguabonita y Gabriel López tienen una demanda de agua apreciable (CRC & ACUC-GL, 2010).

**Geología:** El Sector de Cuenca de Chuscales se encuentra al sur-oriente de la Formación Popayán. Este tipo de formación es de relleno, material volcánico esencialmente Andesítico, cuyas rocas y depósitos que vienen desde la Era Paleozoica a la Era Terciaria, poseen fuentes ubicadas entre el páramo de Gabriel López-Uñiñegatuna y el altiplano de Paletara, pertenecientes a la cadena volcánica de los Coconucos, siendo los Miembros de Polindara y La Venta representantes de esta formación geológica en el área de estudio (Torres, 1997). En las áreas de páramo, las rocas, depósitos sedimentarios y vulcano sedimentarios son de la Era Cenozoica (Neógeno-Cuaternario), además, es una zona de dinámicas volcánicas y tectónicas que se desarrollan en la Cordillera Central (CRC & ACUC-GL, 2010; CRC & Universidad del Cauca, 2010).

En las áreas próximas a las fuentes, como la Caldera de Gabriel López y la Caldera de Paletara, la Formación Popayán posee un espesor de hasta 1200 m, cuyo origen se ha establecido de las épocas del Plioceno-Holoceno, y cabe

resaltar que hay diferencias entre los materiales próximos y distantes de las fuentes (Torres, 1997).

El Miembro Polindara está constituido por flujos de lava Andesítica, con un espesor total aproximado de 1200 metros, que disminuye hacia el occidente, sin presentar afloramientos en el valle del río Cauca debido a que deriva de lavas viscosas que no superan en algunos casos los 10 kilómetros de recorrido desde la fuente. Reposa discordantemente sobre rocas Basálticas del Complejo Amaime-Barroso, de edad Cretácica, y sobre rocas metamórficas del Paleozoico del Complejo Arquia. Las lavas son de color gris oscuro a claro, con textura porfírica a afanítica, asociadas a las estructuras volcánicas de Gabriel López-Polindara-Paletara. Las rocas porfíricas incluyen los fenocristales de Hornblenda, plagioclasas (oligoclasa maclada y zonada) y biotitas, embebidos en una matriz gris afanítica, microcristalina a criptocristalina, compuesta de plagioclasa y piroxeno. Data de la edad del Plioceno ya que está suprayacido por el Miembro Sombrerillo. Conforman la estructura calderica de Gabriel López. El Miembro La Venta es un depósito de flujo de cenizas y cenizas de caída con un espesor de gran variabilidad (promedio de 40 metros). Hay difícil diferenciación entre los depósitos de cenizas de caída y los flujos de lava reciente, por lo tanto se agrupan en este miembro. El material resultante de la meteorización de los depósitos, es de textura limo-arenosa, y está compuesta por cristales rotos de cuarzo, cuarzo bipiramidal, plagioclasas y granos milimétricos de mineral de alteración (micas con hábito hexagonal) de color blanco y brillo perlado. Es común encontrar afectación de los afloramientos de ceniza de caída (color castaño amarillento) y flujos de ceniza por fallas geológicas, evidencia de la actividad tectónica del Cuaternario. Los depósitos son considerados del Cuaternario Superior, con posibilidad de existencia de flujos de ceniza y cenizas de caída de Edad Pliocena. Se encuentra cubriendo el pie de monte de la Cordillera Central y rellena la estructura calderica de Gabriel López (Torres, 1997; CRC & ACUC-GL, 2010; CRC & Universidad del Cauca, 2010).

Las fallas más cercanas al área de estudio son la Falla de Moras y la Falla Calambayu, que tienen dirección NNE-SSW, con comportamiento de tipo inverso con desplazamientos verticales o con muy poca inclinación hacia al occidente (CRC & ACUC-GL, 2010; CRC & Universidad del Cauca, 2010).

Hay también presencia de rocas y depósitos sedimentarios, que corresponden a depósitos recientes de origen glacial, lacustre, fluvial y coluvial. Los depósitos Aluviales corresponden a los cauces y márgenes presentes en el Sector de Cuenca Chuscales, cuyos depósitos corresponden a gravas, arenas y arcillas, son de forma alargada y pueden llegar a conformar terrazas con alturas variables. Los depósitos Lacustres están formados por la colmatación de lagunas naturales y pantanos de origen glacial, cuya composición es esencialmente de limos en láminas de colores claros y oscuros. Cabe destacar las fuentes termales de poca envergadura, en la zona de 'Agua Hirviendo', las cuales podrían ser aprovechadas como un atractivo recreacional (CRC & ACUC-GL, 2010; CRC & Universidad del Cauca, 2010).

**Geomorfología:** Las unidades geomorfológicas corresponden a Colinas, Lomeríos, Valles y Planicies, que se iniciaron a partir de un vulcanismo antiguo que dio origen a la mayoría de las rocas de la zona, con indicios de procesos glaciales que no son tan evidentes por procesos de erosión antigua y vulcanismo reciente, que genera acumulaciones periódicas de ceniza volcánica, abundante para el área de trabajo (CRC & ACUC-GL, 2010). Las dos grandes unidades genéticas del paisaje son, denudacional (vulcanico, glacial-volcánico y glacio-fluvial) y agradacional (fluvio-lacustre volcánico y estructura aluvial) (CRC & Universidad del Cauca, 2010). Gran parte de la Quebrada Chuscales se encuentra dentro del Relieve Colinado, Valles en V y lomeríos, y está rodeada de unidades

geomorfológicas como los valles en U y las altiplanicies de páramo (CRC & Universidad del Cauca, 2010).

Las Altiplanicies de páramo fluvio-lacustre son de origen lacustre, formadas por la colmatación de lagunas y pantanos glaciares sobre la parte alta de la Cordillera Central y corresponden a los depósitos lacustres recientes. Se encuentra entre las cotas de 3400-3700. Tienen un arreglo plano y elevado, originados a partir de depresiones o fosas de origen tectónico (graven), producto de los procesos endógenos de plegamiento, vulcanismo, fallas y posterior levantamiento, que fueron ocupadas después por lagos, desde el final del Terciario y durante el Cuaternario, siendo rellenadas por material de origen lacustre y glacial (CRC & Universidad del Cauca, 2010; Cortez).

Las Colinas, Colinas aisladas, y lomeríos volcánicos están formados por depósitos volcánicos meteorizados pertenecientes al miembro La Venta y hacen parte de la estructura calderica de Gabriel López, formados a partir de sucesivas acumulaciones de flujos y depósitos de ceniza, además de lavas andesíticas; el drenaje presente en este tipo de relieve es de tipo subdendritico (CRC & Universidad del Cauca, 2010).

El valle en V de estructura aluvial está localizado entre las cotas de los 2800 y los 3.200 msnm. Presenta una forma alargada, plana y estrecha, sobre dos zonas de relieve más alto, cuyo eje es la quebrada Chuscales. Este valle tiene un relieve constituido por formaciones montañosas y colinas cuyos escarpes y taludes siguen una dirección paralela al valle. Son valles de poca extensión y no continuos, debido al estado juvenil que poseen las corrientes de agua. Concuerda geológicamente, con los depósitos aluviales cuaternarios compuestos por capas de arenas, gravas o cantos redondeados, y ocasionalmente arcillas (CRC & Universidad del Cauca, 2010).

**Suelos:** La clasificación de los diferentes tipos de suelos que yacen sobre el área de estudio se detalló en base a la información presentada en CRC & Universidad del Cauca, (2010); CRC & ACUC-GL, (2010) e IGAC, (2009); estas unidades ecosistemicas definen su estructura y función de acuerdo a su origen geomorfológico, pedológico y la historia de uso humano, su estructura física está relacionada con la proporción y tipología de arcillas, limos y arenas (Barrera *et al*, 2010).

Los tipos de suelos encontrados en el Sector de Cuenca de Chuscales hacen parte de la Consociacion Totoró, Asociación Gabriel López, Asociación Siberia, Asociación Cachimbitito y Consociacion La Palma, originadas a partir de las cenizas volcánicas y rocas ígneas, pertenecientes a los grupos Haplupands, Fulvudands, Dystrudepts y Melanudands, poseen características andicas (IGAC, 2009; CRC & Universidad del Cauca, 2010).

Los suelos ubicados en la Laguna de La Delicias, afloramiento de la Quebrada Chuscales en área de páramo, se caracterizan por tener zonas planas y pendientes cortas, con buen drenaje y profundidad efectiva muy variable, derivan de cenizas volcánicas. Son suelos con saturaciones muy bajas de calcio y magnesio, bases totales bajas, alta saturación de aluminio de cambio y una reacción muy ácida de la capa superficial y están limitados por la presencia de roca a una profundidad entre 25 y 50 cm (IGAC, 2009; CRC & ACUC-GL, 2010; CRC & Universidad del Cauca, 2010).

Los diferentes grupos de suelos encontrados en los Lomeríos, Colinas y Valles en V, comparten características como la alta saturación de aluminio, el carácter ácido y muy ácido, bajos en bases totales, además presentan niveles de erosión moderada a ligera, aproximadamente el 65% del área tiene fertilidad baja, con texturas variables y en ocasiones orgánicas, buen drenaje; en áreas de la parte baja de la Quebrada Chuscales, los suelos son ricos en materia orgánica y

carbono orgánico, poseen reacción ácida y alta capacidad catiónica, con la aplicación de abonos y enmiendas tienden a concentrar el fósforo y potasio, pueden tener texturas muy variables (IGAC, 2009; CRC & ACUC-GL, 2010; CRC & Universidad del Cauca, 2010).

## **COMPONENTE SOCIOAMBIENTAL.**

**Aspectos sociales:** Las veredas Chuscales y Aguabonita, que limitan entre sí con la Quebrada Chuscales, poseen aproximadamente 1716 habitantes (EOT, 2002; CRC & ACUC-GL, 2010); según lo expresado por algunas de las personas entrevistadas, su permanencia dentro de las veredas no es constante. Sin embargo, para el área de influencia del sector de cuenca de Chuscales se contabilizaron 23 hogares, con un promedio de 3 personas por hogar.

Los habitantes del área de estudio son de origen multiétnico, en su mayoría población mestiza, producto de migraciones ocurridas desde principios del siglo XX, estimuladas por las guerras y el afianzamiento de la estructura terrateniente, que hicieron parte del sistema de explotación del terraje vigente hasta la década de 1960, donde inicio la venta y arrendamiento de tierras para vivienda y producción; los pobladores reconocen el vínculo y compromiso que tienen con la economía local y nacional, a través de las actividades agropecuarias (cultivo de papa, cebolla, fresa y ganadería), donde derivan su sustento (PDM-Totoro, 2004; CRC & ACUC-GL, 2010)

El centro poblado de Gabriel López, es el lugar donde se comercian los diferentes productos que llevan los habitantes de las diferentes veredas que componen el Corregimiento y es atravesada por una vía interdepartamental, la cual está siendo

intervenida y se ha visto como fuente de trabajo para los diferentes habitantes de la comunidad, además no existen servicios básicos domiciliarios para los habitantes de las dos veredas circundantes al área de estudio, donde se hace la disposición de las aguas residuales domiciliarias directo en los cuerpos de agua, existe una organización en el centro poblado de Gabriel López, que se encarga del manejo de los residuos, sin embargo, su cobertura no es muy amplia, provocando que las basuras sean quemadas, enterradas o simplemente abandonadas en cualquier zona, incluyendo a los recipientes que contenían fertilizantes, plaguicidas y medicamentos utilizados en las diversas actividades económicas (EOT, 2002; CRC & ACUC-GL, 2010, Entrevistas).

**Resultados de encuestas:** Mediante la herramienta de la encuesta, se preguntó a 46 familias ubicadas dentro de la vereda Chuscales y que tienen influencia directa e indirecta hacía el sector de cuenca de Chuscales, sobre aspectos personales, económicos, familiares, sociales, además del uso y apreciación de los elementos naturales de la zona, con el fin de entender cuál es la perspectiva individual y comunitario de la biodiversidad del área de estudio (Figura 4).

Los resultados obtenidos (Anexo 4) para la sección personal y familiar muestran que, la mayor parte de la población encuestada corresponde a hombres (60.9%) y superan los 31 años (80.4%), gran parte han vivido por más de 15 años dentro de la vereda (80.4%) y sus familias poseen habitualmente 6 individuos por familia (21.7%). Las familias compuestas por 3 a 6 individuos son quienes muestran más dependencia económica hacia la persona cabeza de hogar (37%). La sumatoria total de los individuos que habitan en las familias de los encuestados es de 211.

Figura 4. Aplicación de encuestas a la comunidad de la vereda Chuscales.



La mayoría de los terrenos que utilizan las familias para su estancia y actividades económicas, tienen escrituras legales (28.3%), aunque el arrendamiento (23.9%) y la herencia o regalo (21.7%) son también muy comunes en la zona.

El área de ocupación por las personas que componen las 46 familias corresponde a 637,6 has dentro de la vereda Chuscales, quienes destinan la mayor parte de estos terrenos a la actividad ganadera (52.2%) y la agricultura de papa (*Solanum tuberosum*), fresa (*Fragaria* sp.), cebolla (*Allium fistulosum*), además de alimentos de pan coger. Actividades como la pesca (13%) y la extracción de madera (4.3%) son poco practicadas y se hacen en el 'tiempo libre', mientras que la agricultura, la ganadería y la atención de las tiendas se realizan durante todo el año. La actividad de mayor ganancia corresponde a la ganadera (52.2%), mientras que la agricultura, la transformación de productos lácteos y otras labores, no aportan de igual manera a la economía del hogar. La ganancia diaria promedio de trabajo que reportaron los encuestados esta entre 1000-10000 pesos (58.7%) y 11000-20000 pesos (30.4%), cuyas labores son realizadas durante todo el año. La quema y la tala son utilizados por el 15.6% y el 8.9% de los encuestados respectivamente,

siendo actividades de muy poca practica; en la agricultura, el 43.6% de las personas a quienes se preguntó, utilizan un sistema de riego para la manutención de sus cultivos, además se observo en gran parte de las casas la presencia de huertas caseras, donde se observo la presencia de plantas medicinales y comestibles como la manzanilla, oregano, mejorana, caléndula, ruda, coles, cebolla, cebolleta, alcachofa, habas, mostaza, ullucos y repollo.

El 93.5% de las familias utilizan la leña en las labores de cocina, que es extraída principalmente de ramas y árboles secos (76.1%) o es comprada (37.8%), y el 4.4% de los habitantes encuestados manifestó cortar árboles para extraer madera (Figura 5).

Figura 5. Extracción de leña.



Existe mayor preferencia hacia la permanencia de la variedad de especies y animales que hay en la zona (95.7%) y están de acuerdo a ceder parte del terreno con el fin de dar protección a la biodiversidad, aclarando que las personas que no disponían de terreno suficiente, estaban dispuestas a participar en la conservación

de los recursos naturales, además de la ausencia de prácticas como la caza por parte de los habitantes de la vereda, sin embargo, se observó la presencia de animales domésticos, en mayor proporción de gallinas, perros (promedio de dos individuos por hogar) y menor proporción de gatos, los cuales afectan de manera directa la biodiversidad de la zona.

El 84.8% de los pobladores reconoció algún tipo de servicio ambiental prestado por los ecosistemas que hay en la zona y el 71.7 % de los encuestados manifestó haber colaborado durante el último año alguna vez en actividades de conservación, como la arborización en la zona con material vegetal (*Acacia decurrens* y *Alnus acuminata*) brindado por la CRC, o la limpieza y monitoreo de los diferentes ecosistemas que yacen sobre la vereda, evitando el deterioro ambiental de esta zona por desconocidos, sin embargo el 69.6% de los pobladores expresó que no ha recibido invitación alguna por parte de las dos instituciones educativas que se encuentran en la zona, en actividades que ayuden a proteger, conservar y mejorar los recursos naturales de la vereda, cuya razón principal expresaron es la ausencia de familiares que estén estudiando en dichas estancias educativas.

La mayoría de las personas (58.7%) aseveraron una gran probabilidad de que los habitantes de la vereda Chuscales ayuden en conjunto a solucionar problemas ambientales, expresando además que desconocían problemas entre los pobladores por los recursos naturales, y los que se han presentado han ocurrido por la distribución del agua y el mal uso de los remanentes boscosos que hay sobre la vereda.

Los habitantes tuvieron una mayor tendencia de reconocer especies de plantas, aves y mamíferos, donde se mencionaron 57 nombres comunes de especies vegetales, destacándose el manzano (Rosaceae), castaño (Melastomataceae), encenillo (Cunoniaceae), copec (Clusiaceae), mortiño (Ericaceae) y pino

(Pinaceae), 23 nombres comunes de aves donde el paletón (Ramphastidae), el chigüaco o mirla negra (Turdidae) y gorrión (Emberezidae) fueron los más nombrados y para mamíferos se enlistaron 20 nombres comunes donde el venado (Dasyopodidae), el conejo (Leporidae) y el oso de anteojos (Ursidae) tuvieron los mayores registros. Las plantas castaño (Melastomataceae), matacuy, aliso (Betulaceae), chilco (Asteraceae), encenillo (Cunoniaceae), motilón y nacedero (Bignoniaceae) fueron escogidas por gran parte de las personas como las plantas que permiten optimizar los procesos de conservación, haciendo alusión la conservación de las fuentes hídricas (Anexo 9).

**Presencia institucional:** las siguientes instituciones o grupos sociales han sido identificados por integrantes de la comunidad, algunos trabajan o acuden regularmente a estos sitios, también los discriminan en organizaciones públicas, privadas, organizaciones no gubernamentales y organizaciones sociales. Los grupos que fueron mencionados corresponden a, Grupo de mujeres agroindustriales, Iglesias católica y cristiana, Fensuagro, ACUC-GL, Escuela Mixta de Chuscales, Grupo Juvenil, Puesto de Salud, ICBF, Familias en Acción, Madres Comunitarias, Junta de Acción Comunal de Chuscales, Cabildo Indígena Totoró, Junta de Acción Comunal de Aguabonita, Alcaldía de Totoró, Radio Libertad, TransTotoro, Hospital, Alpina, Sotracauca, CRC, Fuerzas Militares, Consorcio Vial, Cultivo de Fresas, Institución Educativa Víctor Chaux Villamil, Acueducto Malvaza, Truchifactoria. 5 de ellas están incluidas dentro de las organizaciones públicas, 8 instituciones de carácter privado, 3 como ONG's y 7 como organizaciones sociales (CRC & Universidad del Cauca, 2010). Algunas de las personas entrevistadas aseguraron existir conflictos entre el Cabildo Indígena de Totoró y la organización campesina que hace presencia en la zona.

## Proyección ambiental.

- **Proyecciones de la comunidad:** Los integrantes de la organización campesina ACUC-GL y las diferentes juntas de acción comunal de las veredas que componen los corregimientos de Gabriel López y Portachuelo, elaboraron una propuesta para atender las diferentes necesidades que presentan, identificadas a partir de reuniones entre la comunidad de las distintas veredas, para que fuera tenido en cuenta al momento de la formulación del Plan de Desarrollo Municipal 2012-2015 (com. per. JAC Chuscales). Los componentes descritos por la comunidad corresponden a, el fortalecimiento organizativo, acceso y mantenimiento vial, salud, educación, cultura, vivienda, deporte, derechos humanos, comunicación, soberanía alimentaria, infraestructura, saneamiento básico, preinversión, primera infancia y adolescencia, mujer rural y campesina, turismo y medio ambiente; en estos dos últimos, se hace énfasis en la aplicación del perfil de proyectos propuestos en el 'plan de ordenamiento y manejo de la subcuenca rio Palace', el mejoramiento de las estrategias de educación ambiental, el fortalecimiento de las prácticas de diversificación con producción limpia, la generación de incentivos para la conservación del medio ambiente en la comunidad, el fortalecimiento del proyecto ecoturístico realizado por el Consorcio Solarte-Solarte, la cofinanciación de proyectos turísticos con ganancia para la comunidad en zonas como las termales de la Quebrada Chuscales o 'Aguahirviendo', y la financiación e implementación de senderos ecológicos. Los demás componentes proveen de los recursos y elementos básicos que necesita la comunidad para mejorar su calidad de vida, mantener y mejorar sus costumbres, y conservar su cultura; además de disminuir algunos impactos ambientales, como la implementación de dos PTAR's y el fortalecimiento de la planta procesadora de residuos sólidos. En la parte baja de la Quebrada

Chuscales, se encuentran un predio en trámite para consolidarse como Reserva Natural de la Sociedad Civil, con un área de 147 Has de bosque nativo según lo manifestó el dueño.

- **Proyección institucional:** En los diferentes documentos concernientes para los procesos de planificación y uso del territorio en el municipio de Totoró, se realiza una descripción biológica, biofísica, social, económica, educativa, salubre y cultural, detallando los problemas y oportunidades encontrados ya sea en el municipio discriminado por áreas geopolíticas o cuencas hidrográficas.

En el Plan de Desarrollo Local 2012-2015 también se identificó y expuso las diferentes propuestas realizadas por las comunidades, resaltando la adquisición de terrenos e inversión de termas; apoyo a senderos ecológicos; proyectos de abonos orgánicos; apoyo a productores locales, desarrollo eficiente y competitivo de productos; aislamiento y reforestación de nacimiento de agua y bosques nativos; repoblamiento piscícola; educación ambiental en instituciones educativas; proyecto de vivero de árboles nativos.

Se describen las proyecciones ambientales y turísticas (Tabla 1), componentes que describen o incluyen directamente los procesos de restauración ecológica para la zona.

Tabla 1. Programas y objetivos propuestos a mejorar la calidad del medio ambiente en la parte alta del municipio de Totoró por las instituciones públicas.

Documento	EOT-Totoró 2002.	Plan Prospectivo Caminante para el Municipio de Totoró 2004-2007.	Plan de Desarrollo -Totoro 2008-2011.	Plan de Desarrollo Local-Totoro 2012-2015.	POMCH 2010.
Programas	Desarrollar zonas turísticas sin explotar como las termales de Chuscales.	Manejo y aprovechamiento de cuencas.	Asesoría para el manejo de residuos sólidos y funcionalidad y presencia de la autoridad ambiental.	Ajuste del EOT 2002-2015.	Educación ambiental en la recuperación, restauración y manejo sostenible de ecosistemas estratégicos.
	Generación de programas de educación ambiental.	Gestión de residuos sólidos.	Asesoría para el manejo de residuos sólidos, funcionalidad y presencia de la autoridad ambiental.	Actualización del EOT basado en la Ordenación y Reglamentación del Recurso Hídrico.	Repoblamiento de la flora nativa en ecosistemas estratégicos.
	Formación de líderes ambientales.	Sistema municipal de áreas protegidas.	Impedir la ampliación de la frontera	Identificación de posibilidades de desarrollo	Repoblamiento de la flora nativa en ecosistemas

Documento	EOT-Totoró 2002.	Plan Prospectivo Caminante para el Municipio de Totoró 2004-2007.	Plan de Desarrollo -Totoró 2008-2011.	Plan de Desarrollo Local-Totoró 2012-2015.	POMCH 2010.
			agrícola hacia las zonas de páramo.	basado en criterios de sostenibilidad ambiental.	estratégicos.
	Estímulo tributario a la revegetalización.	Transferencia de tecnologías sostenibles	Necesidad de presencia institucional en la zona.	Uso y manejo sostenible de los recursos suelo, flora, fauna y aire.	Repoblamiento de la fauna nativa en ecosistemas estratégicos.
	Reforma agraria o redistribución de tierras.	Descontaminación de fuentes y adecuación de lechos hídricos.	Capacitación y formación a los productores en el manejo de agrotóxicos que afectan la población animal, vegetal, riachuelos y el río Palacé.	Educación ambiental y participación comunitaria.	Establecimiento de viveros para la producción de árboles de bosque secundario tardío.
	Sanciones a los depredadores del medio ambiente.	Planificación y gestión ambiental sostenible.	Aplicación de rotación de cultivos	Implementación de procesos educativos ambientales.	Seguimiento y monitoreo de páramos y lagunas altoandinas.

