

CARACTERIZACIÓN DE LA MICROCUENCA LAS DAMAS PARTE BAJA DEL MUNICIPIO DE GARZÓN (HUILA).

Characterization of the microbasin Las Damas lower part of the municipality of Garzón (Huila).

Sonia Chaverra-Perea¹

Resumen

Son múltiples los beneficios que brindan las cuencas hidrográficas a las diferentes comunidades ubicadas a su alrededor. Estas son fundamentales para su desarrollo, puesto que sus recursos naturales son utilizados para agricultura, alimentación y labores domésticas.

La quebrada Las Damas es un afluente importante para el municipio de Garzón. En su recorrido beneficia a diferentes comunidades. Este estudio permitió identificar las características de los recursos agua, suelo, aire y flora presentes en esta área; establecer los usos y mecanismos con los que las comunidades los aprovechan y algunas medidas necesarias para su preservación y conservación.

Palabras Claves: *Deforestación, contaminación, flora, fauna, cuenca.*

¹ Ingeniera Agroforestal. Instructora ambiental del Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario del Huila -Sena. Correo electrónico: sochape@misena.edu.co

Abstract

The hydrographic river offer several useful to the communities located around it's, these Rivera are the base for the development of thone mentioned communities, because it's natural resources are used in the farming, feeding and daily tasks. The Damas river is an affluent very important for the Garzón municipality, cause this one in it's trajectory benefit different communities. This research allowed to identify some characteristics resources about; water, land, air and flora visibles in this area, in the dame way to stablish the uses and mechanics in which communities make exploitation, taking into account the previous information, at the end, it suggested some necessary measures for it's prevention and conservation.

Keywords: *Deforestation, pollution, flora, fauna, basin.*

Introducción

Desde 1990 se han perdido unas 129 millones de hectáreas de bosques en el mundo –una superficie casi equivalente a la de Sudáfrica-, de acuerdo con la Evaluación de los recursos forestales mundiales 2015 (FRA), estudio sobre los bosques hasta ahora más completo, realizado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-FAO.

De acuerdo con un informe del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM), la modificación en los ciclos naturales como el del agua, nitrógeno y carbono ha generado cambios en el equilibrio del clima y la estabilidad atmosférica y ha aumentado la desertificación y la pérdida de nacimientos de aguas.

En 2014 fueron tumbadas 140.358 hectáreas de bosque, lo que significa un aumento del 16% con respecto a las cifras de 2013.

Según el ministro de Ambiente, Vivienda y Seguridad Social, Gabriel Vallejo, las principales causas de este fenómeno son la minería ilegal, la tala indiscriminada, la “potrerización” de terrenos para la ganadería, los cultivos de uso ilícito y los incendios forestales.

En el departamento del Huila se pierden en promedio anualmente 5.500 hectáreas de bosque natural. Entre el 2011 y el 2012 fueron taladas 505 hectáreas de vegetación protegida en la reserva del Parque Nacional Natural Nevado del Huila (Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena -CAM-, e IDEAM).

El panorama es preocupante y aunque las autoridades municipales pretenden tomar cartas en el asunto (convenio conservación ambiental Junio 2013 Alcaldía Garzón y CAM, pacto por la madera legal) la administración municipal no cuenta con el suficiente personal capacitado en conocimientos teóricos y prácticos en silvicultura, conservación de especies vegetales y animales y reforestación. Además de lo anterior, hay escases de empresas o viveros especializados en la producción de especies nativas para la reforestación y a esto se suma la escasa aplicación de sistemas agroforestales en las cuencas de las quebradas del municipio.

Las cuencas hidrográficas son de gran importancia para el medio ambiente y para el ser humano. Actúan como importantes reservorios de agua que pueden ser aprovechados para el consumo humano y para diferentes actividades económicas como la agricultura o la navegación, consumo de los animales y por tanto el desarrollo de sistemas bióticos completos y duraderos. Una de las microcuencas desprotegida en el municipio de Garzón es la de la quebrada Las Damas. Nace en la parte alta del mismo municipio y tiene un área de 82 Km² desde su nacimiento y un perímetro de aproximadamente 5,5 Km. Actualmente se encuentra amenazada por el mal uso que le dan los pobladores aledaños a la cuenca, además de que se constituyó en un importante caudal de captación del proyecto hidroeléctrico El Quimbo, lo cual supone la desviación de su caudal y probablemente afectaciones del medio circundante actual.