Documento	EOT-Totoró 2002.	Plan Prospectivo Caminante para el Municipio de Totoró 2004-2007.	Plan de Desarrollo -Totoró 2008-2011.	Plan de Desarrollo Local-Totoró 2012-2015.	POMCH 2010.
	Reducción del grado de contaminación de las fuentes hídricas, nombrándose a la quebrada Chuscales			Protección de áreas de zonas campesinas.	Plan de monitoreo y seguimiento de la fauna nativa.
			Elaboración e implementación de agendas ambientales con grupos étnicos y campesinos.	Protección de las fuentes de agua sometidas a pastoreo de ganado vacuno y/o residuos provenientes de la cria, levante y engorde de ganado porcino.	
			Integración con la CRC y PGAR del departamento.		
				Prevención de	

Documento	EOT-Totoró 2002.	Plan Prospectivo Caminante para el Municipio de Totoró 2004-2007.	Plan de Desarrollo -Totoró 2008-2011.	Plan de Desarrollo Local-Totoró 2012-2015.	POMCH 2010.
				<p>efectos por la ocurrencia de fenómenos de origen natural.</p> <p>Política municipal de Turismo que aborde y aproveche los recursos naturales y riqueza hídrica del municipio.</p> <p>Planificación turística.</p>	
Objetivo	Conservación y manejo de cuencas, ecosistemas municipales y áreas protegidas, en EOT.		Fortalecer los procesos ambientales y culturales, para potencializar el desarrollo y la generación de riqueza, por su ubicación	Conservar, recuperar, restaurar y proteger cada uno de los ecosistemas estratégicos presentes en la parte alta de la subcuenca del Río Palacé, garantizando con ellos la oferta	

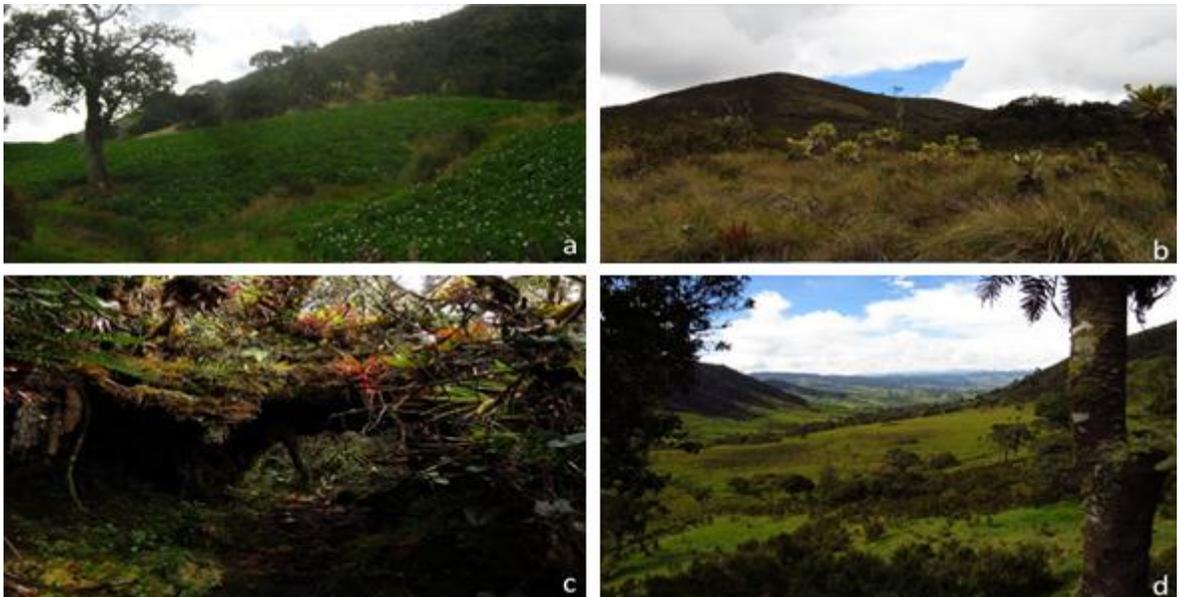
Documen- to	EOT-Totoró 2002.	Plan Prospectivo Caminante para el Municipio de Totoró 2004- 2007.	Plan de Desarrollo -Totoró 2008-2011.	Plan de Desarrollo Local-Totoró 2012-2015.	POMCH 2010.
			estratégica, impulsando procesos de desarrollo participativo y sustentable.	sostenible de los recursos naturales importantes para la región.	

En el Esquema de Ordenamiento Territorial-Totoró, 2002; se describen las causas del deterioro ambiental en la zona, aduciendo a la tala indiscriminada, la contaminación de cuencas y mal uso de agroquímicos, los problemas de erosión, aire contaminado, deterioro del suelo y enfermedades, llegando afectando a la totalidad de la población, para el corregimiento de Gabriel López, además identifican que la actividad agropecuaria es quien afecta mayormente a la Quebrada Chuscales, a través de contaminación orgánica y química, generando cierto tipo de enfermedades

**Usos de suelo:** En las zonas de mayor altitud se puede observar la presencia de vegetación nativa que hace parte de los ecosistemas de páramo con muy poca intervención (Figura 6 b), reconocido como en uso de Transformación-Recuperación, haciendo parte de los sistemas de áreas conservadas, además se observan numerosos fragmentos de bosque natural en las márgenes del cauce de la Quebrada Chuscales, en las zonas escarpadas y altas, destinado a un uso de Conservación-Extracción (Figura 6 c, d) (CRC & ACUC-GL, 2010), ya que sirve

como fuente de madera para postes y leña, en ocasiones, de fuente de alimento por la flora y fauna que alberga. En las diferentes fincas y parcelas con sistemas productivos agropecuarios, ubicados en las zonas laterales del cauce de la Quebrada Chuscales, se observa la presencia de grandes extensiones de pastizales para ganado (Figura 6 d), en la parte media y baja del cauce, incluyendo zonas de páramo, describiéndose como un uso de pastoreo extensivo (CRC & ACUC-GL, 2010), y en menor proporción cultivos de papa (Figura 6 a) (sistemas de producción agrícola), que es un uso netamente extractivo, además de sistemas de producción con suelos en transición (CRC & ACUC-GL, 2010); existe infraestructura como una vía terciaria establecida paralelamente a la Quebrada, permitiendo la comunicación entre las veredas Aguabonita y Chuscales, la escuela primaria de Chuscales y los diferentes hogares de las personas que habitan el área de estudio (EOT, 2002; CRC & ACUC-GL, 2010; CRC & Universidad del Cauca, 2010; Entrevistas).

Figura 6. a)-Bosque de cultivo; b) área de páramo; c) bosque altoandino sin intervención; d) potreros



**PERTURBACIONES:** Los factores tensionantes, entendidos como los estímulos externos que influyen en el desarrollo o estado de un sistema, que cuando deflexionan o dañan el sistema generan las perturbaciones, las cuales se definen como los eventos relativamente discretos en el tiempo que rompen la estructura y la función de un sistema, que pueden ser naturales o antrópicas (Barrera *et al*, 2010; Vargas et al, 2011). Las perturbaciones tensionantes fueron categorizadas a partir de la descripción realizada en los trabajos de los anteriores autores, encontrándose (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**):

Tabla 2. Categorización de las diferentes perturbaciones encontradas en el sector de cuenca de Chuscales.

<b>PERTURBACIÓN</b>	<b>ORIGEN</b>	<b>PERIODICIDAD</b>	<b>TIPO</b>	<b>MAGNITUD</b>
<b>Extracción de leña</b>	Antrópico	Media	Episódico	Leve
<b>Ganadería extensiva</b>	Antrópico	Alta	Crónico	Medio
<b>Agricultura</b>	Antrópico	Alta	Crónico	Medio
<b>Vulcanismo</b>	Natural	Nula	Severo	Severo
<b>Implementación de infraestructura</b>	Antrópico	Baja	Persistente	Medio
<b>Erosión</b>	Natural y antrópico	Media	Persistente	Medio
<b>Deslizamientos</b>	Natural	Baja	Leve	Medio
<b>Incendios</b>	Antrópico	Baja	Episódico	Severo
<b>Movimiento de personas</b>	Antrópico	Alta	Persistente	Medio
<b>Deforestación</b>	Antrópico	Baja	Episódico	Severo
<b>Fumigación</b>	Antrópico	Alta	Persistente	Medio

PERTURBACIÓN	ORIGEN	PERIODICIDAD	TIPO	MAGNITUD
Especies exóticas	Antrópico	Baja	Persistente	Medio

Se resaltan las especies introducidas e invasoras como *Persicaria nepalensis* (Winfried, 2006), *Pinus patula*, *Cupressus lusitanica*, *Holcus lanatus*, *Acacia decurrens* (Vargas et al, 2009), *Rumex acetosella*, *Sisymbrium officinale*, *Taraxacum campylodes* (Quiroz et al, 2009). Se destaca la presencia de grupos armados, que utilizan la zona de estudio como corredor de movilidad, incluido dentro del ítem movimiento de personas.

**Evaluación multicriterio social:** A partir de la determinación de los diferentes criterios y escenarios probables, observados en la matriz del programa NAIADE (Figura 7), establecidos de manera comparativa con los resultados de las encuestas, entrevistas y revisión de información secundaria. La calidad del paisaje se determino por la propensión de la comunidad a conservar las partes altas del sector de cuenca que albergan selvas altoandinas y subpáramos y páramos, esta ultima que exhibia pocos disturbios, en el ultimo año se observaron dos familias realizando quemas y estableciendo cultivos de papa (Anexo 10, a), sin embargo aun se mantiene una buena extensión de áreas boscosas y paramunas. En base a las encuestas, se establecio el conocimiento de la biodiversidad, donde se observo que pocas personas tenían un conocimiento profundo de la flora y fauna de la zona y de los servicios ambientales que presta el área de estudio, sin embargo, todos reconocieron especies biológicas presentes en la zona. El apoyo institucional es el reflejo de las diferentes actividades generadas por las instituciones públicas en el área de estudio, donde la comunidad asevero la inversión destinada al pago de jornales para la adecuación de la via de acceso a

‘Agua Hirviendo’ o las termales que existen en la quebrada. La conservación de los bosques fue el consenso entre la proyección ambiental de la comunidad y las áreas actuales sin uso económico, que involucraba arbustales, bosques y páramos. La apropiación del territorio fue establecido a partir de los resultados de las encuestas que mostraban el conocimiento de los componentes de biodiversidad, además de las entrevistas realizadas, junto a la participación comunitaria se determino a partir del resultado de las encuestas donde el 71,7% asevero haber realizado actividades para la conservación biológica durante el ultimo año, y el 95,7% menciona la disposición de participar en proyectos de conservación, sea cediendo terreno o en trabajo físico. El escenario de manejo de los recursos naturales por la comunidad se relaciona directamente con la estrategia de manejo integral del territorio

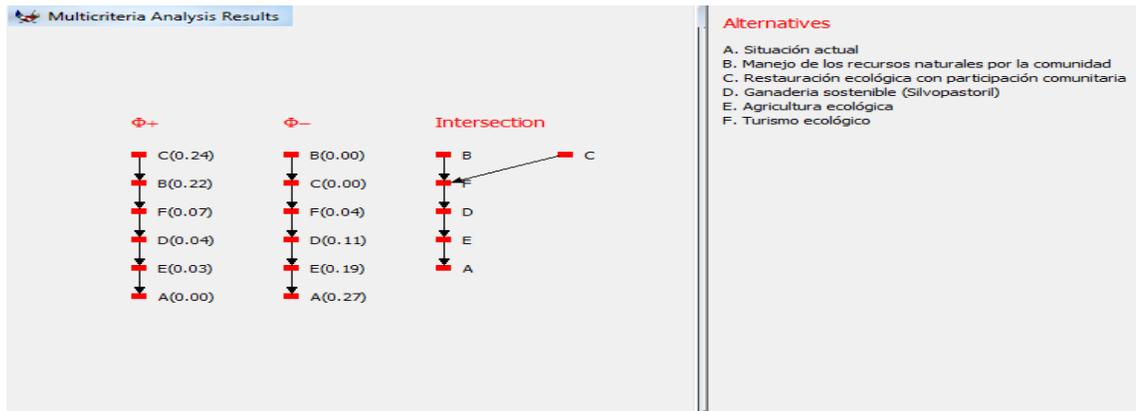
Figura 7. Matriz de criterios y escenarios probables para el análisis multicriterio.

Criteria \ Alternatives	Situación actual	Manejo de los recursos naturales por la comunidad	Restauración ecológica con participación comunitaria	Ganadería sostenible (Silvopastoril)	Agricultura ecológica	Turismo ecológico
Calidad del paisaje	Moderate	More or Less Good	Good	Good	Moderate	More or Less Good
Conocimiento de la biodiversidad	More or Less Good	Good	Good	Moderate	Moderate	Good
Apoyo institucional	Bad	Good	Good	More or Less Good	More or Less Good	More or Less Good
Conservación de los bosques	Moderate	Good	Very Good	Moderate	More or Less Bad	Moderate
Apropiación del territorio	Good	Very Good	Very Good	Good	Good	Good
Participación comunitaria	More or Less Good	Very Good	Good	Moderate	Moderate	Good

Los resultados arrojados en el análisis multicriterio, establecieron como el escenario con mayor impacto positivo para la conservación de los recursos naturales, a la restauración ecológica con participación comunitaria, seguida del manejo de los recursos naturales por la comunidad, el turismo ecológico, la

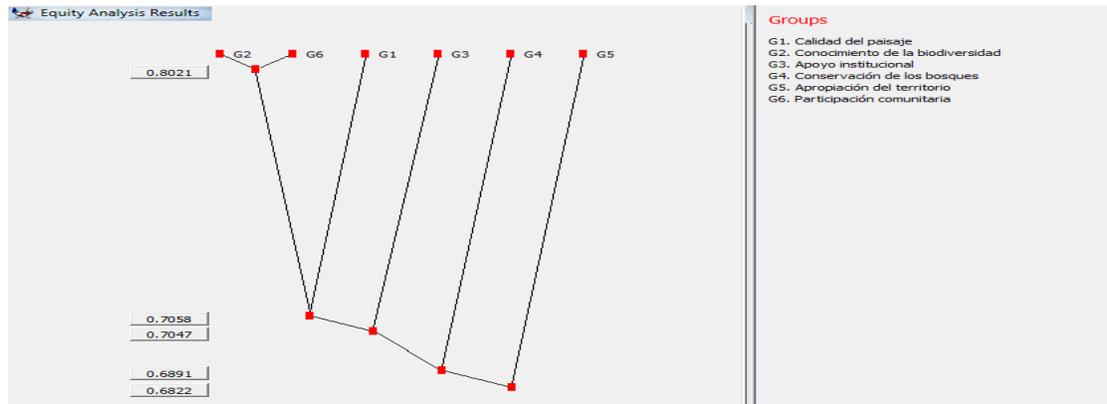
ganadería con sistemas silvopastoriles y la agricultura ecológica, mientras que la situación actual esta generando un impacto negativo en la conservación de la biodiversidad (Figura 8)

Figura 8. Resultados del análisis multicriterio.



El análisis de equidad determina al conocimiento de la biodiversidad y la participación comunitaria como los factores de mayor influencia y a tener en cuenta para llegar a establecer el escenario de restauración ecológica con participación comunitaria, también advierte a la calidad del paisaje y apoyo institucional como elementos influyentes para la construcción de este escenario (Figura 9)

Figura 9. Resultados del análisis de equidad.



### Especies potenciales para la restauración ecológica.

Se enlistan 27 familias, 37 géneros, y 29 especies encontradas en la zona y 21 especies cuyo genero se relaciona con especies usadas en procesos de restauración ecológica; siendo Asteraceae la familia con mayor cantidad de géneros de plantas (4), seguida de Ericaceae y Melastomataceae (3) (Tabla 3).

Tabla 3. Géneros y especies potenciales para la restauración ecológica encontradas para el área de estudio

Familia	Género	Especie de la zona	Especies bibliográfica	Fuente bibliografía para el genero	Fuente bibliografica para especie
<b>Adoxaceae</b>	Viburnum	<i>V. triphyllum</i>	<i>V. tinoides</i>	Jarro & DAMA, 2004	Barrera et al, 2010; Prado-Castillo & Montoya, 2010
<b>Alstroee</b>	Bomarea	<i>B. patinii</i>			Alzate, 2005;

Familia	Género	Especie de la zona	Especies bibliográfica	Fuente bibliografía para el genero	Fuente bibliográfica para especie
<b>meriaceae</b>	a				Baeza et al, 2008
<b>Aquifoliaceae</b>	Ilex		<i>I. kunthiana</i>	Prado & Montoya, 2010	
<b>Araliaceae</b>	Oreopanax	<i>O. bogotensis</i> , <i>O. seemannianus</i>	<i>O. floribundus</i> , <i>O. bogotensis</i> , <i>O. seemannianus</i>	Jarro & DAMA, 2004; Barrera et al, 2010	
<b>Asteraceae</b>	Ageratina	<i>A. tinnifolia</i>	<i>A. aristii</i> , <i>A. asclepiadea</i>	Jarro & DAMA, 2004; Barrera et al, 2010; Prado & Montoya, 2010	Cabrera & Ramirez, 2014
	Baccharis	<i>B. latifolia</i> , <i>B. prunnifolia</i>			Jarro & DAMA, 2004; Barrera et al, 2010; Cabrera & Ramirez, 2014; Prado & Montoya, 2010; Rodriguez & Figueroa, 2007
	Diplostemonium		<i>D. rosmarinifolium</i>	Barrera et al, 2010	
	Pentacalia		<i>P. pulchella</i>	Barrera et al, 2010	
<b>Betulaceae</b>	Alnus	<i>A. acuminata</i>			Jarro & DAMA, 2004; Cabrera & Ramirez, 2014
<b>Clusiaceae</b>	Clusia	<i>C. multiflora</i>			Barrera et al, 2010

<b>Familia</b>	<b>Género</b>	<b>Especie de la zona</b>	<b>Especies bibliográfica</b>	<b>Fuente bibliografía para el genero</b>	<b>Fuente bibliografica para especie</b>
<b>ae</b>					
<b>Cunonia ceae</b>	Weinmannia	<i>W. tomentosa</i>			Barrera <i>et al</i> , 2010; Cabrera & Ramirez, 2014
<b>Elaeocarpaceae</b>	Vallea	<i>V. stipularis</i>			Prado & Montoya, 2010; Rodríguez & Figueroa, 2007; Barrera <i>et al</i> , 2010; Cabrera & Ramirez, 2014
<b>Ericaceae</b>	Bejaria		<i>B. resinosa</i>	Barrera <i>et al</i> , 2010	
<b>e</b>	Gaultheria		<i>G. anastomosans</i>	Barrera <i>et al</i> , 2010	
	Maclea	<i>M. rupestris</i>			Rodríguez & Figueroa 2007; Rodríguez & Vargas, 2009; Barrera <i>et al</i> , 2010; Prado & Montoya, 2010
<b>Escallonia iaceae</b>	Escallonia	<i>E. myrtilloides</i>			Jarro & DAMA, 2004
<b>Fabaceae</b>	Lupinus	<i>L. falsoveratus</i>	<i>L. bogotensis</i>		Rodríguez & Vargas, 2009; Barrera <i>et al</i> , 2010
<b>Hypericaceae</b>	Hypericum	<i>H. sp</i>		Barrera- <i>et al</i> , 2010	

<b>Familia</b>	<b>Género</b>	<b>Especie de la zona</b>	<b>Especies bibliográfica</b>	<b>Fuente bibliografía para el genero</b>	<b>Fuente bibliográfica para especie</b>
<b>Iridaceae</b>	Orthosanthus	<i>O. chimboracensis</i>			DAMA, 2000.
<b>Loranthaceae</b>	Gaiadendron	<i>G. punctantum</i>			Barrera et al, 2010
<b>Melastomataceae</b>	Brachyotum		<i>B. strigosum</i>	Rodríguez & Figueroa, 2007	
	Miconia		<i>M. squamulosa</i> , <i>M. ligustrina</i> , <i>M. elaeoides</i>	Jarro & DAMA, 2004; Barrera et al, 2010; Rodriguez & Figueroa, 2007	
	Tibouchina	<i>T. grossa</i>			Jarro & DAMA, 2004
<b>Myricaceae</b>	Morella		<i>M. parvifolia</i>	Barrera et al, 2010	
<b>Passifloraceae</b>	Passiflora	<i>P. mixta</i>			Rodríguez & Vargas, 2009
<b>Phytolaccaceae</b>	Phytolacca	<i>P. bogotensis</i>			Rodríguez & Vargas 2009
<b>Piperaceae</b>	Peperomia	<i>P. microphylla</i>			Rodríguez & Vargas, 2009
	Piper		<i>P. bogotensis</i>	Jarro & DAMA, 2004	
<b>Poaceae</b>	Chusquea		<i>C. scandens</i> , <i>C.</i>	Jarro & DAMA, 2004; Prado & Montoya, 2010	

Familia	Género	Especie de la zona	Especies bibliográfica	Fuente bibliografía para el genero	Fuente bibliográfica para especie
			<i>verberbauerii</i>		
	Cortaderia	<i>C. nitida</i>			DAMA, 2000.
<b>Polygalaceae</b>	Monnina		<i>M. aestuans</i>	Rodriguez & Figueroa, 2007	
<b>Polygonaceae</b>	Muehlenbeckia	<i>M. tamnifolia</i>		Rodríguez & Vargas 2009; Barrera et al; 2010	
<b>Rosaceae</b>	Hesperomeles	<i>H. ferruginea, H. obtusifolia</i>			Jarro & DAMA, 2004; Barrera et al, 2010; Prado & Montoya, 2010
	Rubus	<i>R. bogotensis</i>			Jarro & DAMA, 2004
<b>Solanaceae</b>	Brugmansia	<i>B. sanguinea</i>			Jarro & DAMA, 2004; Rodriguez & Figueroa, 2007
<b>Symplocaceae</b>	Symplocos	<i>S. theiformis</i>			Prado & Montoya, 2010
<b>Wynteraceae</b>	Drymis	<i>D. granadensis</i>			Jarro & DAMA, 2004; Barrera et al, 2010

Las especies anteriormente mencionadas son útiles para reestablecer la vegetación en rondas de nacaderos y cauces, en zonas de alta montaña (Jarro & DAMA, 2004), también se han realizado experimentos de restauración ecológica

con especies como *W. tomentosa*, *Clusia multiflora* y *Miconira rupestris* (Prado-Castillo & Montoya, 2010; Cabrera & Ramirez, 2014).

### **Potencialidades para la restauración ecológica.**

- Presencia de especies bandera (*Tremarctos ornatus*, *Puma concolor*, *Tapirus pinchaque*, *Vultur gryphus*, *Espeletia sp*) y en categoría de amenaza, resaltando En Peligro Crítico (*Atelopus eusebianus*).
- La riqueza de especies ya expuesta para cada grupo de flora y fauna.
- Establecimiento de una reserva de la sociedad civil por parte de un propietario de la zona, que contiene una porción de la parte baja del sector de cuenca.
- Existencia y funcionamiento de organizaciones sociales campesinas (ACUC-GL, juntas de acción veredal y corregimental).
- Elaboración y diseño del POMCH para la parte alta de la subcuenca del río Palace y un plan de manejo para los páramos de la zona.
- Interés comunitario para la conservación biológica (Resultados de encuestas, entrevistas y cartografía social (Figura 10)).
- Presencia de un vivero escolar en el colegio agroindustrial Victor Chaux Villamil.
- Presencia de aguas termales con planeación turística
- Ecosistemas de referencia fuertemente consolidados hacia las zonas altas.
- Aporte hídrico a la subcuenca del río Palace, la cual surte de agua a los municipios de Totoro, Silvia, Cajibío y Popayán.
- Escuela en funcionamiento aledaña a la quebrada Chuscales
- Proyección como zona de conservación para esta área por las instituciones gubernamentales (Alcaldía de Totoro, CRC).
- 29 especies de plantas con potencial para la restauración ecológica.

- La restauración ecológica como escenario propuesto por el programa NIADE.
- La planeación de establecer una zona de reserva campesina (ZRC) (Permite generar espacios de planeación territorial).

Como resultado del taller de cartografía social, se identificaron los diferentes tipos de unidades de paisaje (páramos, bosques, cultivos y potreros), las áreas importantes para la comunidad (cerro Pozo Negro, laguna de La Loca, escuela Chuscales, hacienda Barona, camino y Agua Hirviendo), los límites territoriales del área de estudio y las áreas posibles a restaurar (Figura 10).

Figura 10. Sitios importantes y tipo de ecosistemas identificados en el taller de cartografía social.



## DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

### **Factores biofísicos, socioambientales, perturbaciones y potencialidades para la restauración ecológica.**

Los ecosistemas estratégicos (páramos y selvas altoandinas) presentes en el área de estudio (EOT-Totoro, 2002; Caicedo-Collazos & Cortez-Landazury, 2008; CRC & ACUC-GL, 2010; CRC & Universidad del Cauca, 2010), cumplen funciones importantes como, ayudar a mantener el flujo constante de agua de la subcuenca del río Palace que brinda este recurso a 4 municipios del departamento del Cauca, captar y almacenar carbono atmosférico por medio de la retención de materia orgánica en los suelos y absorberlo a través de las masas boscosas en crecimiento, albergar especies en peligro de extinción y emblemáticas como el oso andino (*Tremarctos ornatus*), la danta (*Tapirus pinchaque*) (Mena *et al*, 2001), el tigrillo (*Leopardus tigrinus*), el venado soche o de páramo (*Mazama rufina*), el venado conejo (*Pudu mephistophiles*), el periquillo (*Leptosittaca branickii*), el paletón (*Andigena hypoglauca*), la caica de páramo (*Gallinago nobilis*), las ranas arlequines (*Atelopus angelito*, *A. ebenoides*, *A. eusebianus*), las ranas de pantano (*Colostethus fraterdanielii*) y de montaña (*Pristimantis simoteriscus*), el reporte y observación personal del condor de los andes (*Vultur gryphus*) en predios de unos de los habitantes de la vereda Chuscales aproximadamente unos 8 años atrás, ser el lugar de paso de especies de aves migratorias como el halcón cola de tijera (*Elanoides forficatus*), los chorlitos (*Tringa flavipes*, *T. melanoleuca*), y exhibir un recurso paisajístico de alta montaña y del ecosistema paramuno que son únicos en el mundo, reconocidas por las disposiciones de la legislación colombiana para preservar estos ecosistemas, puntualizado en los artículos 79, 80 y 82 de la Constitución Nacional la Ley 99 de 1993, la resolución N°. 0769 de 2002 y la resolución N°. 0830 de 2003 (Morales *et al*, 2007; Caicedo-Collazos & Cortez-Landazury, 2008), las proyecciones en los Planes de Ordenamiento Territorial,

Planes de Desarrollo Municipal (EOT-Totoro, 2002; PDM-Totoro, 2004; PDL-Totoro, 2012) Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas (CRC & ACUC-GL, 2010), y el Plan Nacional de Restauración Ecológica (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012; Aguilar *et al*, 2015); que conciben y hacen oportuno el diseño y ejecución de escenarios de conservación, uso sostenible y restauración ecológica en el área de estudio y la parte alta de la subcuenca del río Palace, estableciéndose como una potencialidad política e institucional. Los ecosistemas de páramos son vitales para el mantenimiento de economías regionales por la producción de agua para la agricultura y el bienestar humano de alta calidad (Vargas, 2011).

Sumado a lo anterior, el planteamiento de proyectos de turismo ecológico, específicamente para las 5 aguas termales presentes en áreas aledañas del cauce de la quebrada Chuscales (EOT-Totoro 2002; CRC & ACUC-GL, 2010; CRC & Universidad del Cauca, 2010; PDL-Totoro, 2012), puede generar un gran impacto ecológico, ya que es una de las zonas de transición entre los sistemas agropecuarios y ecosistemas altoandinos y paramunos poco intervenidos (ecosistemas de referencia), sin embargo, existe el interés de la comunidad de Chuscales y la Asociación Campesina (ACUC-GL) de mantener la presencia de bosques en zonas adyacentes al cauce de la quebrada y las cimas de los cerros y lomeríos, además reconocen las problemáticas ambientales que ocurren en la zona, determinándose como una potencialidad social y económica, ya que permite generar espacios de restauración ecológica demostrativa, mantener rasgos culturales propios de la comunidad, y generar ingresos económicos (Mena *et al*, 2001), mediante el uso de la interpretación ambiental combinadas con herramientas e instrumentos del turismo ecológico (com. per. Diego Macias, 2015). Muestra del interés encontrado en la comunidad y la organización social del corregimiento (ACUC-GL), esta en la propuesta campesina para el PDL-Totoró (2012), y los resultados de las encuestas, donde la actividad de la caza no es

realizada por los habitantes de la zona (0%), hay gran interés por mantener la biodiversidad en el sector (95.7%), se reconocen algunos servicios ambientales prestados por los ecosistemas (71.7%), siendo el agua, el factor común entre los servicios reconocidos, y los pocos conflictos ambientales actuales existentes dentro de la comunidad (41.3% de los encuestados afirmaron conflictos años atrás por la distribución de los distritos de riego), convirtiéndose así la comunidad en una aliada estratégica para la restauración ecológica en la zona, ya que ellos son los agentes activos en la transformación de su territorio, y poseen sus formas propias de valorar y manejar los recursos que les rodean (Cano *et al*, 2006). Es oportuno resaltar las diferentes propuestas de los habitantes del corregimiento de Gabriel Lopez para la conservación de la biodiversidad, en el plan de manejo para el paramo de las Delicias (CRC & Universidad del Cauca, 2010), como la reforestación, acuerdos con los propietarios para la conectividad con material de los mismos bosques, educar y concienciar a las personas para no deteriorar la situación actual, establecer programas de reproducción de especies nativas, realizar un inventario de especies actuales y su monitoreo; establecer medidas de protección y aislamiento de bosques, aplicación de normas y mecanismos para el cuidado de los bosques como la iniciativa familias guardabosques y reservas naturales de la sociedad civil; lo que da espacio al uso de la restauración ecológica en la zona de estudio, partiendo de esta visión de la comunidad. Algunas estrategias de manejo para la consolidación y ampliación de remanentes boscosos como el que plantea la comunidad, pueden ser el uso de ciertos tipos de productos que estos generan, como los frutos (mortiño, manzano de páramo, moras, etc), taninos, resinas, colorantes, plantas medicinales, entre otros (Vargas-Isaza, 2005). Se destacan algunas actividades realizadas por la comunidad y reflejadas en los resultados de las encuestas, donde las practicas de conservación que realizaban (71.9%), se encontraba revegetalizar en la mayoría de los casos, con Acacias (*Acacia decurrens*), especie que ha sido ofrecida según ellos por la CRC, además es propagada en el vivero de la Institución Educativa Víctor Chaux Villamil, y la presencia de especies como *Pinus patula* y *Cupressus lusitanica*,

como especies ornamentales o para protección de cauces; sin embargo estas pueden generar desventajas en la recuperación de ecosistemas degradados a largo plazo, como el reemplazamiento de especies, pérdidas de hospederos y hábitats (Segura & Burciaga, 2001). A pesar de esto, el vivero es una potencialidad en funcionamiento, ya que propagan algunas especies nativas (majua, flor de mayo, encenillo y chilco), sumado a la voluntad de las personas de mejorar su territorio a través de la siembra de vegetación, el reconocimiento de diferentes especies para la conservación (Anexo 8) y la búsqueda de espacios de dialogo entre la comunidad y los hacendados de la zona para establecer áreas de conservación, donde uno de los propietarios se ha interesado en establecer un espacio de conservación bajo la figura de 'reserva de la sociedad civil' de 252 has, propiedad ubicada hacia la parte baja del sector de cuenca de Chuscales.

El actual uso del agua que provee el rio Palacé, del cual es tributario la Quebrada Chuscales, es realizado por el Acueducto y Alcantarillado de Popayán, para surtir de este liquido a la zona norte de Popayán (CRC & ACUC-GL, 2010), convirtiéndose esta empresa en un socio estratégico institucional que aporte en la planeación, concertación con la comunidad de la zona y financiación (Caicedo & Cortez, 2008), para la aplicación de proyectos de conservación y restauración ecológica que permitan mantener el abastecimiento a la ciudad y a los municipios de Totoro, Silvia, Cajibío, cuyas alcaldías también deberían estar interesadas en mantener esta zona.

Caicedo & Cortez (2008), identificaron entre los recursos y servicios que prestan estos ecosistemas, el albergue y conservación de especies endémicas, el mantenimiento de caudales de agua, la conservación de recursos genéticos y paisajes, y el control de los niveles de erosión de los suelos. También identificaron que gran parte de la población del corregimiento de Gabriel Lopez, estaba dispuesta a realizar un pago por el préstamo de servicios ambientales (horas de

trabajo), que fortalece la disposición de la comunidad de la vereda Chuscales a desarrollar actividades de conservación biológica, afianzándose los espacios de restauración ecológica a nivel corregimental y local, como los que han sido propuestos en CRC & ACUC-GL (2010), CRC & Universidad del Cauca (2010) y este trabajo.

La restauración ecológica con participación comunitaria y la gestión integral del territorio (manejo de los recursos por la comunidad), fueron los escenarios determinados por el programa NIADE que proveen mayores aportes para la conservación biológica, sin embargo, hace falta incluir mas indicadores cualitativos y cuantitativos a la matriz del programa, para conocer con precisión, cual es el escenario mas probable que relacione las condiciones biofisicas y socioeconómicas de la zona, la visión de la comunidad sobre su territorio, y la conservación de los recursos naturales, una de las utilidades de esta herramienta, ya que tiene en cuenta varias formas de información mixta en una manera equivalente (Munda, 1995; Vargas, 2005). Sin embargo, los estudios realizados en la zona, soportan el desarrollo de actividades de conservación y restauración ecológica correspondientes a cualquiera de los escenarios planteados (CRC & ACUC-GL, 2010; CRC & Universidad del Cauca, 2010), ya que estas estrategias de manejo de ecosistemas garantizan la sustentabilidad de los diferentes ecosistemas biológicos y antrópicos, los servicios ambientales regionales y las economías funcionando (Vargas, 2011).

Sin embargo, la tendencia que exhibe la parte alta de la subcuenca del rio Palace, de la cual hace parte el Sector de Cuenca de Chuscales, son similares a los que ocurren a nivel nacional (Schmidt & Vargas, 2012) y no son prometedores, donde se presenta una disminución de 50% de la cobertura paramuna, un aumento del 278,1% para los pastizales y del 14,5% para los cultivos, entre los años 1987-

2007, además este sector de cuenca presenta una fragmentación y una tendencia de fragmentación alta (CRC & ACUC-GL, 2010; CRC & Universidad del Cauca, 2010), y Cortez (2013) reporta una disminución de 57,60% de bosques naturales fragmentados (15,92 ha/año) y 45,78% de páramos (0,25 ha/año), mientras que las áreas agrícolas heterogéneas y cultivos han aumentado en un 27,30% (10,78 ha/año) y 151,69% (6,43 ha/año), respectivamente, entre los años 1965-1999. (34 años). Cortéz también hace una descripción histórica desde 1900, que permite reconocer las actividades que mas han influido para la transformación y uso de esta zona, y destaca tres temporalidades, la primera de 1900-1935, donde se conforma la cabecera municipal de Totoro en 1916, gracias a la concesión por los indígenas de la zona, atrayendo gente de Popayán y Purace, estos últimos probablemente introdujeron la papa a la región, y ya se cultivaba ullucos, majua, haba, no existía el uso de agroquímicos, las tierras pertenecían mayoritariamente a los terratenientes, habían aun grandes zonas de bosques, que fueron disminuyendo desde estos tiempos por los trabajadores de las haciendas mediante la quema y la ganadería de uso extensivo, no habían carreteras y la única vía de acceso, era el camino de herradura El Hatico, hubo un incremento poblacional e iniciaron los conflictos por tenencia de tierra; en la temporalidad 1935-1965, se forma la primera junta de acción comunal de obreros campesinos de los terratenientes quienes empiezan a adquirir predios, inicia la llegada en la década de los 50 y 60 de papicultores de Cundimarca, Boyaca y Nariño, quienes establecen los primeros procesos de tecnificación del cultivo de papa, con el uso de agroquímicos, maquinaria y semillas mejoradas, que se fortalece con la incentivación de la 'revolución verde' por parte del gobierno, aumenta la ganadería extensiva debido al inicio de la comercialización de la leche a los municipios aledaños, intervención del INCORA en la zona y ampliación de las obras civiles en el municipio; en la última temporalidad de 1965-2009, se fortalece la organización campesina, se incentivan proyectos productivos y de comercialización por medio del INCORA desde 1980, aumentan las ganancias por la producción de la papa, incentivando el aumento de la frontera agropecuaria y los problemas ambientales,

se inicia a retomar la idea de la huerta casera, se introducen pastos para mantener el ganado de producción lechera, se intensifican los conflictos por tenencias de tierras ya que la mayoría de ingreso la obtienen los terratenientes, muchos de ellos integrantes de las asociaciones FEDEPAPA y FEDEGAN, donde el INCODER se interpone como mediador, comienzan las capacitaciones por instituciones como el SENA y FEDEGAN, y se genera un interés por parte del municipio de Popayan, las autoridades ambientales y académicas, por el abastecimiento hídrico que genera. Esto permite ver como los procesos de degradación de ecosistemas de la zona, incluyendo el área de estudio, se han ido intensificando a medida que pasa el tiempo, influidos por la inequidad en la distribución de tierras, las actividades económicas, las migraciones y el establecimiento de vías de acceso. Además, evidencia el interés particular por parte del municipio de Popayán de generar espacios de conservación y uso sostenible, donde sus instituciones académicas, administrativas y ambientales, se convierten en aliados estratégicos para establecer procesos de restauración ecológica, conservación y uso sostenible.

En el área de estudio, los pastizales para la ganadería tienen mayor predominancia de cobertura; presentando un régimen de disturbios complejo, los cuales interactúan entre si, afectando la estructura del ecosistema (Muñoz *et al*, 2001; Vargas *et al*, 2009); generando procesos de pérdida de biodiversidad y cambios en el paisaje, herbivoría y pisoteo permanente, alteración del balance competitivo entre las especies y del flujo de nutrientes, afectación del banco de semillas y la biota del suelo, la capacidad regenerativa del ecosistema, desaparición y contaminación de las turberas, desaparición de la capa de humus/hojas secas que ofrece protección al suelo del desecamiento, degradación progresiva de los suelos por la pérdida de su vocación de conservación, desaparición de las formaciones arbustivas que captan la 'precipitación' horizontal, reducción de la cantidad y calidad del agua disponible, todo esto debido a la falta

de planificación y tecnificación de las actividades productivas (Morales *et al*, 2007; Vargas, 2011; Schmidt & Vargas, 2012; Cabrera & Ramirez, 2014). Además, se ha demostrado que la ganadería y la agricultura no son actividades sostenibles en estos ecosistemas, porque los suelos no presentan rendimientos económicamente aceptables, requieren mucho soporte nutricional con agroquímicos, disminuye su permeabilidad, y se aumentan los niveles de erosión en las áreas agrícolas (Muñoz *et al*, 2001; Morales *et al*, 2007), sumado a que los páramos son extremadamente vulnerables a estas actividades, ya que la vegetación apenas tolera bajas frecuencias de quema y pastoreo (Schmidt & Vargas, 2012), presentan una productividad baja (Hofstede, 2004), y con bajos niveles de perturbación se pueden perder muchas especies de este ecosistema (Verweij, 1995; Hofstede, 2004). Muchos investigadores concuerdan que las áreas de potreros abandonados son los mas difíciles a restaurar, por las condiciones extremas que presentan y la rápida colonización de especies introducidas, ya sean invasoras o naturalizadas en el área de estudio, como *Holcus lanatus*, especie cultivada para forraje que puede limitar el establecimiento y desarrollo de plantas nativas, y es originaria de Europa, o *Rumex acetosella*, una planta naturalizada oportunista de uso medicinal que puede ser toxica para algunos mamíferos, además de competir con otras especies de plantas debido a sus grandes rizomas, y es originaria de Eurasia, *Sisymbrium officinale* o mostaza, es una especie europea cultivada como alimento, puede alcanzar gran abundancia e impedir el crecimiento de especies nativas, además es toxica para el ganado, y *Taraxacum officinale*, una especie oportunista naturalizada, proveniente de Eurasia, de uso medicinal y comestible, que puede competir por polinizadores incidiendo negativamente en la capacidad reproductiva de especies nativas (Quiroz *et al*, 2009), y se debe realizar una caracterización vegetal con mayor profundidad, para determinar si especies como *Pennisetum clandestinum*, *Chusquea scandens*, habitan en esta zona, con el fin de generar estudios de ecología que permitan realizar un control efectivo ya que actúan como barreras para la restauración ecológica (Vargas, 2007). El fenómeno de paramización, es importante de

controlar y tener en cuenta desde las áreas cercanas a las termales hacia la parte baja, ya que influirá en los procesos de restauración ecológica que se lleven a cabo, debido a que el proceso de deforestación que ocurrió en esta zona, ha estado acompañado de quemadas repetidas, potrerización y establecimiento de cultivos (Vargas, 2011).

Estas actividades económicas que impulsan la intervención de las selvas altoandinas y páramos, han sido atribuidas a desplazamientos históricos, el aumento demográfico, la presión social sobre la tierra, la introducción de nuevas técnicas agrícolas, los altos niveles de necesidades básicas insatisfechas y la permanencia del sistema Terraje-Terrajero, herencia colonial que genera diferencias en el acceso a la tierra por parte de los pobladores y modelos productivos con alto impacto ambiental (Ospina & Tocancipa, 2000; Morales *et al*, 2007; Caicedo & Cortez, 2008; CRC & ACUC-GL, 2010; CRC & Universidad del Cauca, 2010), elementos presentes en el área de estudio, siendo el acceso a la tierra uno de los problemas más evidentes, donde el promedio es de 13,862 ha por familia, un máximo de 252 ha/familia y mínimo de 0 ha/familia (desviación estándar de 42,83 ha/familia), destinados en gran parte a la ganadería y en menor grado al cultivo de papa, actividades comunes en estos ecosistemas dentro del territorio departamental y nacional (Vargas, 2007; Cortez & Collazos, 2008; Cabrera & Morales, 2014).

Para mejorar la calidad del suelo de la zona, se debe contar con la disposición de la comunidad para conservar, es importante tener en cuenta el mantenimiento de la cobertura vegetal, ya que es uno de los factores importantes en la formación de suelos, debido al proceso de acumulación de materia orgánica, donde las bajas temperaturas la mantienen parcialmente descompuesta por la ralentización de la actividad microbiana; se resalta que una mejor conservación del suelo, genera

mayor cantidad de materia orgánica, un mejor almacenamiento de carbono y una mejor regulación hídrica (Mena *et al*, 2001; Hofstede, 2004). Es importante mencionar, como lo resaltan Muñoz *et al* (2001), que para formar 25 mm de suelo en condiciones de no alteración, se necesitan aproximadamente 300 años, sin contar que los niveles de erosión son moderados y altos para esta zona (CRC & ACUC-GL, 2010). Las características propias de los suelos de la zona, son las que garantizan la permanencia del recurso agua y la acumulación de grandes cantidades de carbono orgánico, que contribuyen a la mitigación del cambio climático como sumideros de carbono (Mena *et al*, 2001; Hofstede, 2004); estas dos primeras funciones se pueden ver favorecidas por los altos contenidos de materia orgánica y el material parental de los suelos (generalmente piroclástico debido a la cercanía con el volcán Purace), que al formar complejos organominerales, contribuyen a aumentar la capacidad de retención y regulación del agua y el almacenamiento del carbono, no obstante, generan materiales amorfos de naturaleza aluminica y productos alofánicos que actúan como limitantes para el desarrollo de las actividades productivas (CRC & ACUC-GL, 2010; CRC & Universidad del Cauca, 2010; Cabrera & Morales, 2014). Estos suelos tienden a formar horizontes superficiales espesos de tonos muy oscuros o de color negro, y al ser del orden Andisol, y de integrados ándicos de Inceptisoles e Histosoles, se caracterizan por ser muy orgánicos (Muñoz *et al*, 2001; Morales *et al*, 2007).

Ospina & Tocancipa (2000) describen varias situaciones sobre los estudios de la alta montaña para tener en cuenta, primero, la estigmatización que han recibido las comunidades campesinas que habitan las zonas de alta montaña, considerándose como elementos nocivos que ejercen practicas inadecuadas sobre el medio natural, descritos mas por sus efectos e impactos, que por las condiciones particulares de sobrevivencia que los convierte en sujetos socioculturalmente significativos, evidenciado en los documentos de planeación y

ordenamiento de territorio del municipio (EOT-Totoro, 2002; PDM-Totoro, 2004; CRC & ACUC-GL, 2010; CRC & Universidad del Cauca, 2010; PDL-Totoro, 2012) y lo manifestado por algunos representantes de la organización campesina de la zona (ACUC-GL), donde '*...el gobierno nacional busca trasladarnos a otras zonas para que sigamos practicando nuestras actividades agropecuarias,... algo que a nosotros no nos parece...*', resaltando también el esfuerzo organizativo que realiza la comunidad de Gabriel López para conformar una Zona de Reserva Campesina que comprenda 17574 has, y debatir la ley 2 de 1959, donde se establecen las normas de economía forestal y conservación de los recursos naturales renovables de la nación, incluyendo los ecosistemas de estudio en la zona de reserva forestal central y la ley 99 de 1993, poniendo en riesgo la permanencia de estas personas en la zona, y como lo mencionan Ospina & Tocancipa (2004), aun existen grandes vacíos de información sobre los usos del espacio en la alta montaña Colombiana, para que se puedan establecer estrategias de uso adecuado y conservación en este tipo de ecosistemas, sin cambiar drásticamente las dinámicas culturales de las comunidades campesinas. Un aporte para el diseño de un manejo adecuado lo realiza Hofstede (2004), donde establece que la adecuada aplicación de un manejo integral del ecosistema paramuno, debe involucrar el conocimiento de su estado de salud, que integra las consideraciones ecológicas, los procesos sociales, y el manejo de recursos e implicaciones sobre la salud humana, a través del conocimiento del vigor, resiliencia y organización; teniendo en cuenta la productividad del ecosistema; el tipo e impacto de los disturbios; y la complejidad de la estructura del ecosistema, ya sea en riqueza de especies, interacciones ecológicas o diversificación de sustento económico en las comunidades humanas, esto hace que sea un aspecto clave a tener en cuenta cuando se comiencen a establecer, evaluar y monitorear los procesos de restauración, utilizándose como indicador, ya que involucra las dinámicas del componente social y ambiental. Lozano *et al* (2009) recomiendan el uso de la planificación territorial, la cual se puede realizar por predios junto a sus propietarios, con el fin de generar un conjunto de acciones coordinadas y

concertadas, encaminadas a la recuperación y conservación de los bienes y servicios ambientales, destacando que el 95.7% de las personas aseveraron ceder terreno para la conservación.

### **Especies potenciales para la restauración ecológica.**

En lo relacionado con este grupo de organismos, se detallan ciertas características encontradas en el desarrollo de procesos de restauración en selvas altoandinas, páramos, rondas y nacederos de agua. Es importante tener en cuenta, el alto nivel de escasez fisiológica para las plantas, los altos niveles de radiación y la alta acidez del suelo, que dificulta la absorción de agua por parte de las raíces (Luteyn, 1999). En la familia Alstromeriaceae, podemos encontrar 6 especies del genero *Bomarea*, plantas de hábitos herbáceos, donde *B. patinii*, debido a su aparición en áreas abiertas y orillas de camino (Alzate, 2005; Baeza *et al*, 2008) pueden ser utilizadas en la atracción de avifauna (observación personal de colibríes alimentándose de las flores de esta especie).

El garrocho o *Viburnum tinoides* y el sauco montañoero o *V. triphyllum*, esta última presente en el área de estudio, tienen un porte de arbolito (4 a 8 m), con un diámetro fustal de 4-6 m, actúan como inductores preclimáticos y es usado para cercas vivas, ebanistería u ornamentación; se puede asociar a especies como *D. mutisii*, *M. squamulosa* y *V. stipularis* (Jarro & DAMA, 2004). *V. triphyllum* también conocida como bodoquero, chucua, cuje y garrocho, presenta una distribución agregada media, con una aptitud pionera media, su tasa de renovación también es media, no presenta reproducción vegetativa, su mecanismo de dispersión es ornitócora y tiene producción de propagulos medio (Prado-Castillo & Montoya, 2010), es originaria de la cordillera oriental, presente en ambientes húmedos y semihúmedos de subpáramos, sobre cañadas, franjas riparias, colinas bajas y

pies de ladera, crece en suelos fértiles, profundos, ácidos y húmedos, con drenaje lento y abnegado, requiere de buena incidencia de luz, resiste bajas temperaturas y vientos fuertes; es una especie melífera, perenne y ornitócora; florece en los meses de mayo a junio y fructifica de agosto a septiembre y enero a febrero; se utiliza en la restauración de afloramiento de agua, márgenes de quebradas y ríos, zonas de recargas de acuíferos, en altitudes entre 2800-3000 msnm, además es fuente de alimento para la fauna nativa, su madera es de gran resistencia, produce tintes y se usa como ornamental, cerca viva, barrera contra vientos, empleándose como corredor y matorral ornitócoro (Barrera *et al*, 2010) y formación de bosques de alisales (DAMA, 2000).

El palo blanco (*Ilex kunthiana*), es un arbusto o arbolito con un porte de 5 m de altitud y diámetro fustal de aproximadamente 1.3 m, propio de ecosistemas de alta montaña, distribuida en las tres cordilleras entre los 2400-3600 msnm, crece en rastrojos altos y vegetación achaparrada de subpáramo; se emplea para la protección de cuencas y es capaz de crecer en plantaciones de pinos y parches de retamo espinoso (*Ulex europeus*). Esta planta presenta polinización zoófila, realizada principalmente por abejas y la dispersión es zoócora, tolera condiciones de luz directa y sombra, sus hojas pequeñas previenen la herbivoría, producción baja de hojarasca y tiene la capacidad de rebrotar (Prado-Castillo & Montoya, 2010). Para la zona están reportadas dos especies de este género; *I. colombiana* e *I. sp.*

El mano de oso (*Oreopanax floribundus*, *O. bogotensis* y *O. seemannianus*), estos dos últimos con presencia en el sector de cuenca de Chuscales, tienen un porte de árbol (20 m) y un diámetro fustal de 4 a 8 m, actúan como inductores preclimáticos y son usados como plantas ornamentales, barrera contra fuegos y ebanistería, está presente en áreas de laderas, pies de laderas, cañadas y coluvios, donde haya una atmósfera húmeda y fría, crece en suelos profundos

orgánicos, francos a pesados y bien drenados, es una especie ornitócora de etapa sucesional tardía que aprovecha los claros en matorrales de precursores leñosos, se usa para proteger zonas de ribera e inducir bosques sobre subpáramos secundarios por debajo de los 3100 msnm, también se utiliza como barrera cortafuegos y para conformar matorrales ornitócoros; aves y murciélagos se alimentan de sus frutos, su madera es empleada en carpintería y se emplea como planta ornamental (Jarro & DAMA, 2004; Barrera-Cataño *et al*, 2010).

El género *Ageratina*, presenta 2 especies, *A. sp.* y *A. tinnifolia*, ambas son de hábitos arbustivos. En procesos de restauración se ha observado que la especie *A. aristii* o amargoso, ha tenido una función de precursor leñoso, está presente en pantanos y fondos de cañadas, crece en suelos anegados a mal drenados, su uso potencial es de servir como barrera contra el ganado y las heladas, además de utilizarse para estabilizar taludes (DAMA, 2000; Jarro & DAMA, 2004; Barrera-Cataño *et al*, 2010). Se ha descrito también los atributos vitales de *A. asclepiadea*, la cual presenta una alta distribución agregada, aptitud pionera, producción de propagulos y tasa de renovación, no posee reproducción vegetativa, su mecanismo de dispersión es anemócora (Prado-Castillo & Montoya, 2010). En Cabrera & Ramirez (2014), se menciona el uso de *A. tinnifolia* en procesos de restauración ecológica para el río Tunjuelo.

La especie *Baccharis latifolia*, también conocida comúnmente como chilco o ciro, es un arbusto de aproximadamente 3 metros con un diámetro de fuste de 4 a 5 m, cuya función es ser precursor leñoso por su gran aptitud para colonizar pastizales de kikuyo, suelos de ladera compactados y zonas escarpadas, presenta dispersión anemócora, se usa para recuperar suelos compactados y proteger rondas hídricas, además es medicinal, crece en suelos erosionados y húmedos en áreas abiertas de quebradas y pastizales, es beneficiosa para el establecimiento de otras especies por la formación rápida de dosel y alta producción de hojarasca

(DAMA, 2000; Jarro & DAMA, 2004; Barrera-Cataño *et al*, 2010; Cabrera & Ramirez, 2014). Este género presenta 4 especies para la zona, *B. barragensis*, *B. latifolia*, *B. prunifolia* y *B. rupícola*. *B. latifolia* presenta además una distribución agregada alta, una aptitud pionera alta, una tasa de renovación alta, no posee reproducción vegetativa, su mecanismo de dispersión es anemócora y tiene producción de propagulos alto (Prado-Castillo & Montoya, 2010). *B. prunifolia* es un arbusto de hasta 3 m de alto, con amplia distribución sobre la región andina, entre los 2000-4300 msnm; es común en matorrales de subpáramo y bordes de bosque andino, bordes de carretera, potreros, áreas húmedas y zonas de plantación forestal de *Pinus patula*; se cultiva en jardines y posee un gran potencial para restaurar áreas alteradas y tiene usos medicinales; es una especie heliófila, su polinización es a través del viento e insectos, tiene la capacidad de rebrotar y produce poca hojarasca en bosques de pinos y gran hojarasca en potreros (Rodríguez & Figueroa, 2007; Cabrera & Ramirez, 2014).

*Diplostephium rosmarinifolium*, o conocida comúnmente como güasgüin, romero de páramo, romero cenizo o romero de monte es un arbusto-arbolito de 10 m de alto, distribuida a lo largo de la cordillera oriental y presente en áreas de matorrales de vegetación nativa del subpáramo y matorrales del bosque andino; exhibe una aptitud pionera, se encuentra en suelos arenosos bien drenados, pesados, en afloramiento rocosos de arenisco y areneras abandonadas, tiene dispersión anemófila, es usada para restaurar encenillales a partir de matorrales, potreros y eriales en laderas arenosas, permite recuperar focos de erosión severa, areneras y canteras, tiene un uso potencial ornamental para jardines (Barrera *et al*, 2010). Están reportadas para el área de estudio *D. bicolor*, *D. cinerascens*, *D. floribundum* y *D. hartwegii*, esta última la mencionan como planta indicadores de buena salud del ecosistema (Hofstede, 2004).

El género *Pentacalia*, presenta 6 especies en el sector de cuenca de Chuscales. Aunque *P. pulchella* no está incluida, esta especie de arbusto de hasta 3 m de alto, conocida como güasgüin, romero o romero de monte, se distribuye en las cordilleras central y oriental y el macizo colombiano entre los 2100-3700 msnm, encontrándose en matorrales altos del bosque andino; puede crecer en ambientes rocosos, laderas y escarpes, con suelos ligeros a francos, bien drenados y pobremente desarrollados, puede comportarse como especie codominante en los bosques de subpáramo, de dispersión anemócora; es útil en la restauración de encenillales con suelos degradados y bosques enanos de subpáramo, se siembra en potreros para generar las condiciones favorables de reintroducción de plantas de bosque andino, presenta altos niveles de herbivoría (Barrera *et al*, 2010).

La especie *Alnus acuminata* o Aliso, de la familia Betulaceae, se condisera por la comunidad como una especie de uso en la protección de cauces y afloramientos de agua; posee un diámetro de copa de aproximadamente 10-12 m, puede llegar a ser dominante formando bosques de alisal (DAMA, 2000; Jarro & DAMA, 2004; Cabrera & Ramirez, 2014), planteándose arreglos experimentales con estas especies para el proceso de restauración ecológica. Este árbol fija nitrógeno, no da sombra densa, es de dispersión barócora e hidrócora, es usado en la aplicación de sistemas silvopastoriles para el control de la degradación de los suelos por la agricultura y ganadería semiextensiva de ladera, acciones que ocurren en el área de estudio, presenta aptitud pionera, se utiliza para proteger los márgenes de ríos y quebradas, alberga a los insectos atrayendo a las aves insectívoras; convirtiéndose en una especie florística estratégica para mitigar el impacto de estas actividades, que afectan tanto al cauce de la quebrada como los ecosistemas que hacen parte del sector de cuenca (DAMA, 2000).

*Clusia multiflora*, especie reportada para la zona de estudio, se conoce comúnmente como cope, copec, chagüalo, cucharo y gaque. Este es un árbol de

10 a 12 m de alto, en ocasiones hasta 20 m, es originaria de los Andes centrales de Colombia y distribuida en todas las zonas húmedas del país, desde los 0 a 3000 msnm; presenta alta afinidad por los boquerones y pasos de niebla en el interior de bosques húmedos; se encuentra en matorrales transicionales, en ocasiones subdominante del encenillal; crece en suelos ácidos, profundos, muy bien drenados y alta humedad; es resistente a heladas y vientos fuertes; es una especie ornitócora, puede formar áreas de parches o manchones clonales muy densos, su sombra puede generar cambios en los matorrales que la preceden y fructifica entre mediados a finales de cada año; es una planta útil para proteger rondas de cuencas hidrográficas, estabilizar taludes y escarpes, previene incendios forestales asociados a vegetación piroclástica, formar corredores ornitócoros, medicinal y artesanal (Barrera *et al*, 2010).

La familia Cunoniaceae alberga 4 especies del género *Weinmannia*, conocidos como encenillos. *W. tomentosa*, es una especie anemófila y umbrofila clave, que alcanza los 25 m de altura, se distribuye en las cordilleras central y oriental, entre los 2400-3500 msnm, es considerada como una de las especies mejor adaptadas a las condiciones de subpáramo, es dominante y puede inducir las diferentes seres que permiten la formación del encenillal o en laderas (DAMA, 2000). La reproducción de las especies de este género, en especial esta especie, es importante, debido a que los encenillales ya formados demuestran la existencia de bosques maduros o tardiseres, además como se detallo anteriormente, puede relacionarse con varias especies, su florecimiento es en los meses de mayo a octubre, y fructifica de junio a noviembre (Barrera *et al*, 2010; Cabrera & Ramirez, 2014).

El campano, chaque, raque, flor de mayo o *Vallea stipularis*, es una especie, reportada para el área de estudio, con un porte desde arbolito (6 m) hasta árbol (16 m), un diámetro de copa que oscila entre 4-8 m, funciona como un precursor

leñoso y es usado para la ornamentación y postera; exhibe un comportamiento poco social (Barrera *et al*, 2010; Prado-Castillo & Montoya, 2010). Esta especie se distribuye en las tres cordilleras y la sierra nevada de Santa Marta, entre los 2600-3600 msnm, propia de los bosques altoandinos, crece en bordes de camino, bordes de quebradas, bosques secundarios y zonas alteradas como potreros o plantaciones de *P. patula* y matorrales de *U. europeus*, se utiliza en la ebanistería, posteadura o cercas, leña, ornamentación y como planta melífera por sus atraentes flores; su polinización es zoófila, principalmente abejas y abejorros, su fruto en capsula dehiscente permite la dispersión barócora y zoócora, principalmente aves, es capaz de crecer en condiciones de luz directa y sombra, su amplia copa y follaje poco denso permiten el crecimiento de plantas bajo su sombra, la producción de hojarasca es escasa a moderada, florece durante los meses de abril a junio y fructifica en abril y desde junio a agosto, además tiene la capacidad de retoñar y asociarse con micorrizas, crece sobre suelos fértiles, pesados y mal drenados, notoriamente ausente en suelos arenosos (Rodríguez & Figueroa-Cardozo, 2007; Barrera *et al*, 2010; Cabrera & Ramirez, 2014).

La familia Ericaceae, presenta 3 especies potenciales para la restauración ecológica; las cuales se caracterizan por ser colonizadoras primarias en la dinámica natural de los claros de bosque, por su rápido crecimiento, fácil enraizamiento y resistencia a las condiciones de un área intervenida, (Luteyn, 1989 citado en Duque & Rios, 2011).

La especie *Bejaria resinosa* conocida comúnmente como angucho, es un arbusto-arbolito de 6 m de alto, originaria de las cordilleras colombianas, presente en áreas de páramo y subpáramo sobre los 2700-3700 msnm, donde conforma matorrales bajos, crece sobre afloramientos rocosos, litosoles y escarpes con suelos bien drenados; puede soportar condiciones extremas de viento, frío y radiación; es característica de estadios tempranos después de la dominancia de

hierbas y pastos, quemas y pastoreo, presentando una aptitud pionera; es una planta zoófila usada en la restauración de areneras, medicinal y ornamental (Barrera *et al*, 2010). La especie registrada para el área de estudio es *Bejaria mathewsii*.

El género *Gaultheria* presenta 5 especies en el sector de cuenca de Chuscales, relacionadas con la especie *G. anastomosans*, un arbusto erecto con amplia distribución altitudinal (18754 a 4020 msnm), común en matorrales bajos y dispersa entre pajonales de páramo y subpáramo, crece en suelos pesados húmedos, es una planta ornitócora, heliófila moderada, florece todo el año y produce frutos en gran abundancia (Barrera *et al*; 2010).

*Macleania rupestris*, uva camarona o uva de monte, especie de la familia Ericaceae, es un arbusto de hasta 3 m de altura, se encuentra en toda la región andina y la sierra nevada de Santa Marta, entre los 2100-3900 msnm actúa como un inductor preclimático priseral, con notable aptitud pionera, baja susceptibilidad a la herbivoría, baja producción de hojarasca, es dominante en priseres rupestres, importante para la consolidación de bosques de encenillo haciendo parte del cinturón de Ericaceas, con bajos requerimientos de suelo (puede crecer casi sin suelo), alta resistencia a la radiación, y tiende a formar ramadas sobre los precursores leñosos, creando condiciones para el establecimiento de poblaciones tardiserales a través del subpáramo tardiseral arbustivo; además es utilizada como barrera cortavientos y contra heladas, para estabilizar taludes y focos de erosión severa, y conformar corredores ornitócoros (DAMA, 2000; Rodríguez & Figueroa-Cardozo, 2007; Rodríguez-Sánchez & Vargas-Ríos, 2009; Barrera *et al*, 2010; Prado-Castillo & Montoya, 2010). Esta especie multiuso, ya que se puede utilizar para arreglos silvopastoriles que ayuden a disminuir el impacto de la ganadería extensiva que se realiza en la zona, además de atraer avifauna y ayudar a iniciar las etapas serales en las áreas con uso intensivo de suelo.

La rodamonte o *Escallonia myrtilloides*, es un arbusto-árbol de la familia Escalloniaceae, que posee una altura de 15 m y un diámetro de copa de 10-12 m aproximadamente, actúa como un precursor leñoso y usado como árbol ornamental (Jarro & DAMA, 2004).

La hierba *Orthosanthus chimboracensis*, de la familia iridaceae, puede crecer sobre suelos degradados de ladera, es frecuente en focos de erosión superficial y pequeños deslizamientos, abundante en pastizales y matorrales abiertos, después de quemas; es una especie pionera con gran aptitud para la colonización de estratos desnudos y pastizales degradados, sus raíces tienen gran efecto en la estabilización superficial del sustrato, además de ayudar al establecimiento de plántulas de precursores leñosos (DAMA, 2000). Su potencial de uso puede ser en el establecimiento de vegetación en suelos degradados por las actividades agropecuarias.

*Gaiadendron punctatum*, de la familia Loranthaceae, hace parte del cordón de Ericaceae, asociándose además con *Macelania* y *Cavendishia*, es típica del mesosere, pero puede establecerse como pionera y precursor leñoso; es una especie que soporta suelos ligeros a francos, superficiales y poco desarrollados, también a la fuerte exposición al viento y radiación, siendo usada en restauración de focos de erosión severa, induce matorrales y rastrojos de subpáramo secundario (DAMA, 2000); esta especie puede ser utilizada por los atributos ya mencionadas, en arreglos experimentales para la restauración de áreas de potreros.

La especie *Escallonia myrtilloides*, conocida como Rodamonte, es utilizada para la protección de pantanos, afloramientos de agua, márgenes hídricas y restauración

de bosques de ladera en páramos húmedos; llega a formar rodales con poca competencia en medios severos, donde ningún otro árbol está adaptado, formando bosques de ladera por encima de los de *W. tomentosa*; en los cordones riparios y agregados de subpáramo edáficamente húmedos, hay presencia de esta especie cuando alcanzan su mayor desarrollo (DAMA, 2000); siendo una especie útil para las áreas de restauración en las zonas que colindan con las áreas de termales que presenta degradación por la ganadería y el ingreso de personas.

La especie *Lupinus bogotensis*, ha sido utilizada en estrategias de restauración en áreas invadidas por *U. europeus*, *P. patula* y *Cupressus lusitanica*, con el fin de conformar núcleos de restauración; este arbusto de 1 m de alto, se utiliza para conformar el estrato herbáceo, se distribuye desde los 1700 a 3900 msnm, es común en la vegetación secundaria tiene la capacidad de enriquecer el suelo con nitrógeno, presenta ciclo de vida corto, es dispersada por aves con buena adaptabilidad para crecer en potreros y forma un banco de semillas abundante. La especie presente para el área de estudio es *L. falsoveratus* puede enriquecer los suelos con nitrógeno. (Rodríguez-Sánchez & Vargas-Ríos, 2009; Barrera *et al*, 2010).

Para la familia Hypericaceae, están reportadas 4 especies del género *Hypericum*, conocidas como pino de páramo, escobo o guardarocio. Estas especies son arbustos de hasta 1 m de alto, crecen formando matorrales bajos en áreas pedregosas, márgenes de turberas y sitios alterados como potreros, bordes de camino, canteras y áreas afectadas por incendios, los botones florales y frutos son consumidos por aves, el follaje aparentemente es tóxico para el ganado, se utiliza como planta artesanal (Barrera *et al*, 2010).

*Gaiadendron punctatum* es una especie de arbusto-arbolito de hasta 15 m de alto, y se encuentra en las tres cordilleras y la sierra nevada de Santa Marta entre 2200 a 3700 msnm, está presente en áreas abiertas, rastrojos altos de bosque altoandino y subpáramo, en bosques secundarios y bordes de carreteras y caminos, crece en suelos ligeros a francos, superficiales y poco desarrollados, prefiere alta humedad atmosférica, se puede comportar como una especie pionera o precursor leñoso, es nectarífera y sus frutos ayudan a atraer numerosa avifauna que dispersan sus semillas, florece desde febrero a marzo y de agosto a septiembre, fructifica desde abril hasta mayo y de octubre a noviembre, es útil para la restauración de áreas afectadas por erosión severa, ayuda a inducir matorrales y rastrojos de subparamo secundario, además de facilitar el restablecimiento de los límites de bosque altoandino, la utilizan como tinte y leña, también se usa como ornamental, artesanal, medicinal y para hacer linderos (Barrera *et al*, 2010).

El zarcillo o *Brachyotum strigosum*, es una especie la cual ha sido utilizada por diferentes comunidades como planta medicinal; los individuos de esta especie crecen aislados o en pequeños parches de matorral y son capaces de resistir las condiciones impuestas por las plantaciones de *P. patula*; crece en condiciones de alta luminosidad, con polinización zoófila, especialmente abejorros y presenta dispersión zoócora, su follaje es poco tupido, tiene una producción de hojarasca baja, tiene la capacidad de rebrotar y es resistente a la herbivoría por sus hojas pequeñas y coriáceas (Rodríguez & Figueroa-Cardozo, 2007). En la zona de estudio existe una especie sin identificar del género *Brachyotum*.

El género *Miconia* presenta 5 especies para la zona. El tuno o *Miconia squamulosa*, es una especie aunque no presente para el área de estudio, posee características compartidas con otras especies de este género como su porte de arbusto (entre 5 a 8 m), tiene un diámetro fustal de 3 a 5 m y es un precursor

leñoso, está presente en las primeras etapas sucesionales, es capaz de colonizar helechales dominados por *Pteridium aquinilum* y retoña muy bien después de ser afectada por incendios forestales, se utiliza en la inducción de matorrales, posteadura y leña (Jarro & DAMA, 2004; Barrera *et al*, 2010). Las especies *M. ligustrina* y *M. elaeoides*, también conocidas como tuno, son arbustos de 2 m de alto, propias de matorrales de páramo, subpáramo y bosques altoandinos, pueden crecer de manera aislada o en asociación; entre los usos más comunes para esta planta está la elaboración de cabos para herramientas y planta potencial para reforestación; presentan polinización anemófila y zoófila y dispersión zoócora, es capaz de tolerar condiciones de luz directa y sombra, sus hojas coriáceas y semicoriáceas medianas respectivamente, disminuyen la propensión a la herbivoría, a pesar de su follaje poco tupido y pequeño diámetro fustal, las condiciones microambientales mejoran en su presencia, produce poca hojarasca y tiene la capacidad de rebrotar (Rodríguez & Figueroa-Cardozo, 2007).

El sietecueros de páramo o Nazareno (*Tibouchina grossa*), presenta un porte de arbusto de 5 m y diámetro de fuste de 3 a 6m, es un precursor leñoso, estrictamente heliófila, puede establecerse sobre pastizales, y se usa en la jardinería y como especie ornamental (Jarro & DAMA, 2004). Puede ser usada en arreglos silvopastoriles y como protección de las márgenes de la quebrada, ya que es un precursor leñoso.

La familia Myricaceae presenta una sola especie, *Morella pubescens*. Aunque *M. parvifolia* no está registrada para el área de estudio, comparte ciertas características; esta especie llega a los 4 m de alto, se distribuye por los andes de Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú, entre los 1300 a 3800 msnm, presente en la vegetación arbustiva de los páramos y subpáramos, áreas abiertas, zonas erosionadas de pendientes fuertes e inestables, taludes de carreteras y áreas altamente degradadas; crece en suelos pesados, laderas y micrositos húmedos;

induce procesos sucesionales que preceden al encenillal; es una especie melífera, fijadora de nitrógeno, altamente inflamable por la gran cantidad de cera que posee, es altamente tolerable a las sequías, se usa para recuperar suelo y restaurar suelos altamente degradados de zonas altas, es fuente de alimento para la avifauna y medicinal (Barrera *et al*, 2010).

*Passiflora mixta* es una enredadera o liana de la familia Passifloraceae, nativa del neotrópico. Su dispersión es zoócora y su potencial en la restauración es como colonizadora-inductora (Rodríguez-Sánchez & Vargas-Ríos, 2009). En el área de estudio se observa la presencia de dos especies, *P. mixta* y *P. ursina*.

El género *Peperomia* presenta 8 especies para el área de estudio, donde la especie *Peperomia microphylla*, es una hierba nativa, presenta como potencial para la restauración ecológica el ser colonizadora-inductora; su dispersión es zoócora (Rodríguez-Sánchez & Vargas-Ríos, 2009).

La especie *Piper montanum* comparte ciertas características con *P. bogotensis*, la primera se encuentra dentro del área y es la única especie de su género, mientras que *P. bogotensis* es una especie de porte árbol-arbolito de 6 a 15 m, posee un diámetro fustal de 5 a 10 m, se usa para conformar cordones ornitocoros, es decir sirve para atraer aves frugívoras (Jarro & DAMA, 2004).

Las especies *Chusquea scandens* y *C. werberbauerii*, no se incluyen dentro de las especies presentes en la zona de estudio (*C. serrulata* y *C. tesellata*), sin embargo comparten varias características como su función de ser un inductor preclimático, además posee buena capacidad de colonización y alto grado de alelopatismo, es usado para estabilizar taludes y artesanías (Jarro & DAMA, 2004). Las especies de *Chusquea* tienen una distribución agregada alta, su aptitud pionera es alta con

alta tasa de renovación, tiene reproducción vegetativa, su mecanismo de dispersión es zoocora, exhibe una alta producción de propagulos (Prado-Castillo & Montoya, 2010).

La especie de *C. nítida* es una especie heliófila, ideal para áreas abiertas, ya que es una pionera herbácea, facilitando el establecimiento de oportunistas de subpáramo y elementos del cordón de Ericáceas, donde los arreglos experimentales de vegetación con las especies ya mencionadas, se convierten en una gran herramienta para la restauración de suelos erosionados en áreas paramizadas, barreras contra viento, ganado y escorrentía (DAMA, 2000). La presencia de *Chusquea tessellata* es un indicador de páramos regenerados ya que llega a formar comunidades homogéneas, por lo que es importante en la fisionomía comunitaria (Cleef, 1981; Duque & Rios, 2011), y con buena salud del ecosistema (Hofstede, 2004).

El género *Monnina* presenta 3 especies reportadas para la zona de estudio (*M. angustata*, *M. revoluta* y *M. sp.*). La especie *Monnina aestuans* o tintillo, es un arbusto de hasta 4 m de altura, se distribuye en el macizo colombiano, en las cordillera central y oriental, la sierra nevada de Santa Marta y la serranía del Perijá, entre los 2600 a 4200 msnm; es frecuente observarla en bordes de bosques altoandinos y matorrales, es escasa a orillas de quebradas y ausente en zonas alteradas con plantaciones de pinos, tiene uso medicinal tratando la sinusitis frontal; la polinización es zoófila, realizada principalmente por abejorros y abejas atraídas por las flores papilionadas; la dispersión es zoócora, requiere alta incidencia de luz solar pero puede crecer bajo sombra, es susceptible a la herbivoría, poca producción de hojarasca y es capaz de retoñar (Rodríguez & Figueroa-Cardozo, 2007).

La especie *Muehlenbeckia tamnifolia*, es una planta trepadora ocasionalmente decumbente, nativa, conocida como bejuco coloradito, coronillo o pajarito, está distribuida en la región andina y la sierra nevada de Santa Marta entre los 1500 a 3900 msnm, se encuentra sobre hábitats abiertos de matorrales de páramo, en claros y bordes de bosque, crece en suelos pesados con drenaje lento a deficitario y ricos en materia orgánica; es heliófila poco tolerante a la sombra, de notable aptitud pionera en etapas sucesionales de encenillales bajos, logra formar herbazales bajos sofocando a arbolitos de las primeras fases leñosas de la sucesión; exhibe dispersión zoócora, florece y fructifica en el mes de agosto (Rodríguez-Sánchez & Vargas-Ríos, 2009; Barrera *et al*; 2010).

De la familia Rosaceae, los representantes del género *Hesperomeles* se ubican sobre suelos francos a pesados en pendientes moderadas, son especies exigentes en humedad y materia orgánica del suelo, es frecuente en matorrales de subpáramo, ruderal y heliófila, actúa como inductor preclimácico priseral, se encuentra subordinada en las prisiones del encenillal, es un importante elemento protector de los bordes relictuales gracias a sus espinas y es uno de los precursores más frecuentes en los pastizales altos de la especie *Holcus lanatus* (Introducida) en áreas degradadas por el pastoreo y sirve como especie ornitocora (DAMA, 2000; (Jarro & DAMA, 2004; Barrera *et al*, 2010; Prado-Castillo & Montoya, 2010); convirtiéndose en un género clave para la restauración de áreas afectadas por la ganadería junto a *G. punctatum*. Las especies de zarza, como *R. bogotensis*, pueden desarrollarse en suelos muy ácidos, pesados, mal drenados, en laderas deposicionales y márgenes de cuerpos de agua; cuando son densos debido a su aptitud gregaria, se convierten en propicios para la nidación y refugio de la avifauna dispersora; es estrictamente heliófila, actúa como precursor leñoso, entre sus usos se utiliza como excelente barrera antigalvanizado, barrera protectora para afloramientos de agua y cuerpos de agua y formación de corredores y estribones ornitócoros (DAMA, 2000). En el sector de cuenca de Chuscales se han

registrado 3 especies, *R. bogotensis*, *R. compactus* y *R. lechleri*. La especie *R. gachatensis*, presenta como potencial para la restauración, ser colonizadora; es un arbusto nativo con dispersión zoócora, que puede alejar el ganado y atraer fauna frugívora (Rodríguez-Sánchez & Vargas-Ríos, 2009).

El borrachero rojo o *Brugmansia sanguínea*, es un árbol de 5 a 8 m, con un diámetro fustal que oscila entre los 5 m, se le otorga una función como precursor; puede generar asociaciones vegetales con *Alnus acuminata*, *V. stipularis* y *Viborium sp.* (Jarro & DAMA, 2004). Esta especie está ampliamente distribuida en la región Andina, entre los 1500 a 4000 msnm, es difícil encontrarla en condiciones naturales, ya que ha sido sembrada desde tiempos antiguos, en jardines, linderos o alrededor de las fincas, creciendo con especies como *Solanum oblongifolium* y *V. stipularis*; esta planta tiene sustancias narcóticas muy fuerte y es usada en tratamientos contra las neuralgias, dolores, tosferina, asma esencial y contracciones espasmódicas del útero y la uretra; es una especie que ofrece protección a las márgenes hídricas y afloramientos de agua, es inductor de bosque altoandino y actúa como barrera contra heladas, además sirve para formar corredores ornitócoros, ya que su polinización esta mediada por colibríes e insectos, su mecanismo de dispersión es barocora o zoócora, presenta bajos niveles de prelación, baja sociabilidad con otras plantas, alta producción de hojarasca y tiene la capacidad de rebrotar (DAMA, 2000; Rodriguez & Figueroa-Cardozo, 2007).

En la familia Symplococaceae, *Symplocos theiformis* es una planta pirorresistente debido a su capacidad de rebrote y crecimiento rápido, con crecimiento acelerado en suelos bien aireados y alto contenido de materia orgánica (DAMA, 2000). Es un arbolito de 4 m de altura, distribuida en las cordilleras central y oriental, es una especie propia del bosque altoandino y matorrales de subpáramo, es observada ocasionalmente en zonas alteradas, es una planta medicinal y puede ser utilizada

industrialmente para la elaboración de pigmentos amarillos o rojos a partir de sus raíces; su polinización es zoófila y dispersión zoócora por sus frutos en forma de drupa, tiene un follaje muy denso generando alta producción de hojarasca, tiene la capacidad de rebrotar y tolera condiciones de alta luminosidad y sombra (Prado-Castillo & Montoya, 2010). Es la única especie de la familia reportada para la zona de estudio.

La representante de la familia Winteraceae, *Drymis granadensis*, posee una gran importancia para la restauración ecológica de selvas altoandinas y subpáramos, al funcionar como un inductor preclimácico de bosque atmosféricamente muy húmedo, colonizar chuscales y rastrojos bajos, consolidar la tardisere gracias al tipo de propagación vegetativa que posee (estolones); y soportar diferentes arreglos experimentales con diferentes especies, de acuerdo a las condiciones de microhabitat a las que este sometida, por ejemplo, en cañadas muy húmedas y frías con suelos francoarenosos forma bosques con predominancia de *W. tomentosa* y *D. granadensis*; y soporta suelos bien ácidos y mal drenados (DAMA, 2000; Jarro & DAMA, 2004; Barrera *et al*, 2010).). Es una especie clave para utilizar en los procesos de restauración ecológica que se pretendan adelantar en la zona de estudio.

## CONCLUSIONES.

- La zona de estudio presenta potencialidades sociales, institucionales, legales y ecológicas para la implementación de proyectos de restauración ecológica, debido al interés comunitario, las proyecciones de la alcaldía y la corporación autónoma regional del Cauca, y el tipo de ecosistemas presente en la zona.
- La ganadería extensiva y la presencia de pastizales son los factores de mayor impacto que deben ser tratados prioritariamente para el éxito en la implementación de los procesos de restauración en el área de estudio.
- El sector de cuenca de Chuscales es un área estratégica para la conservación y desarrollo económico de la comunidad de Chuscales, por los ecosistemas de alta montaña, las termas naturales, la flora y fauna que alberga, el suministro de agua hacia la subcuenca del río Palacé, además de poseer aproximadamente el 45% del área total de la vereda.
- La presencia de especies en peligro de extinción, bandera y carismáticas, y la iniciativa de instauración de una reserva de la sociedad civil, fortalecen y justifican la implementación de procesos de restauración ecológica y conservación.

- Hay bajo conocimiento sobre los diferentes conflictos socioculturales que ocurren en la zona, lo que puede dificultar un manejo real, ya que pueden vulnerar cualquier iniciativa de conservación biológica.
- Existen espacios propicios para la restauración ecológica hacia la parte baja y zonas riparias del sector de cuenca de Chuscales, propuestos por la comunidad de Chuscales.
- Hay presencia de 29 especies de plantas con potencial para la restauración ecológica y 21 especies relacionadas, que han sido utilizadas exitosamente en otras experiencias.

## **RECOMENDACIONES.**

Eliminar y/o realizar un control a los factores tensionantes que están generando las perturbaciones en el área de estudio.

Determinar y analizar las variables económicas y el impacto de los escenarios propuestos en las diferentes instituciones que existen en la zona para garantizar una estrategia viable de conservación.

Realizar un análisis multitemporal de cambio de cobertura específico para el área de estudio, para conocer como ha sido el proceso y patrón de transformación del paisaje.

Generar y consolidar lazos interinstitucionales entre la asociación campesina, la CRC, la alcaldía de Totoro, el acueducto y alcantarillado de Popayán, grupos de investigación de la Universidad del Cauca, y demás actores posibles.

Elaborar planes de manejo para las diferentes especies que se encuentran en categorías críticas de extinción y estrategias de educación ambiental para los habitantes de la zona.

Fortalecer infraestructural y administrativamente el vivero ubicado en la institución educativa Jose Chaux Villamil, y establecer otro en la escuela Chuscales, interés manifestado por el docente y encargado de dichas instalaciones

Desarrollar una caracterización predial que permita reconocer las oportunidades de conservación con cada dueño y mejorar las inadecuadas técnicas de producción agropecuaria identificadas.

Fortalecer la asociación de usuarios campesinos de Gabriel López, quienes manifiestan el interés en implementar procesos de conservación y uso sostenible de su territorio, y la creación de una zona de reserva campesina, que puede llegar a generar un proceso de planificación de este territorio.

Iniciar y establecer lo antes posible, los escenarios propuestos para la conservación biológica, ya que se observo la implantación de mas áreas agropecuarias dentro del ecosistema de páramo.

Desarrollar guías educativas sobre los elementos sociales y biológicos presentes en la zona, para fortalecer el conocimiento del territorio por parte de la comunidad campesina.

## BIBLIOGRAFÍA.

- Acosta, R., Amanzo, J., Aguilar, C., Baldeón, S., Eckhardt, K. & Pequeño, T. 2003. Evaluación biológica rápida del santuario nacional Tabaconas – Namballe y zonas aledañas. (Informe Técnico WWF). Perú. Universidad nacional mayor de San Marcos – Universidad Agraria La Molina. 217 p.
- Alzate-Guarin, F. 2005. *Bomarea patinii* spp *umbellata*(Alstromeriaceae). A nex subspecies of *Bomarea*. Harvard Papers in Botany. 10, (1): 53-56
- Arias, F. 2009. Estructura y composición florística de un bosque altoandino, vereda El Cofre, Municipio de Totoro, departamento del Cauca. (Trabajo de pregrado, Biología). Popayán: Universidad del Cauca. 65 p.
- Aronson, J., Renison, D., Rangel, J., Levy-Tacher, S., Ovalle, C., & Del Pozo, A. 2007. Restauración del Capital Natural: sin reservas no hay bienes ni servicios. Revista Ecosistemas, 16 (3):15-24.
- Ávila, L., Cabreraya, D., Corzo, L., Diaz, A., Franco, L., León, O., Marín, W., Pinzón, L., Rodríguez, C., Vargas, O., Villanueva, J. 2009. Restauración ecológica en zonas invadidas por retamo espinoso y plantaciones forestales de especies exóticas. Bogotá. Editorial Gente Nueva. 306 p.
- Ayerbe-Quiñones, F.; Lopez-Ordoñez, J.; González-Rojas, M.; Estela, F.; Ramirez-Burbano, M.; Sandoval-Sierra, J. & Gómez-Bernal, L. 2008. Aves del departamento del Cauca-Colombia. Biota Colombiana, 9 (1): 77-132.

- Baeza, C; Álzate, F; Negritto, M & Ruiz, E. 2008. El cariotipo de *Bomarea patinii* baker subsp. *patinii* (Alstroemeriaceae). *Gayana Bot.* [online]. 65, (2): 233-236.
- Barrera, J., Contreras, S., Garzón, N., A.C. Moreno, A. y Montoya, S. 2010. Manual para la Restauración Ecológica de los Ecosistemas Disturbados del Distrito Capital. Bogotá. Editorial Imprenta Distrital –DDDI. 402 pp.
- Bernsen, O. 1991. Observaciones preliminares sobre el cultivo de páramo en Colombia. *Novedades Colombianas 'Nueva Época'*, 3: 63-73.
- Cabrera, M. & Ramirez, W. 2014. Restauración ecológica de los páramos de Colombia. Transformación y herramientas para su conservación. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D.C. Colombia. 296 p.
- Caicedo, J., Cortés, R. 2008. De la cuestión agropecuaria, las economías de enclave y los desequilibrios ecológicos en el valle de Malvaza: Un análisis económico de impacto ambiental. *Facultad de ciencias agropecuarias* 6, (2): 105-119.
- Calderón-Saenz, E. 2003. Plantas invasoras en Colombia, una visión preliminar. Programa de Biología de la Conservación, Línea de Especies Focales. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá. 7 p.
- Camargo-Ponce de León; G. 2007. Guía técnica para proyectos pilotos 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. 90 p.

- Cano- Castellanos, J., Zamudio-Pedraza, N. & Vargas, O. 2006. Recuperar lo Nuestro. Una experiencia de restauración ecológica con participación comunitaria en predios del embalse de Chisacá, Localidad de Usme, Bogotá D.C. Editorial Gente Nueva. 126 p.
- Cárdenas, J., Castañeda, J., Castillo, D., Laverde, C., Pereira, M., & Rodríguez, L. 2013. Métodos complementarios para la valoración de la biodiversidad: una aproximación interdisciplinar. Bogotá. Editorial Ediprint Ltda. 168 p.
- Cardona, G. 1999. Sostenibilidad y cultura de participación: el caso colombiano. Educación ambiental para un futuro sostenible en América Latina I. En Torres, M (Ed). Serie Memorias. Bogotá. Editorial OEA. 40-49 pp.
- Chávez, C. 2013. Formulación de un plan de gestión para los problemas ambientales identificados en la subcuenca del río Molino. (Trabajo de pregrado, Biología). Popayán: Universidad del Cauca. 64 p.
- Cleef, A. 1981. The vegetation of the páramos of the Colombian Cordillera Oriental. *Dissertationes Botanicae* 61: 120-122.
- Cortes-Carvajal, J., F. 2013. Aproximación metodológica para una zonificación en ecosistemas de alta montaña. (Trabajo de pregrado, Biología). Popayán: Universidad del Cauca. 77 p.
- CRC & ACUC-GL. 2010. Plan de ordenación y manejo de la parte alta de la subcuenca hidrográfica del río Palace. Popayán. 414 p.

- CRC & Universidad del Cauca. 2010. Estudio del estado actual de los páramos (EEAP) y plan de manejo de los páramos (PMP) en el área de jurisdicción de la corporación autónoma regional del cauca –CRC-, estudio de caso: Paramo de las delicias (Informe técnico CONVENIO 0709/08). Popayán. 215 p.
- Cuatrecasas, J. 1958. Aspectos de la vegetación natural en Colombia. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. 10, (40): 221-268.
- DAMA. 2000. Protocolo Distrital de Restauración Ecológica: Guía para la restauración de ecosistemas nativos en las áreas rurales de Santa Fe de Bogotá. Bogotá. D.C. 284 p.
- Duque, J & Rios, M. 2011. Caracterización y espacialización de las plantas vasculares presentes en un área con degradación de cobertura vegetal en los ecosistemas páramo húmedo y bosque de niebla, propios del Parque Nacional Natural Chingaza. Revista SUMA+PAZ Educación, Ambiente y Desarrollo: Educar y Amar El Camino de Conservar 1: 57-77.
- EOT (Esquema de Ordenamiento Territorial) – Totoro. 2002. Totoro-Cauca. Vol. – 2. 368 p.
- Espinal, C. 2005. Cadena de la papa en Colombia: Una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005. Observatorio Agrocadenas Colombia documento de trabajo número 54. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 28 p.
- Ferreira, A. 2011. Fenología de *Bejaria mathewsii* y *Cavendishia*. (Trabajo de pregrado, Biología) Popayán: Universidad del Cauca. 65 p.

- Gamboa, J.; Erazo, A.; Narvaez, A & Guevara, M. 2013. Catalogo de la flora vascular de un remanente de bosque alto andino, municipio de Totoro, Vereda Chuscales, Cauca, Colombia. Trabajo final de Enfasis en Botanica. Universidad del Cauca. 51 p.
- Grime, J. 1989. Estrategia de adaptación de las plantas y procesos que controlan la vegetación. Editorial Limusa, Mexico. 291 p.
- Guerrero-Vargas, J; Coral-Plaza, E; Rivas-Pava, M; Meneses-Mosquera, A & Ayerbe, S. 2007. Catalogo de los Anfibios de la Colección de Referencia del Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca. Taller editorial Universidad del Cauca, Popayán. 36 p.
- IGAC. 2009. Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento del Cauca. Instituto Geográfico Agustín Codazzi – Subdirección de Agrología. Imprenta Nacional de Colombia. 556 p.
- Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia 2004 y continuamente actualizado. Colecciones en Línea. Publicado en Internet <http://www.biovirtual.unal.edu.co> [accesado el 15/12/2014]
- Hofstede. 2004. Health state of Páramos: an effort to correlate science and practice. Lyonia, Volume 6, (1): 61-73.
- <http://www.birdlife.org> [accesado el 31/03/2014.]
- <http://neotropical.birds.cornell.edu/portal/species> [accesado el 17/08/2014]
- IUCN 2015. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.1. <<http://www.iucnredlist.org>>. [accesado el 11/09/2014]

- Jarro, E., DAMA. 2004. Guía técnica para la restauración de áreas de ronda y nacederos del distrito capital. Bogotá DC. Editorial Colombia-Printed. 91 p.
- Luteyn, J. 1989. Speciation and diversity of Ericaceae in Neotropical montane vegetation. En: Holm-Nielsen, L.; Nielsen, I. & Balslev, H. (Eds). Tropical forest: Botanical dynamics, speciation and diversity. Academic Press. London. 297-310 pp.
- Luteyn, J. 1999. Páramos, a checklist of plant diversity, geographical distribution and botanical literature. New York Botanical Garden. New York.
- Macías, O & Pizo, M. 2004. Caracterización geográfica de la Vereda Gabriel López del Municipio de Totoro, Cauca. (Trabajo de pregrado, Geografía). Popayán: Universidad del Cauca. 186 p.
- Macías, D., Ramírez, B., Paz, G., Varona, G. & Mamian, L. 2007. "El Macizo colombiano: Diversidad, potencialidades y conservación vegetal" Popayán. Editorial Universidad del Cauca. 141 p.
- Mahecha, G; Ovalle, D; Camelo, Rozo, A; & Barrero, D. 2004. Vegetación del Territorio CAR, especies de sus llanuras y montañas. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR. Bogotá, D. C. Colombia. 871 p.
- Martínez - G, M. 2011. Fenología de la Majúa (*Vallea stipularis*), Palo blanco (*Ilex uniflora*) y el cedrillo (*Ruagea hirsuta*), en un bosque altoandino, municipio de Totoró, Cauca. (Trabajo de pregrado, Ingeniería Forestal) Popayán: Universidad del Cauca. 65 p.

- Mena-Vásconez, P; Medina, G & Hofstede, R. 2001. Los páramos de Ecuador, particularidades, problemas y perspectivas. Abya Yala/Proyecto páramo. Quito. 307 p.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2012. Plan Nacional de Restauración: restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas disturbadas. Bogota D.C. 80 p.
- Morales, M. 2009. Listado preliminar de mamíferos del corregimiento de Gabriel López-Cauca. Revista de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas. 21: 40-46 p.
- Morales M., Otero J., Van der Hammen T., Torres A., Cadena C., Pedraza C., Rodríguez N., Franco C., Betancourth J.C., Olaya E., Posada E. & Cárdenas, L. 2007. Atlas de páramos de Colombia. Bogotá, D. C. Editorial Grey Comercializadora Ltda. 208 p.
- Moreno, A., Gallardo de Parada, Y. 1999. Serie aprender a investigar. Módulo 3 Recolección de la información. Arfo editores LTDA. 152 p.
- Monroy, O. 2000. Principios Generales de la Biología de la Conservación. Instituto Literario 100: 1-19.
- Montes, C. 2007. Del desarrollo sostenible a los servicios de los ecosistemas. Ecosistemas, 16, (3): 1-3.
- Montoya, S. 2004. Guía técnica para la restauración ecológica de áreas de ronda y nacederos del Distrito Capital. Bogotá D.C. DAMA. 91 p.
- Munda, G. 1995. Multicriteria evaluation in a fuzzy environment: Theory and applications in ecological economics. Contributions to economics series, Physica-Verlag. 255 p.

- Muñoz, H. 2011. Fenología del Moco (*Saurauia bullosa*) y motilón (*Freziera canescens*), en un bosque alto andino, vereda El Cofre, municipio de Totoro-Cauca. (Trabajo de pregrado. Ingeniería Forestal). Popayán: Universidad del Cauca. 69 p.
- Muñoz-Gomez, F. A. 2007. Evaluación de la susceptibilidad a la erosión en dos tipos de agroecosistemas alto andinos en la cuenca del rio Palace. (Trabajo de pregrado: Biología). Popayán. Universidad del Cauca. 65 p.
- Muñoz-Gómez, F.; Figueroa-Casas, A.; Pérez, H. & Rengifo-Cañizales, E. 2001. Susceptibilidad a la erosión en dos agroecosistemas altoandinos del Cauca. Revista Universidad del Quindío 20, (9): 9-17.
- ONU. 1987. Informe de la comisión mundial sobre el medio ambiente y el desarrollo 'Informe Brundtland'. Documento oficial de la Asamblea General de las Naciones Unidas 416 p.
- Ospina, G. & Tocancipa, J. 2000. Los estudios sobre la alta montaña ecuatorial en Colombia. Revista Colombiana de Antropología, 36: 180-207.
- Ospina, A. 2010. Fenología del Encenillo, en un bosque altoandino, Vereda El Cofre, municipio de Totoro, departamento del Cauca. (Trabajo de pregrado, Biología). Popayán: Universidad del Cauca. 65 p.
- Perez, E. 2009. Comportamiento y dinámica de los plaguicidas organofosforados clorpirifos y diazinón en suelos con características ándicas del humedal de Calvache, Cauca, Colombia, predicción de posible contaminación (Trabajo de doctorado, Ciencias Químicas). Cali. Universidad del Valle.
- Prado-Castillo, L & Montoya, S. 2010. Diseño de experiencias piloto como estrategias de restauración ecológica en potreros abandonados e invadidos

por retamo espinoso en la subcuenca media y alta del río Teusaca Cerros orientales de Bogotá. DAMA. 10 p.

- PDM-Totoro (Plan de Desarrollo Municipal del Municipio de Totoro 2004-2007). 2004. Documento Plan Prospectivo Caminante para el Municipio de Totoro Periodo de Gobierno 2004-2007. 86 p.
- PDL (Plan de desarrollo local) – Totoro. 2012. Documento Plan de Desarrollo ‘Por el municipio que queremos’ Totoro 2012-2015. Totoro. Editorial Fundación LABBRAAR. 186 p.
- Polania, D. & Linero, S. 2012. Líneas de acción para la conservación de la microcuenca, Municipio de Popayán: Propuesta participativa con habitantes del barrio El poblado de los Altos Sauces. (Trabajo de pregrado, Biología). Popayán: Universidad del Cauca. 65 p.
- Pulido, C. 1988. Génesis y evolución de los suelos de los páramos de Sumapaz, Chingaza y Guerrero. En: Suelos Ecuatoriales, vol 17 (2): 160-170.
- Pulido, L., Vega, L., Ríos, H. & Arce, C. 2007. Protocolo para la restauración de cobertura vegetal afectada por incendios. Bogotá, D.C. Editorial InterSolugraficas Ltda. 64p.
- Quiroz, C; Pauchard, A; Marticorena, A & Cavieres, L. 2009. Manual de plantas invasoras del Centro-Sur de Chile. Laboratorio de Invasiones Biologicas. 43p.
- Ramírez, B., Agudelo, C., Macías, D., Gómez, G., Hernández, G., García, A., & Sánchez, A. 2003. Perspectiva ecológica del Quindío. Catedra de la quindianidad vol. 3. Armenia. Editorial Universitaria de Colombia Ltda. 296 p.

- Ramirez-Padilla, B & Macias-Pinto, D. 2007. Catalogo de helechos y plantas afines del departamento del Cauca. Universidad del Cauca, Popayán. 215 p.
- Rivas-Pava, M.; Ramirez-Chaves, H.; Álvarez, Z. & Niño-Valencia, B. 2007. Catálogo de mamíferos presentes en las colecciones de referencia y exhibición del Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca. Taller editorial Universidad del Cauca, Popayán. 69 p.
- Rivera, D &Rodríguez, C. 2011. Guía divulgativa de criterios para la delimitación de paramos de Colombia. Bogotá, D.C. Editorial Alianza EdiPrint Ltda. 68 p.
- Rodriguez, N; Figueroa-Cardozo, Y. 2007. Fichas de especies claves para la restauración. En: Vargas (ed.). Guía para la restauración ecológica del bosque altoandino. Bogota D.C.: Editorial Gente Nueva. 175-189 pp.
- Rodriguez-Sanchez, C; Vargas-Rios, O. 2009. Sucesiones experimentales en claros de plantaciones de *Cupressus lusitánica* en los alrededores del embalse de Chisaca. En: Vargas-Rios (ed.). Restauración ecológica en zonas invadidas por retamo espinoso y plantaciones forestales de especies exóticas. Bogota D.C.: Editorial Gente Nueva. 215-223 pp.
- Rodríguez, M. 1993. ¿A quién le importa la biodiversidad en Colombia?- En busca de elementos para su conservación y uso sostenible. En S. Cárdenas & H. D. Correa (Eds.). Nuestra diversidad Biológica. Bogotá D.C. Editorial CEREC. 251-259 pp.
- Rosero, C. 2013. Caracterización de la fauna edáfica en relación con el uso del suelo en cultivos de papa y pastizal en zonas altoandinas, en el

municipio de Totoro. (Trabajo de pregrado, biología). Popayán: Universidad del Cauca. 65 p.

- Salas, J.; Peláez, R.; Farfán, K.; Huertas, D.; Arias, L. & Moncada, B. 2014. Liqueños del Páramo las Delicias, Municipio de Inza, Departamento Cauca, Colombia. The Field Museum, Chicago. Rapid Color Guide # 557, (1). 2 p.
- Sayre, R., Roca, E., Sedaghatkish, G., Young, B., Roca, R. & Sheppard, S. 2002. Un enfoque en la naturaleza – Evaluaciones Ecológicas Rápidas. Virginia, USA. Editorial TheNatureConservancy. 202 p.
- Sarmiento, M. 2008. Restauración en explotaciones de Minas Caliza. Universidad Pedagógica Nacional. Revista Luna Azul, 27: 75-84.
- Segura-Burciaga, S & Meave, J. 2001. Effect of the removal of the exotic *Eucalyptus resinifera* on the floristic composition of a protected xerophytic shrubland in southern Mexico city. En: Brundu, G.; Brock, J., Camarda, I.; Chid, L. & Wade, M (eds). Plants invasions: Species ecology and ecosystems management. Backhuys, Leiden – Holanda. 319-330 pp.
- SER. 2002. The Primer on Ecological Restoration. Society for Ecological Restoration International Science and Policy Working Group. <http://ser.org/resources/resources-detail-view/ser-international-primer-on-ecological-restoration> [accesado 13/06/2014]
- Sterling, M. 2011. Especies dinamizadoras de procesos de restauración ecológica participativa (REP) en diferentes etapas serales en el parque nacional natural Munchique, municipio del Tambo. (Trabajo de pregrado. Biología). Popayán: Universidad del Cauca. 98 p.

- Torres, M. 1997. Aporte al conocimiento de la geología y estratigrafía de la Formación Popayan Departamento del Cauca. *Novedades colombianas*, 7: 4-28.
- Vargas-Isaza, O. 2005. La evaluación multicriterio social y su aporte a la conservación de los bosques. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 1: 2665-2683.
- Vargas, O. 2007. Guía metodológica para la restauración ecológica del bosque altoandino. Bogotá D.C. Editorial Gente Nueva. 194 p.
- Vargas, O.; León, O. & Díaz-Espinosa, A. (Eds). 2009. Restauración ecológica en zonas invadidas por retamo espinoso y plantaciones forestales de especies exóticas. Universidad Nacional de Colombia. 350 p.
- Vargas, O. 2011. Restauración ecológica: Biodiversidad y conservación. *Acta biológica colombiana*, 16, (2): 221-246.
- Vargas, O. & Velasco, P. (eds). 2011. Reviviendo nuestros páramos- Restauración ecológica de páramos. Bogota D.C. Proyecto páramo andino. 183 p.
- Valladares, F., Balaguer, L., Mola, I., Escudero, A., y Alfaya, V. 2011. Restauración ecológica de áreas afectadas por infraestructuras de transporte. Bases científicas para soluciones técnicas. Madrid, España. Editorial Fundación Biodiversidad. 164 p.
- Velasco, M. 2013. Caracterización del banco de semillas germinable (BSG) de especies leñosas en un bosque andino en el resguardo indígena de Paniquita, Totoro – Cauca. (Trabajo de pregrado. Biología). Popayán: Universidad del Cauca 98 p.

- Verweij, P. 1995. Spatial and temporal modeling of vegetation patterns: Burning and grazing in the páramo of Los Nevados National Park, Colombia. Tesis de Ph. D. Universidad de Amsterdam, Países Bajos. 233 p.
- Villarreal, H., Álvarez, S., Córdoba, F., Escobar, G., Fagua, F., Gast, H., Mendoza, M., Ospina A. 2006. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Segunda edición. Bogotá D. C. Editorial Ramos López. 236 p.
- Winfried, M. 2006. Contribución al conocimiento de *Persicaria nepalensis* (Meisn.) H.Gross y *P. capitata* (Buch.-Ham. Ex D.Don) H.Gross, especies invasoras en el parque Nacional el Ávila, Venezuela. Acta Botánica Venezuelica. 29, (1): 1-15.

## ANEXOS.

### ANEXO 1. Lista de especies de mamíferos.

Orden.	Familia.	Especie.	Categoría IUCN.	Amenaza
<b>DIDELPHIMORPHIA</b>	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Preocupación menor	
<b>CINGULATA</b>	Dasypodidae	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Preocupación menor	
<b>CARNIVORA</b>	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Preocupación menor	
	Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i>	Vulnerable	
	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Preocupación menor	
		<i>Nasuella olivácea</i>	Datos deficientes	
	Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	Vulnerable	
		<i>Puma concolor</i>	Preocupación menor	
<b>PERISSODACTYLA</b>	Tapiridae	<i>Tapirus pinchaque</i>	En peligro	
<b>ARTIODACTYLA</b>	Cervidae	<i>Mazama rufina</i>	Vulnerable	
		<i>Odocoileus virginianus</i>	Preocupación menor	
		<i>Pudu mephistophiles</i>	Vulnerable	
<b>RODENTIA</b>	Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	Preocupación menor	
	Muridae	<i>Mus musculus</i>	Preocupación menor	
	Erethizontida			
	e	<i>Echinoprocta rufescens</i>	Preocupación menor	
		<i>Thomasomys silvestris</i>	cf. Preocupación menor	
		<i>Reithrodontomys mexicanus</i>	Preocupación menor	
<b>LAGOMORPHA</b>	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Preocupación menor	
<b>PAUCITUBERCULATA</b>	Caenolestida			
	e	<i>Caenolestes fuliginosus</i>	Preocupación menor	
	Phyllostomid			
<b>CHIROPTERA</b>	ae	<i>Sturnira ludovici</i>	Preocupación menor	

**ANEXO 2. Lista de especies de aves.**

<b>Ordenes</b>	<b>Familia.</b>	<b>Especie.</b>	<b>Rango altitudinal (msnm).</b>	<b>Categoría Amenaza IUCN.</b>
<b>ACCITRIPIFO</b>	<b>ACCIPITRID</b>			Preocupación
<b>RMES</b>	<b>AE</b>	<i>Accipiter striatus</i>	Hasta 3400	Menor
		<i>Elanus caeruleus</i>	Hasta 2950	Menor
		<i>Elanoides forficatus</i>	Hasta 3100	Migratorio
	<b>CATHARTID</b>			Preocupación
	<b>AE</b>	<i>Coragyps atratus</i>	1600-2800	Menor
		<i>Vultur gryphus</i>	1000 - 5000	Casi Amenazada
<b>ANSERIFORM</b>				Preocupación
<b>MES</b>	<b>ANATIDAE</b>	<i>Oxyura jamaicensis</i>	2500-4000	Menor
<b>APODIFORM</b>	<b>TROCHILID</b>	<i>Aglaeactis</i>		Preocupación
<b>ES</b>	<b>AE</b>	<i>cupripennis</i>	2900-3400	Menor
		<i>Colibrí coruscans</i>	1300-3600	Menor
		<i>Eriocnemis mosquera</i>	1200-3600	Menor
		<i>Eriocnemis vestita</i>	2800	Menor
		<i>Heliangelus exortis</i>	1500-3400	Menor
		<i>Lafresnaya lafresnayi</i>	2800	Menor
		<i>Lesbia nuna</i>	220-3100	Menor
		<i>Metallura tyrianthina</i>	1700-3600	Menor
		<i>Metallura williami</i>	2100-3800	Menor

		<i>Opisthoprora euryptera</i>	2600-3600	Preocupación Menor
		<i>Ramphomicron microrhynchum</i>	2800	Preocupación Menor
<b>CHARADRIIFORMES</b>	<b>CHARADRIIDAE</b>	<i>Vanellus resplendens</i>	2500-3200	Preocupación Menor
	<b>SCOLOPACIDAE</b>	<i>Gallinago nobilis</i>	2500-4100	Casi Amenazada
		<i>Tringa flavipes</i>	Hasta 3300	Migratorio
		<i>Tringa melanoleuca</i>	0-3000	Migratorio
<b>COLUMBIFORMES</b>	<b>COLUMBIDAE</b>	<i>Columba livia</i>	1600-2800	Preocupación Menor
		<i>Leptotila verreauxi</i>	-	Preocupación Menor
		<i>Patagioenas fasciata</i>	100-3500	Preocupación Menor
		<i>Zenaida auriculata</i>	600-3000	Preocupación Menor
<b>FALCONIFORMES</b>	<b>FALCONIDAE</b>	<i>Caracara plancus</i>	Hasta 3000	Preocupación Menor
		<i>Phalcoboenus carunculatus</i>	3000-4000	Preocupación Menor
<b>GALLIFORMES</b>	<b>CRACIDAE</b>	<i>Chamaepetes goudotii</i>	1700-2900	Preocupación Menor
<b>PASSERIFORMES</b>	<b>CARDUELIDAE</b>	<i>Spinus magellanicus</i>	2300-3300	No evaluada
	<b>CORVIDAE</b>	<i>Cyanocorax yncas</i>	1200-3000	Preocupación Menor
		<i>Cyanolyca viridicyanus</i>	2000-3000	Preocupación Menor
	<b>COTINGIDAE</b>	<i>Ampelion rubrocristatus</i>	2200-4050	Preocupación Menor

<b>EMBERIZID</b>	<i>Atlapetes</i>		Preocupación
<b>AE</b>	<i>pallidinucha</i>	2800-3600	Menor
	<i>Atlapetes rufinucha</i>	Hasta 3700	Preocupación Menor
	<i>Atlapetes schistaceus</i>	1900-3700	Preocupación Menor
	<i>Catamenia homochroa</i>	2800-3800	Preocupación Menor
	<i>Phrygilus unicolor</i>	500-3000	Preocupación Menor
	<i>Zonotrichia capensis</i>	1000-3700	Preocupación Menor
<b>FURNARIID</b>			Preocupación
<b>AE</b>	<i>Asthenes fuliginosa</i>	2800-3500	Menor
	<i>Hellmayrea gularis</i>	2400-3700	Preocupación Menor
	<i>Lepidocolaptes affinis</i>	1800-3400	Preocupación Menor
	<i>Margarornis squamiger</i>	1500-3000	Preocupación Menor
	<i>Pseudocolaptes boissonneautii</i>	Encima de 1500	Preocupación Menor
	<i>Synallaxis azarae</i>	1600-3000	Preocupación Menor
<b>GRALLARII</b>			Preocupación
<b>DAE</b>	<i>Grallaria ruficapilla</i>	1200-2900	Menor
	<i>Grallaria squamigera</i>		Preocupación - Menor
<b>HIRUNDINI</b>			
<b>DAE</b>	<i>Orochelidon murina</i>	Encima de 2500	No evaluada
<b>ICTERIDAE</b>	<i>Cacicus leucoramphus</i>		- No evaluada

			Preocupación
<b>MIMIDAE</b>	<i>Mimus gilvus</i>		Menor
	<i>Basileuterus</i>		Preocupación
<b>PARULIDAE</b>	<i>nigrocristatus</i>	2600-3400	Menor
<b>RHINOCRYPTIDAE</b>	<i>Scytalopus latrans</i>	2800	Preocupación Menor
	<i>Scytalopus unicolor</i>	1700-3300	Preocupación Menor
<b>THRAUPIDAE</b>	<i>Anisognathus</i>		Preocupación
<b>AE</b>	<i>igniventris</i>	2400-3400	Menor
	<i>Anisognathus lacrymosus</i>	2000-3800	Preocupación Menor
	<i>Catamblyrhynchus diadema</i>	2100-3300	Preocupación Menor
	<i>Conirostrum albifrons</i>	1800-3000	Preocupación Menor
	<i>Conirostrum cinereum</i>	2500-4200	Preocupación Menor
	<i>Conirostrum sitticolor</i>	2500-3500	Preocupación Menor
	<i>Diglossa cyanea</i>	Encima de 2000	Preocupación Menor
	<i>Diglossa humeralis</i>	-	Preocupación Menor
	<i>Iridosornis rufivertex</i>	2300-3800	Preocupación Menor
	<i>Urothraupis stolzmanni</i>	3000-3600	Preocupación Menor
<b>TROGLODYTIDAE</b>	<i>Cistothorus platensis</i>		Preocupación - Menor
	<i>Troglodytes solstitialis</i>	1700-3500	Preocupación Menor

				Preocupación
<b>TURDIDAE</b>	<i>Turdus fuscater</i>	1400-4100	Menor	
<b>TYRANNID</b>				Preocupación
<b>AE</b>	<i>Anairetes agilis</i>	1800-3400	Menor	
	<i>Elaenia pallatangae</i>	1500-3000	Menor	Preocupación
	<i>Mecocerculus leucophrys</i>	2600-3400	Menor	Preocupación
	<i>Myiotheretes striaticollis</i>	400-3400	Menor	Preocupación
	<i>Ochthoeca frontalis</i>	-	Menor	Preocupación
	<i>Ochthoeca fumicolor</i>	2500-4200	Menor	Preocupación
	<i>Ochthoeca rufipectoralis</i>	2800	Menor	Preocupación
	<i>Poecilotriccus ruficeps</i>	1500-2500	Menor	Preocupación
<b>PICIFORMES</b>	<b>PICIDAE</b>	<i>Colaptes rivolii</i>	950-3500	Menor
		<i>Myioborus ornatus</i>	2400-3400	Menor
	<b>RAMPHASTIDAE</b>	<i>Andigena hypoglauca</i>	1600-3200	Menor
<b>PSITTACIFORMES</b>	<b>PSITTACIDAE</b>	<i>Leptosittaca branickii</i>	2400-3500	Vulnerable
<b>STRIGIFORMES</b>	<b>STRIGIDAE</b>	<i>Asio flammeus</i>	3300-4000	Menor
		<i>Ciccaba albitarsis</i>	1700-3000	Menor

### ANEXO 3. Lista de especies de reptiles y anfibios.

Reptiles			
Orden.	Familia.	Especie.	Categoría Amenaza IUCN.
Squamata	Dactyloidae	<i>Anolis sp.</i>	
	Tropiduridae	<i>Stenocercus guentheri</i>	No evaluado
	Colubridae	<i>Stenorrhyna sp.</i>	
Anfibios.			
Orden.	Familia.	Especie.	Categoría Amenaza IUCN.
Anura	Bufonidae	<i>Atelopus eusebianus</i>	En Peligro Critico
		<i>Atelopus angelito</i>	En Peligro
		<i>Atelopus ebenoides</i>	En Peligro
	Craugastoridae	<i>Pristimantis buckleyi</i>	Preocupación menor
		<i>Pristimantis myersi</i>	Preocupación menor
		<i>Pristimantis obmutescens</i>	Preocupación menor
		<i>Pristimantis simoteriscus</i>	En peligro
		<i>Phrynophus sp</i>	
	Dendrobatidae	<i>Colostethus fraterdanieli</i>	Cerca de Tratamiento

### ANEXO 4. Lista de Plantas.

#### a. Lista de Gymnospermas.

Familia	Género	Especie	Hábito
Cupressaceae	Cupressus	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	Árboreo
Pinaceae	Pinus	<i>Pinus patula</i>	Árboreo
Podocarpaceae	Podocarpus	<i>Podocarpus oleifolius</i> D.Don	Árboreo

**b. Lista de Monocotiledoneas.**

<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Hábito</b>
<b>Alstroemeriaceae</b>	<i>Bomarea sp 1</i>	Herbáceo
	<i>Bomarea sp 2</i>	Herbáceo
	<i>Bomarea sp 3</i>	Herbáceo
	<i>Bomarea multiflora</i> (L.f.) Mirb.	Herbáceo
	<i>Bomarea patinii</i> Baker	Herbáceo
	<i>Bomarea linifolia</i> (Kunth) Baker	Herbáceo
<b>Araceae</b>	<i>Anthurium sp 1</i>	Herbáceo
	<i>Anthurium sp 2</i>	Herbáceo
<b>Bromeliaceae</b>	<i>Greigia vulcanica</i> André	Epífita
	<i>Guzmania candelabrum</i> (André) André ex Mez	Epífita
	<i>Tillandsia complanata</i> Benth.	Epífita
	<i>Tillandsia tetrantha</i> Ruiz & Pav.	Epífita
	<i>Tillandsia pastensis</i> André.	Epífita
	<i>Puya sp</i>	Herbáceo
<b>Cyperaceae</b>	<i>Bulbostylis sp</i>	Herbáceo
	<i>Carex bonplandii</i> Kunth	Herbáceo
	<i>Carex pygmaea</i> Boeckeler	Herbáceo
	<i>Carex jamesonii</i> Boott	Herbáceo
	<i>Carex sp</i>	Herbáceo
	<i>Eleocharis acicularis</i> (L.) Roem. & Schult.	Herbáceo
	<i>Eleocharis minima</i> Kunth	Herbáceo
	<i>Isolepis inundata</i> R.Br.	Herbáceo
	<i>Oreobolus ecuadorensis</i> T.Koyama	Herbáceo
	<i>Oreobolus goeppingeri</i> Suess.	Herbáceo
	<i>Rhynchospora ruiziana</i> Boeckeler.	Herbáceo
	<i>Rhynchospora schiedeana</i> Kunth.	Herbáceo
	<i>Rhynchospora sp</i>	Herbáceo
	<i>Schoenoplectus californicus</i> (C.A.Mey.) Soják	Herbáceo
<b>Dioscoreaceae</b>	<i>Dioscorea coriacea</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Epífita

	<i>Dioscorea lehmannii</i> Uline.	Epífita
<b>Eriocaulaceae</b>	<i>Paepalanthus</i> sp	Herbáceo
<b>Iridaceae</b>	<i>Orthrosanthus chimboracensis</i> (Kunth) Baker	Herbáceo
	<i>Sisyrinchium convolutum</i> Nocca	Herbáceo
<b>Juncaceae</b>	<i>Juncus ebracteatus</i> E.Mey.	Herbáceo
	<i>Juncus cyperoides</i> Laharpe	Herbáceo
	<i>Juncus ecuadoriensis</i> Balslev	Herbáceo
	<i>Juncus echinocephalus</i> Balslev	Herbáceo
	<i>Juncus effusus</i> L.	Herbáceo
	<i>Luzula gigantea</i> Desv.	Herbáceo
<b>Orchidaceae</b>	<i>Acronia</i> sp	Epífita
	<i>Beclardia macrostachya</i> (Thouars) A.Rich.	Epífita
	<i>Cranichis</i> sp	Herbáceo
	<i>Draconanthes aberrans</i> (Schltr.) Luer	Epífita
	<i>Elleanthus</i> sp1	Epífita
	<i>Elleanthus</i> sp2	Epífita
	<i>Elleanthus</i> sp3	Epífita
	<i>Elleanthus aurantiacus</i> (Lindl.) Rchb.f.	Herbáceo
	<i>Elleanthus kermesinus</i> (Lindl.) Rchb.f.	Herbáceo
	<i>Elleanthus ensatus</i> (Lindl.) Rchb. f.	Herbáceo
	<i>Epidendrum</i> sp1	Epífita
	<i>Epidendrum</i> sp2	Herbáceo
	<i>Epidendrum</i> sp3	Herbáceo
	<i>Epidendrum</i> sp4	Herbáceo
	<i>Epidendrum</i> sp5	Herbáceo
	<i>Epidendrum</i> sp6	Herbáceo
	<i>Epidendrum fimbriatum</i> Kunth	Herbáceo-Epífita
	<i>Epidendrum frutex</i> Rchb.f.	Herbáceo
	<i>Epidendrum gastropodium</i> Rchb.f.	Epífita
	<i>Fernandezia sanguinea</i> (Lindl.) Garay & Dunst.	Epífita
	<i>Lepanthes mucronata</i> Lindl.	Epífita

	<i>Lepanthes papyrophylla</i> Rchb.f.	Epífita
	<i>Masdevallia</i> sp	Epífita
	<i>Maxillaria</i> sp	Epífita
	<i>Cyrtochilum ramosissimum</i> (Lindl.) Dalström	Epífita
	<i>Pachyphyllum pastii</i> Rchb. f.	Epífita
	<i>Platystele</i> sp	Epífita
	<i>Pleurothallis</i> sp	Epífita
	<i>Porroglossum</i> sp	Epífita
	<i>Pterichis</i> sp	Epífita
	<i>Stelis</i> sp 1	Epífita
	<i>Stelis</i> sp 2	Epífita
	<i>Stelis</i> sp 3	Epífita
	<i>Stelis</i> sp 4	Epífita
	<i>Telipogon</i> sp	Epífita
<b>Poaceae</b>	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Herbáceo
	<i>Calamagrostis effusa</i> (Kunth) Steud.	Herbáceo
	<i>Calamagrostis</i> sp	Herbáceo
	<i>Chusquea acuminatissima</i> (Munro) L.G.Clark	Herbáceo
	<i>Chusquea aristata</i> Munro	Herbáceo
	<i>Chusquea serrulata</i> Pilg.	Herbáceo
	<i>Chusquea spectabilis</i> L.G.Clark	Herbáceo
	<i>Chusquea tessellata</i> Munro	Herbáceo
	<i>Cortaderia nitida</i> (Kunth) Pilg.	Herbáceo
	<i>Festuca andicola</i> Kunth	Herbáceo
	<i>Festuca asplundii</i> E.B.Alexeev	Herbáceo
	<i>Lolium perenne</i> L.	Herbáceo-Introducida
	<i>Holcus lanatus</i> L.	Herbáceo-Introducida
	<i>Paspalum bonplandianum</i> Flüggé	Herbáceo
	<i>Stipa</i> sp	Herbáceo
<b>Xyridaceae</b>	<i>Xyris subulata</i> Ruiz & Pav.	Herbáceo

c. Lista de dicotiledóneas.

<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Hábito</b>
<b>Acanthaceae</b>	<i>Aphelandra acanthus</i> Nees.	Herbáceo
<b>Actinidaceae</b>	<i>Saurauia bullosa</i> Wawra.	Arbustivo
<b>Adoxaceae</b>	<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.	Árboreo
<b>Apiaceae</b>	<i>Azorella crenata</i> (Ruiz & Pav.) Pers	Herbáceo
	<i>Azorella multifida</i> (Ruiz & Pav.) Pers	Herbáceo
	<i>Eryngium humile</i> Cav.	Herbáceo
<b>Aquifoliaceae</b>	<i>Ilex colombiana</i> Cuatrec	Herbáceo
	<i>Ilex sp</i>	Herbáceo
<b>Araliaceae</b>	<i>Hydrocotyle bonplandii</i> A.Rich.	Herbáceo
	<i>Hydrocotyle hederacea</i> Mathias	Herbáceo
	<i>Oreopanax bogotensis</i> Cuatrec.	Árboreo
	<i>Oreopanax seemannianus</i> Marchal	Árboreo
	<i>Schefflera bejucosa</i> Cuatrec.	Arbustivo
<b>Asteraceae</b>	<i>Achyrocline bogotensis</i> (Kunth) DC.	Herbáceo
	<i>Ageratina tinifolia</i> (Kunth) R.M.King & H.Rob.	Arbustivo
	<i>Ageratina sp</i>	Arbustivo
	<i>Aetheolaena caldasensis</i> (Cuatrec.) B.Nord.	Herbáceo
	<i>Baccharis barragensis</i> Cuatrec.	Arbustivo
	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Arbustivo
	<i>Baccharis prunifolia</i> Kunth	Arbustivo
	<i>Baccharis rupicola</i> Kunth	Arbustivo
	<i>Diplostephium bicolor</i> S.F.Blake	Arbustivo
	<i>Diplostephium cinerascens</i> Cuatrec.	Arbustivo
	<i>Diplostephium floribundum</i> (Benth.) Wedd.	Arbustivo
	<i>Diplostephium hartwegii</i> Hieron.	Arbustivo
	<i>Espeletia hartwegiana</i> Sch.Bip.	Arbustivo
	<i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Wedd.	Herbáceo
	<i>Gnaphalium antennarioides</i> DC.	Herbáceo
	<i>Gynoxys baccharoides</i> (Kunth) Cass.	Arbustivo

	<i>Hieracium adenocephalum</i> (Sch.Bip.) Arv.-Touv.	Herbáceo
	<i>Hieracium avilae</i> Kunth	Herbáceo
	<i>Hypochaeris radicata</i> L.	Herbáceo
	<i>Jungia coarctata</i> Hieron.	Epífita
	<i>Mikania stuebelii</i> Hieron.	Epífita
	<i>Munnozia senecionidis</i> Benth.	Herbáceo
	<i>Pentacalia arbutifolia</i> (Kunth) Cuatrec.	Arbustivo
	<i>Pentacalia tolimensis</i> (Sch.Bip. ex Wedd.) Cuatrec.	Arbustivo
	<i>Pentacalia trichopus</i> (Benth.) Cuatrec.	Arbustivo
	<i>Pentacalia weinmannifolia</i> (Cuatrec.) Cuatrec.	Arbustivo
	<i>Plagiocheilus solivaeformis</i> DC	Herbáceo
	<i>Senecio chionogeton</i> Wedd.	Herbáceo
	<i>Senecio formosoides</i> Cuatrec.	Herbáceo
	<i>Taraxacum campylodes</i> G.E. Haglund	Herbáceo
	<i>Senecio vulgaris</i> L.	Herbáceo
	<i>Xenophyllum humile</i> (Kunth) V.A.Funk	Herbáceo
<b>Betulaceae</b>	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	Árboreo
<b>Begoniaceae</b>	<i>Begonia formosissima</i> Sandwith	Herbáceo
	<i>Begonia urticae</i> L.f.	Herbáceo
<b>Berberidaceae</b>	<i>Berberis grandiflora</i> Turcz	Arbustivo
<b>Brassicaceae</b>	<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop	Herbáceo
<b>Calceolariaceae</b>	<i>Calceolaria perfoliata</i> L.f.	Herbáceo
	<i>Calceolaria tripartita</i> Ruiz & Pav.	Herbáceo
<b>Campanulaceae</b>	<i>Centropogon aurostellatus</i> E.Wimm.	Herbáceo
	<i>Siphocampylus giganteus</i> (Cav.) G.Don	Arbustivo
<b>Cariophyllaceae</b>	<i>Cerastium arvense</i> L.	Herbáceo
	<i>Stellaria cuspidata</i> Willd. ex Schltld.	Herbáceo
<b>Celastraceae</b>	<i>Maytenus</i> sp	Árboreo
<b>Clethraceae</b>	<i>Clethra ovalifolia</i> Turcz	Árboreo
<b>Chloranthaceae</b>	<i>Hedyosmum cumbalense</i> H. Karst.	Árboreo
<b>Columelliaceae</b>	<i>Desfontainia spinosa</i> Ruiz & Pav.	Arbustivo

<b>Clusiaceae</b>	<i>Clusia multiflora</i> Kunth	Árboreo
<b>Cunoniaceae</b>	<i>Weinmannia tomentosa</i> L.f.	Árboreo
	<i>Weinmannia mariquitae</i> Szyszyl.	Árboreo
	<i>Weinmannia pubescens</i> Kunth	Árboreo
	<i>Weinmannia rollottii</i> Killip	Árboreo
<b>Elaeocarpaceae</b>	<i>Vallea stipularis</i> L.f.	Árboreo
<b>Elatinaceae</b>	<i>Elatine ecuadoriensis</i> Molau	Herbáceo
<b>Ericaceae</b>	<i>Bejaria mathewsii</i> Fielding & Gardner	Árboreo
	<i>Disterigma acuminatum</i> (Kunth) Nied.	Arbustivo
	<i>Disterigma agathosmoides</i> (Wedd.) Nied.	Arbustivo
	<i>Disterigma elassanthum</i> S.F.Blake	Arbustivo
	<i>Disterigma empetrifolium</i> (Kunth) Nied.	Arbustivo
	<i>Disterigma staphelioides</i> (Planch.) Nied.	Arbustivo
	<i>Gaultheria erecta</i> Vent.	Arbustivo
	<i>Gaultheria foliolosa</i> Benth.	Arbustivo
	<i>Gaultheria myrsinoides</i> Kunth	Arbustivo
	<i>Gaultheria sclerophylla</i> Cuatrec.	Arbustivo
	<i>Gaultheria strigosa</i> Benth.	Arbustivo
	<i>Macleania rupestris</i> (Kunth) A.C.Sm.	Arbustivo
	<i>Plutarchia rigida</i> (Benth.) A.C. Sm.	Arbustivo
	<i>Psammisia graebneriana</i> Hoerold	Arbustivo
	<i>Psammisia</i> sp	Arbustivo
	<i>Themistoclesia dependens</i> (Benth.) A.C.Sm.	Arbustivo
	<i>Themistoclesia mucronata</i> (Benth.) Sleumer	Arbustivo
	<i>Thibaudia floribunda</i> Kunth	Arbustivo
	<i>Thibaudia parvifolia</i> (Benth.) Hoerold	Arbustivo
	<i>Vaccinium floribundum</i> Kunth	Arbustivo
	<i>Vaccinium meridionale</i> Sw.	Árboreo
<b>Escalloniaceae</b>	<i>Escallonia myrtilloides</i> L.f.	Árboreo
<b>Fabaceae</b>	<i>Acacia decurrens</i> Willd	Árboreo
	<i>Lupinus falsorevolutus</i> C.P.Sm.	Herbáceo

	<i>Trifolium repens</i> L.	Herbáceo
<b>Gentianaceae</b>	<i>Gentianella sedifolia</i> Kunt	Herbáceo
	<i>Halenia weddelliana</i> Gilg	Herbáceo
	<i>Macrocarpaea pachyphylla</i> Gilg	Arbustivo
<b>Geraniaceae</b>	<i>Erodium moschatum</i> (L.) L'Hér	Herbáceo
	<i>Geranium azorelloides</i> Sandwith	Herbáceo
	<i>Geranium caucense</i> R.Knuth	Herbáceo
	<i>Geranium stramineum</i> Triana & Planch.	Herbáceo
<b>Gesneriaceae</b>	<i>Glossoloma</i> sp	Herbáceo
<b>Grossulariaceae</b>	<i>Ribes leptostachyum</i> Benth	Arbustivo
<b>Gunneraceae</b>	<i>Gunnera magellanica</i> Lam.	Herbáceo
	<i>Gunnera pilosa</i> Kunth	Herbáceo
<b>Hypericaceae</b>	<i>Hypericum humboldtianum</i> Steud.	Herbáceo
	<i>Hypericum lancioides</i> Cuatrec.	Arbustivo
	<i>Hypericum laricifolium</i> Juss.	Arbustivo
	<i>Hypericum ruscoides</i> Cuatrec.	Arbustivo
<b>Lamiaceae</b>	<i>Aegiphila bogotensis</i> (Spreng.) Moldenke	Árboreo
<b>Lauraceae</b>	<i>Ocotea infrafoveolata</i> van der Werff	Árboreo
	<i>Persea mutisii</i> Kunth	Árboreo
<b>Loranthaceae</b>	<i>Gaiadendron punctatum</i> (Ruiz & Pav.) G.Don	Árboreo
<b>Melastomataceae</b>	<i>Axinea macrophylla</i>	Árboreo
	<i>Brachyotum</i> sp.	Arbustivo
	<i>Miconia chionophila</i> Naudin	Arbustivo
	<i>Miconia gleasoniana</i> Wurdack	Arbustivo
	<i>Miconia jahnii</i> Pittier.	Árboreo
	<i>Miconia ochracea</i> Triana	Arbustivo
	<i>Miconia puracencis</i> Wurdack	Arbustivo
	<i>Tibouchina grossa</i> (L. f.) Cogn.	Árboreo
	<i>Tibouchina mollis</i> (Bonpl.) Cogn.	Árboreo
	<i>Tibouchina stricta</i> Wurdack	Arbustivo

<b>Montiaceae</b>	<i>Montia fontana</i> L.	Herbáceo
<b>Myrtaceae</b>	<i>Eucalyptus</i> sp	Árboreo
	<i>Myrteola nummularia</i> (Lam.) O.Berg	Herbáceo
	<i>Ugni myricoides</i> (Kunth) O.Berg	Arbustivo
<b>Myricaceae</b>	<i>Morella pubescens</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Wilbur	Árboreo
<b>Onagraceae</b>	<i>Epilobium denticulatum</i> Ruiz & Pav.	Herbáceo
	<i>Fuchsia caucana</i> P.E.Berry	Arbustivo
	<i>Fuchsia corollata</i> Benth.	Arbustivo
	<i>Fuchsia dependens</i> Hook.	Arbustivo
<b>Orobanchaceae</b>	<i>Bartsia ramosa</i> Molau	Herbáceo
	<i>Bartsia stricta</i> (Kunth) Benth.	Herbáceo
	<i>Calceolaria</i> sp.	Herbáceo
	<i>Sibthorpia repens</i> (Mutis ex L.) Kuntze	Herbáceo
	<i>Veronica peregrina</i> L.	Herbáceo
<b>Oxalidaceae</b>	<i>Oxalis medicaginea</i> Kunth.	Herbáceo
	<i>Oxalis lotooides</i> Kunth	Herbáceo
<b>Passifloraceae</b>	<i>Passiflora mixta</i> L. f.	Herbáceo- Epífita
<b>Phytolaccaceae</b>	<i>Phytolacca bogotensis</i> Kunth	Herbáceo
<b>Piperaceae</b>	<i>Peperomia alata</i> Ruiz & Pav.	Herbáceo
	<i>Peperomia microphylla</i> Kunth.	Herbáceo
	<i>Peperomia rotundata</i> Kunth	Herbáceo
	<i>Peperomia saligna</i> Kunth.	Herbáceo
	<i>Piper montanum</i> C. DC.	Arbustivo
<b>Plantaginaceae</b>	<i>Plantago australis</i> Lam.	Herbáceo
	<i>Plantago linearis</i> Kunth	Herbáceo
<b>Polygalaceae</b>	<i>Monnina fastigiata</i> (Bonpl.) DC	Arbustivo
	<i>Monnina revoluta</i> (Bonpl.) Kunth	Arbustivo
<b>Polygonaceae</b>	<i>Muehlenbeckia tamnifolia</i> (Kunth) Meisn.	Herbáceo- Epífita
	<i>Persicaria nepalensis</i> (Meisn.) H. Gross.	Herbáceo

	<i>Persicaria punctata</i> (Elliott) Small	Herbáceo
	<i>Rumex acetosella</i> L.	Herbáceo
	<i>Rumex crispus</i> L.	Herbáceo
	<i>Rumex tolimensis</i> Wedd.	Herbáceo
<b>Primulaceae</b>	<i>Cybianthus marginatus</i> (Benth.) Pipoly.	Arbustivo
	<i>Geissanthus andinus</i> Mez	Arbustivo
	<i>Geissanthus serulatus</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Mez	Árboreo
	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	Árboreo
	<i>Myrsine dependens</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	Árboreo
<b>Ranunculaceae</b>	<i>Ranunculus flagelliformis</i> Sm.	Herbáceo
	<i>Ranunculus nubigenus</i> Kunth ex DC	Herbáceo
	<i>Ranunculus praemorsus</i> Kunth ex DC.	Herbáceo
<b>Rosaceae</b>	<i>Acaena elongata</i> L.	Herbáceo
	<i>Fragaria vesca</i> L.	Herbáceo
	<i>Hesperomeles ferruginea</i> Lindl.	Árboreo
	<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.	Árboreo
	<i>Lachemilla aphanoides</i> (Mutis ex L.f.) Rothm.	Herbáceo
	<i>Lachemilla galioides</i> (Benth.) Rothm.	Herbáceo
	<i>Lachemilla holosericea</i> (L.M.Perry) Rothm.	Herbáceo
	<i>Lachemilla nivalis</i> (Kunth) Rothm.	Herbáceo
	<i>Lachemilla orbiculata</i> (Ruiz & Pav.) Rydb.	Herbáceo
	<i>Lachemilla sprucei</i> (L.M.Perry) Rothm.	Herbáceo
	<i>Rubus bogotensis</i> Kunth.	Arbustivo
	<i>Rubus compactus</i> Benth.	Herbáceo
	<i>Rubus lechleri</i> Focke	Arbustivo
<b>Rubiaceae</b>	<i>Arcytophyllum muticum</i> (Wedd.) Standl	Herbáceo
	<i>Arcytophyllum setosum</i> (Ruiz & Pav.) Schldl.	Arbustivo
	<i>Galium hypocarpium</i> (L.) Endl. ex Griseb.	Herbáceo
	<i>Manettia trianae</i> Wernham	Herbáceo
	<i>Nertera granadensis</i> (Mutis ex L. f.) Druce.	Herbáceo

	<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	Arbustivo
	<i>Palicourea anceps</i> Standl.	Arbustivo
	<i>Palicourea apicata</i> Kunth	Arbustivo
<b>Rutaceae</b>	<i>Ruta graveolens</i> L.	Arbustivo
	<i>Zanthoxylum quiduense</i> Tul.	Árboreo
<b>Sabiaceae</b>	<i>Meliosma cundinamarcensis</i> Cuatrec. & Idrobo	Árboreo
<b>Santalaceae</b>	<i>Dendrophthora clavata</i> (Benth.) Urb.	Arbustivo
<b>Siparunaceae</b>	<i>Siparuna echinata</i> (Kunth) A. DC.	Arbustivo
<b>Solanaceae</b>	<i>Brugmansia sanguinea</i> (Ruiz & Pav.) D. Don.	Arbustivo
	<i>Manettia cordifolia</i> Mart.	Herbáceo
	<i>Saracha quitensis</i> (Hook.) Miers	Árboreo
	<i>Solanum colombianum</i> Dunal	Árboreo
	<i>Solanum tuberosum</i> L.	Herbáceo
<b>Symplocaceae</b>	<i>Symplocos theiformis</i> (L. f.) Oken	Árboreo
<b>Theaceae</b>	<i>Freziera canescens</i> Humb. & Bonpl.	Árboreo
	<i>Gordonia humboldtii</i> H. keng.	Árboreo
<b>Urticaceae</b>	<i>Pilea fallax</i> Wedd.	Herbáceo
<b>Wynteraceae</b>	<i>Drimys granadensis</i> L.f.	Árboreo

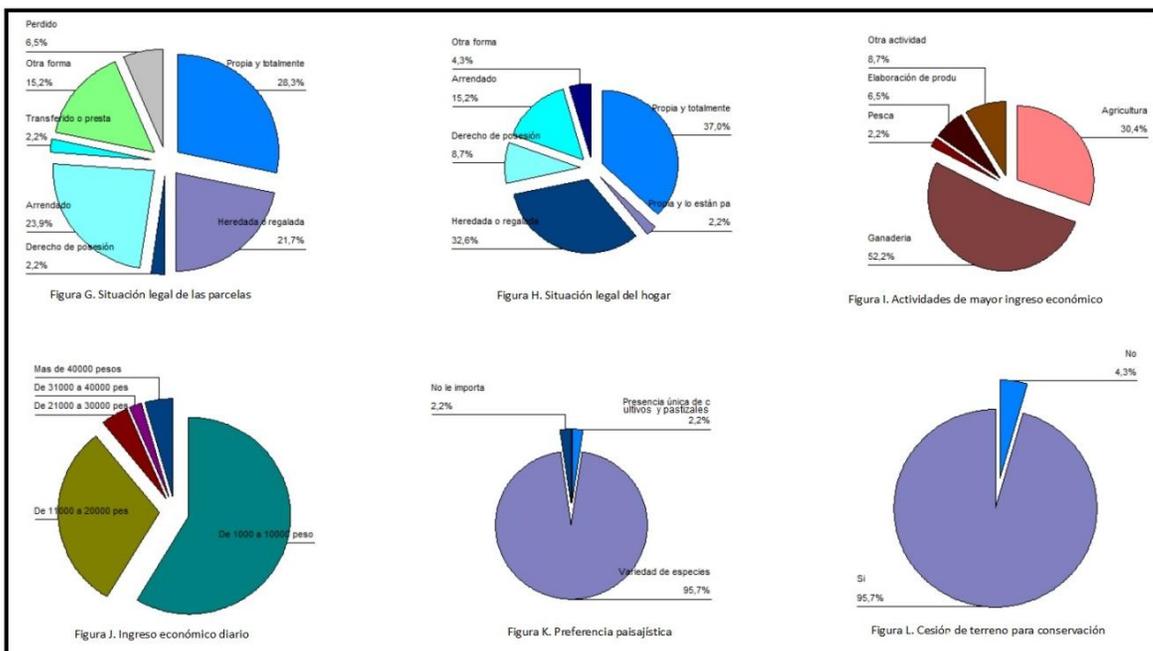
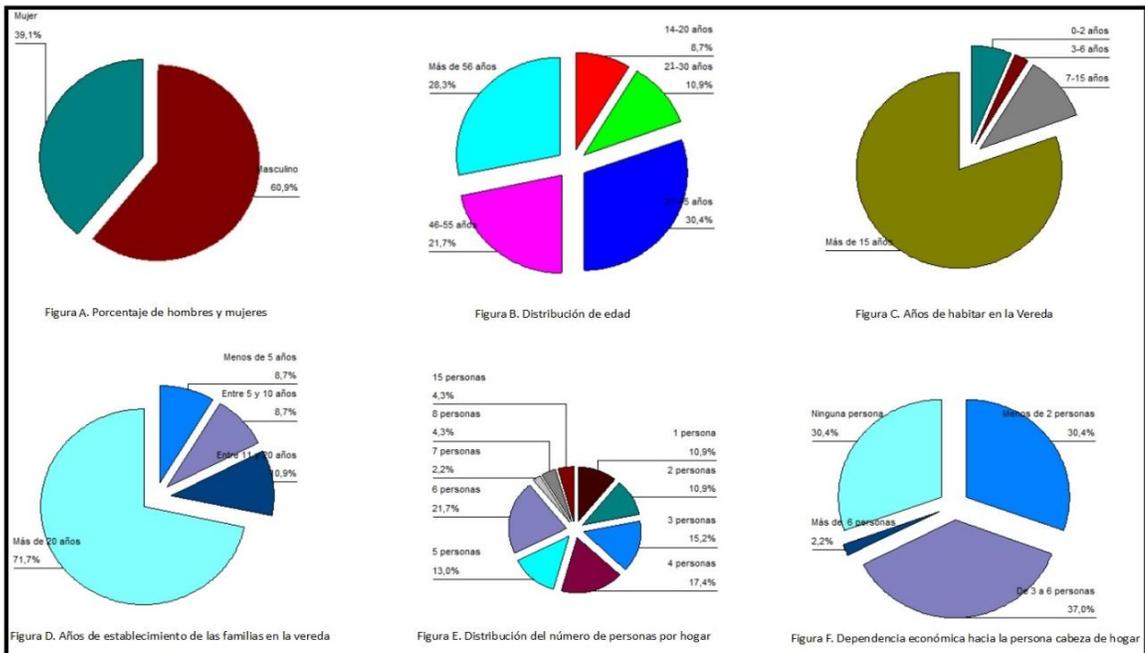
d. Lista de pteridofitos.

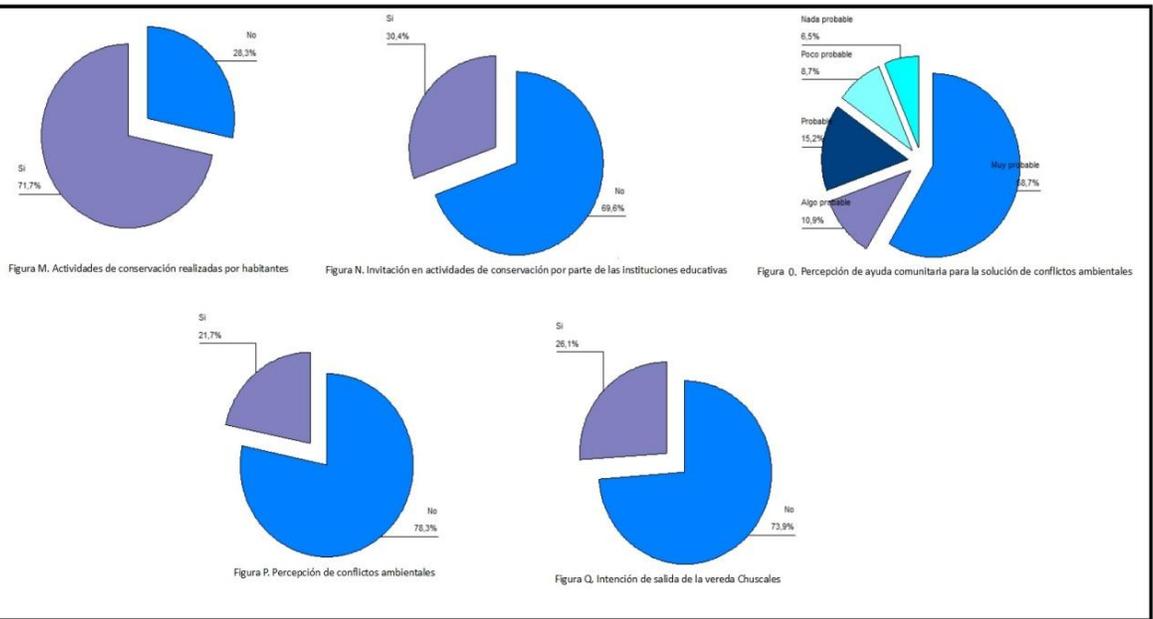
<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Hábito</b>
<b>Aspleniaceae</b>	<i>Asplenium cuspidatum</i> Lam.	Herbáceo
	<i>Asplenium serra</i> Langsd. & Fisch.	Herbáceo
	<i>Asplenium sessilifolium</i> Desv.	Herbáceo
<b>Blechnaceae</b>	<i>Blechnum auratum</i> (Fée) R.M. Tryon & Stolze	Herbáceo
	<i>Blechnum binervatum</i> (Poir.) C.V. Morton & Lellinger	Herbáceo
	<i>Blechnum cordatum</i> (Desv.) Hieron.	Herbáceo
	<i>Blechnum fragile</i> (Liebm.) C.V. Morton & Lellinger	Arbustivo

	<i>Blechnum loxense</i> (Kunth) Hook. ex Salomon	Herbáceo
<b>Cyatheaceae</b>	<i>Cyathea straminea</i> (A. Gepp) Alderw.	Arbustivo
<b>Dennstaedtiaceae</b>	<i>Histiopteris incisa</i> (Thunb.) J. Sm.	Herbáceo
	<i>Hypolepis</i> sp	Herbáceo
<b>Dicksoniaceae</b>	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	Arbustivo
<b>Dryopteridaceae</b>	<i>Elaphoglossum affine</i> (M. Martens & Galeotti) T. Moore	Herbáceo
	<i>Elaphoglossum lindenii</i> (Bory ex Fée) T. Moore	Herbáceo
	<i>Elaphoglossum lingua</i> (C. Presl) Brack.	Herbáceo
	<i>Elaphoglossum minutum</i> (Pohl ex Fée) T. Moore	Herbáceo
	<i>Elaphoglossum muscosum</i> (Sw.) T. Moore	Herbáceo
	<i>Elaphoglossum paleaceum</i> (Hook. & Grev.) Sledge	Herbáceo
	<i>Elaphoglossum plicatum</i> (Cav.) C. Chr.	Herbáceo
	<i>Polystichum lehmannii</i> Hieron.	Arbustivo
<b>Gleicheniaceae</b>	<i>Sticherus simplex</i> (Desv.) Ching	Herbáceo
<b>Hymenophyllaceae</b>	<i>Hymenophyllum microcarpum</i> Desv	Herbáceo
	<i>Hymenophyllum trichophyllum</i> Kunth	Herbáceo
<b>Isoetaceae</b>	<i>Isoetes novo-granadensis</i> H.P. Fuchs	Herbáceo
<b>Lycopodiaceae</b>	<i>Huperzia capellae</i> (Herter) Holub	Herbáceo
	<i>Huperzia firma</i> (Mett.) Holub	Herbáceo
	<i>Huperzia hippuridea</i> (Christ) Holub	Herbáceo
	<i>Huperzia linifolia</i> (L.) Trevis.	Herbáceo
	<i>Huperzia molongensis</i> (Herter) Holub	Herbáceo
	<i>Huperzia reflexa</i> (Lam.) Trevis.	Herbáceo
	<i>Huperzia rosenstockiana</i> (Herter) Holub	Arbustivo
	<i>Huperzia subulata</i> (Desv. ex Poir.) Holub	Herbáceo

	<i>Lycopodiella alopecuroides</i> (L.) Cranfill	Herbáceo
	<i>Lycopodium clavatum</i> L.	Herbáceo
	<i>Lycopodium jussiaei</i> Desv. ex Poir.	Herbáceo
	<i>Lycopodium thyoides</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Herbáceo
	<i>Phlegmariurus tetragonus</i> (Hook. & Grev.) B. Øllg	Herbáceo
<b>Lophosoriaceae</b>	<i>Lophosoria quadripinnata</i> (J.F. Gmel.) C. Chr.	Herbáceo
	<i>Ophioglossum reticulatum</i> L.	Herbáceo
<b>Polypodiaceae</b>	<i>Campyloneurum amphostenon</i> (Kunze ex Klotzsch) Fée	Herbáceo
	<i>Campyloneurum angustifolium</i> (Sw.) Fée	Herbáceo
	<i>Campyloneurum densifolium</i> (Hieron.) Lellinger	Herbáceo
	<i>Campyloneurum latum</i> T. Moore	Herbáceo
	<i>Campyloneurum solutum</i> (Klotzsch.) Fée	Herbáceo
	<i>Ceradenia</i> sp	Herbáceo
	<i>Melpomene assurgens</i> (Maxon) A.R. Sm. & R.C. Moran	Herbáceo
	<i>Melpomene firma</i> (J. Sm.) A.R. Sm. & R.C. Moran	Herbáceo
	<i>Pecluma eurybasis</i> (C. Chr.) M. G. Price	Herbáceo
	<i>Polypodium murorum</i> Hook.	Herbáceo
	<i>Polypodium sessilifolium</i> (Willd.) Holttum	Herbáceo
	<i>Polypodium wiesbaueri</i> Sodiro	Herbáceo
<b>Pteridaceae</b>	<i>Cheilanthes</i> sp	Herbáceo
	<i>Eriosorus flexuosus</i> (Kunth) Copel.	Herbáceo
	<i>Eriosorus novogranatensis</i> A. F. Tryon	Herbáceo
	<i>Jamesonia imbricata</i> (Sw.) Hook. & Grev.	Herbáceo
	<i>Jamesonia rotundifolia</i> Fée	Herbáceo
<b>Thelypteridaceae</b>	<i>Thelypteris brausei</i> (Hieron.) Alston	Herbáceo
	<i>Thelypteris perstrigosa</i> (Maxon) Ching	Herbáceo
<b>Selaginellaceae</b>	<i>Selaginella kunzeana</i> A. Braun	Herbáceo

## ANEXO 5. Resultados de las encuestas realizadas en la vereda Chuscales.





## ANEXO 6. Formato de encuesta dirigida a los habitantes de la vereda Chuscales.

**ENCUESTA INDIVIDUAL VEREDA CHUSCALES.  
UNIVERSIDAD DEL CAUCA.  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y LA EDUCACIÓN.  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA.  
DIAGNOSTICO AMBIENTAL PARA LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN EL VEREDA DE CHUSCALES,  
CORREGIMIENTO DE GABRIEL LOPEZ, TOTORO-CAUCA.**

**Objetivo:** Conocer aspectos sobre el estado socioambiental actual de la vereda Chuscales.

Fecha (Día/Mes/Año:)

Hora:

Lugar:

Encuesta N°:

Nombre del encuestado:

### COMPONENTE I. DATOS DEL ENCUESTADO

1. ¿Qué edad tiene usted?

14-20 Años

21-30 Años

31-45 Años

46-55 Años

Más de 56 Años

2. Género:  Masculino  Femenino

3. ¿Hace cuánto vive usted en esta comunidad?

0- 2Años

3-6 Años

7-15 Años

Más de 15 Años

4. Durante el último año ¿Cuáles han sido las **actividades económicas** a las que usted les ha destinado más tiempo?

a. Agricultura  b. Ganadería.

c. Pesca  d. Elaboración de productos lácteos.

e. Extracción de madera  f. Otra ¿Cuál?

5 Si usted es agricultor, ¿usted utiliza un sistema de riego?  Sí  No

6.1 Si usted es agricultor y/o ganadero, ¿usted utiliza la quema para generar nuevo terreno para sus actividades?

Si ¿Cuántas veces en el año?  No

6.2 Si usted es agricultor y/o ganadero, ¿usted utiliza la tala para generar nuevo terreno para sus actividades?

Si ¿Cuántas veces en el año?  No

6.3 Si usted es agricultor, ¿usted utiliza agroquímicos para sus actividades?

- Si ¿Cuántas veces en el año?  No

7. Para cada actividad, ¿Durante cuántos meses la realiza en un año?

- a. Agricultura:           meses  
 b. Ganadería:           meses  
 c. Pesca:                meses  
 d. Elaboración de productos lácteos:           meses  
 e. Extracción de madera del bosque:           meses  
 f. Otra, ¿cuál?:           meses

7.1 ¿Cuáles meses? [Señalar con una X los meses, importante corroborar que la respuesta coincida con la dada en la pregunta anterior. Por ejemplo si en agricultura fueron cuatro meses, sólo cuatro meses podrá seleccionar en la tabla]

	Ener o	Febrer o	Marz o	Abr il	May o	Juni o	Juli o	Agost o	Septiemb re	Octubr e	Noviemb re	Diciembr e
Agricultur a												
Ganaderí a												
Pesca												
Leñador												
Elaboraci ón de productos lácteos												
Otra												

8. ¿A lo largo del año cuál es la **actividad económica** que le reporta mayores ingresos?

- a. Agricultura    b. Ganadería.  
 c. Pesca    d. Elaboración de productos lácteos.  
 e. Extracción de material del bosque    f. Otro ¿Cuál?

9. Después de un día de trabajo, ¿qué ganancia obtiene usted normalmente?

- De 1.000 a 10.000 Pesos   
 De 11.000 a 20.000 Pesos   
 De 21.000 a 30.000 Pesos   
 De 31.000 a 40.000 Pesos   
 Más de 40.000 Pesos

10. ¿Qué cantidad de recurso necesita extraer de la actividad económica para lograr esta ganancia?

**COMPONENTE II. SITUACIÓN DEL HOGAR**

11. ¿Cuántas personas (adultos y niños) hay en su hogar (incluyéndolo a usted)?

12. ¿Cuántas personas dependen económicamente de usted?

Menos de 2 personas

De 3 a 6 personas

Más de 6 personas

Ninguna

13. ¿Hace cuánto tiempo su familia vive en esta comunidad?

Menos de 5 años

Entre 5 y 10 años

Entre 11 y 20 años

Más de 20 años

16. ¿Usted o alguno de los miembros de su hogar ha colaborado en actividades de manejo, conservación o monitoreo de los recursos naturales en la zona durante el último año?

Sí, ¿En qué tipo de actividades? ¿Cuántos días al año?  No

17. El terreno ocupado por su hogar es:

a. Propia y totalmente pagada  b. Propia y lo están pagando  c. Heredada o regalada

d. Derecho de Posesión  e. Arrendada  f. Transferida o prestada

e. Otra forma, ¿cuál?

19. Si es agricultor o ganadero, el terreno donde lo hace es:

a. Propio y totalmente pagado  b. Propio y lo están pagando  c. Heredado o regalado

d. Derecho de Posesión  e. Arrendado ¿Quién se la arrienda (jefe, familiar o persona de la comunidad)?

f. Transferido o prestado ¿Quién (jefe, familiar o persona de la comunidad)?

e. Otra forma, ¿cuál?

20. ¿Cuántas hectáreas mide el terreno donde habita?

21. ¿Cuántas hectáreas mide el terreno donde cultiva?

22. Si hubiera un problema relacionado con el uso del recurso natural en esta comunidad, ¿qué tan probable cree usted que la gente ayudara para tratar de resolver el problema?

a. Muy probable  b. Algo probable  c. Probable

d. Poco probable  e. Nada probable

#### **COMPONENTE. PREGUNTAS SOBRE VALORACIÓN DEL AMBIENTE**

23. ¿Usted prefiere que en la zona de la vereda haya varias clases/especies de plantas y animales o preferiría que hubiera potreros y cultivos?

Presencia de cultivos y potreros  Variedad de especies de plantas y animales  No le importa

24. ¿Qué cree usted que pasaría si las áreas de bosque desaparecieran totalmente de esta zona?

25. ¿Qué especies de plantas y animales de la zona usted reconoce de la zona? (Nombres)

26.1 De las plantas y animales que menciono, ¿Cuáles tienen alguna importancia económica para usted?

26.1 De las plantas y animales que menciono, ¿Conoce alguna que ayude a preservar un recurso natural? ¿Cuál?

27. ¿Qué pasaría con la **agricultura, la ganadería** y otras actividades económicas si desapareciera definitivamente el bosque de esta zona?

28. ¿Qué plantas y animales que usted reconozca no ha vuelto a ver por la zona?

29. ¿Estaría dispuesto a ceder parte de su terreno para que un fragmento de bosque se conservara?

Sí.  No

30. Con que cocina usted:

Energía  Gas  Leña  Carbón

31. Si cocina con leña, ¿de dónde extrae la leña?

Árboles secos caídos  Corta árboles para secar  Otra  ¿Cuál?

32. ¿Usted caza en los bosques cercanos de la vereda?

Sí  No

33. ¿Usted y la comunidad tiene invitaciones por parte de las instituciones educativas de la zona para actividades que ayuden a proteger los recursos naturales?

Si  No

34. ¿Usted cree que el medio ambiente le puede brindar cierto tipo de servicios?

Si  ¿Cuáles?  No

35. ¿Qué es lo que más le gusta de vivir en la vereda Chuscales?

36. ¿Usted se iría a vivir a otra parte?

Sí. ¿Por qué?  No

#### **COMPONENTE V. PREGUNTAS SOBRE CONFLICTOS SOCIO-AMBIENTALES**

37. ¿Ha habido conflictos en la vereda por el uso de recursos naturales?

Si, ¿cuáles?  No

38. ¿Cómo se han manejado?

39. ¿Se han solucionado?  Si, ¿cómo?  No ¿por qué?

## **ANEXO 7. Formato de entrevista dirigida a los habitantes de la vereda Chuscales.**

### **ENTREVISTA INDIVIDUAL VEREDA CHUSCALES.**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA.**

**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y LA EDUCACIÓN.**

**DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA.**

### **DIAGNOSTICO AMBIENTAL PARA LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN EL VEREDA DE CHUSCALES, CORREGIMIENTO DE GABRIEL LOPEZ, TOTORO-CAUCA.**

**Objetivo:** Conocer aspectos sobre el estado socioambiental actual del vereda de Chuscales.

- ¿Cómo cree usted que podría conservar los recursos naturales aledaños a la quebrada de Chuscales? ¿Qué herramientas necesitaría para llevar a cabo ese proceso?
- ¿Qué recursos naturales son utilizados por la comunidad (personal y/o familiar)?
- Si usted y su comunidad tuvieran la posibilidad de extraer y vender a buen precio toda la madera del bosque en un solo año, ¿estaría de acuerdo en hacerlo? ¿Por qué?
- ¿Qué pasaría con la economía local si desapareciera definitivamente el bosque de esta zona?
- Por favor descríbame la situación actual y lo que ha venido sucediendo aquí con los recursos naturales

En qué condiciones cree que estaban los bosques que están alrededor de la quebrada Chuscales y que plantas y animales había que ya no se observan hace:

<b>50 años</b>	<b>15 años</b>	<b>5 años</b>
----------------	----------------	---------------

- ¿En qué condiciones cree que estará la quebrada de Chuscales dentro de 10 años?
- Si HOY el bosque estuviera en las condiciones de hace 50 años ¿qué pasaría?
- ¿Conoce alguna ley, decreto, resolución etc, para proteger los recursos naturales que hay en la vereda? ¿Cuáles?
- ¿Conoce algunas especies de plantas y animales que habiten en la vereda actualmente? ¿Cuáles?
- ¿Conoce algunas especies de plantas que crezcan después de haber desyerbado y/o quemado un terreno?
- ¿Le gustaría que sus hijos siguieran viviendo en la zona?
- ¿La comunidad de la vereda ha fijado reglas en relación al uso de recursos naturales?
- ¿Qué proyectos de gran impacto se han programado para la zona?

## ANEXO 8. Flora y fauna identificada por la comunidad.

Flora	Frecuencia	Aves	Frecuencia	Herpetofauna	Frecuencia	Mamíferos	Frecuencia	Insectos	Frecuencia	Peces	Frecuencia	Especies para conservar	Frecuencia
Manzano	13	Paletón	14	Ranita verde	1	Venado	14	Abejas	1	Güabinos	1	Castaño	8
Castaño	10	Chigüaco	13	Rana de piñuela	1	Conejo	12	Avispas	1	Trucha	1	Matacuy	7
Encenillo	8	Gorrión	12			Oso de anteojos	10	Libelulas	1			Aliso	3
Copec	7	Torcizas	7			Ardilla	6	Mariposas	1			Chilco	3
Majua	7	Loro	5			Güagüa	6					Encenillo	3
Mortiño	7	Pava	5			Armadillo	5					Motilón	3
Pino	7	Azulejo	4			Ardilla	3					Nacedero	3
Chilco	6	Colibrí	4			Cusumbe	3					Angucho	2
Motilón	6	Carpintero	3			Danta	3					Apio	2
Salvia	6	Cerraja	3			Cerdo	2					Bodoquero	2
Arnica	5	Mochilero	3			Chucha	2					Chusque	2
Repollo	5	Pericos	3			Arawaos	1					Copec	2
Güasgüin	4	Comedores	2			Bimbo	1					Frailejón	2
Acacia	3	Gavilán	2			Erizo	1					Granizo	2
Apio	3	Golondrina	2			Nutria	1					Helecho	2
Calendula	3	Pato	2				1					Hortiga	2
Frailejón	3	Soledad	2			Oveja	1					Manzano	2

<b>Granizo</b>	3	Aguil a real	1			Pato	1					Pepo	2
<b>Helecho</b>	3	Aguil a	1			Perro	1					Pino	2
<b>Mano de oso</b>	3	Gallin a	1			Puma	1					Armadillo	1
<b>Pino silvestre</b>	3	Pechi rojo	1			Vaca	1					Borrachero	1
<b>Ruda</b>	3	Picud a	1									Canelo	1
<b>Yerbabu ena</b>		Quinq uina	1									Cantarito	1
<b>Angucho</b>	2											Cantaro blanco	1
<b>Bodoque ro</b>	2											Cartucho	1
<b>Cedrón</b>	2											Cenizo	1
<b>Cerote</b>	2											Cerote	1
<b>Chupaya</b>	2											Chigüaco	1
<b>Chusque</b>	2											Chucha	1
<b>Hortiga</b>	2											Corozos	1
<b>Malva</b>	2											Cusumbe	1
<b>Manzanil la</b>	2											Erizo	1
<b>Mejorana</b>	2											Eucaliptos	1
<b>Mora</b>	2											Güasgüin	1
<b>Musgo</b>	2											Guayabilla	1
<b>Ajenjo</b>	1											Jigua	1
<b>Alcachof a</b>	1											Majua	1
<b>Cacho de venado</b>	1											Mano de oso	1
<b>Canelo</b>	1											Manzanilla	1
<b>Cantarito</b>	1											Mortiño	1
<b>Cenizo</b>	1											Musgo	1
<b>Cola de caballo</b>	1											Oso de anteojos	1

Corozo	1											Pepito	1
Cortadera	1											Pino silvestre	1
Guayabilla	1											Repollo	1
Jigua	1											Salvia	1
Mostaza	1											Tablero	1
Orosuz	1											Tuna	1
Paja	1											Yerbabuena	1
Pepito	1												
Pepo	1												
Pomorroso	1												
Romerillo	1												
Romero	1												
Sietecueiros	1												
Sobretana	1												
Tablero	1												

**ANEXO 9. Registros fotograficos del área de estudio.**



a. Cultivo de papa en áreas de páramo.

**ANFIBIOS**



*Pristimantis sp1*



*Pristimantis buckleyi*



*Pristimantis sp2*



*Pristimantis sp3*

b. Registro fotográfico de anfibios.

## AVES.



*Mimus gilvus*



*Turdus fuscaer*



*Falco sparverius*



*Colibri coruscans*



*Amazilia sp*



*Andigena hypoglauca*



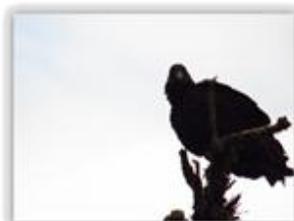
*Aglaeactis cupripennis*



*Cyanolyca viridicyana*



*Buthraupis montana*



*Coragyps atratus*



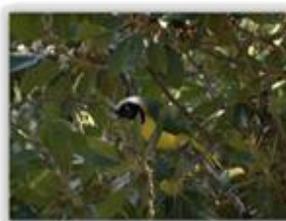
*Cacicus chrysonatus*



*Colaptes rivolii*



*Xiphocolaptes  
promeropirhynchus*



*Cyanocorax yncas*



*Vanellus chilensis*

c. Registro fotográfico de aves.

# FLORA



d. Registro de plantas