Por lo anterior la presente investigación se desarrolló en la microcuenca Las Damas, parte baja con el fin de caracterizarla y proponer estrategias para su recuperación, diseñar y aplicar un diagnóstico ambiental de la microcuenca, proponer y realizar programas de sensibilización ambiental con la comunidad aledaña a la quebrada y diseñar estrategias de recuperación.

Debido a las características de la microcuenca, en ella se encuentran ecosistemas que favorecen el desarrollo de la flora y la fauna, que han venido siendo intervenidos paulatinamente por las comunidades ubicadas a su alrededor, ocasionando impactos negativos en el recurso hídrico. Esta quebrada no cuenta con un plan de ordenamiento y manejo, lo cual acentúa la problemática existente en ella, al no ser considerada de gran importancia con relación a los demás afluentes del municipio. Por ello se plantearon alternativas de solución para los problemas encontrados, como talleres de sensibilización ambiental, capacitación en normatividad ambiental y manejo de los residuos. Finalmente se estableció un vivero con plantas maderables nativas destinadas a la reforestación de las zonas más degradadas de la cuenca.

Recordemos que a pesar de los esfuerzos realizados a nivel mundial para la conservación de los ecosistemas, en ellos aún persisten procesos de transformación, fragmentación y pérdida de biomasa, derivados de actividades antrópicas; constituyéndose esta última en una de las principales causas directas de pérdida de biodiversidad, degradación de suelos,

disminución de bienes y suministro de agua para consumo humano, procesos productivos y otros de especial importancia en el desarrollo local de las comunidades. En el mundo actual se ha buscado la generación de una cultura de la protección del agua; sin embargo, se observa cómo en el municipio de Garzón y en el departamento del Huila, las fuentes hídricas se entregan en concesiones que no dejan ganancias económicas a las poblaciones, pero sí un impacto ambiental irreparable. Es importante cuidar este recurso hídrico, desde su nacimiento hasta su desembocadura, entendiendo que

de acuerdo a su estado, se podrá o no utilizar para satisfacer las necesidades de los futuros pobladores de Garzón.

Metodología

Localización del Área

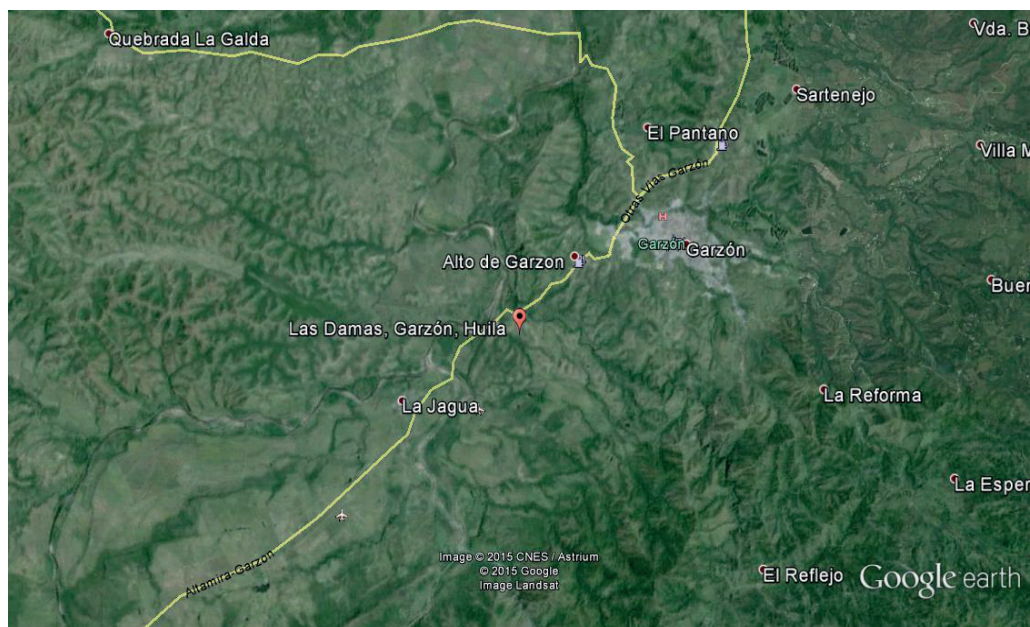
La microcuenca Las Damas se encuentra ubicada sobre la vía Garzón - La Jagua en el departamento del Huila, región con una temperatura aproximada de 17°C, situada en una zona montañosa y húmeda, expuesta a posibles deslizamientos y erosiones.

Imagen 1. Ubicación de departamento del Huila en Colombia



Fuente. Google Earth.

Imagen 2. Mapa ubicación quebrada Las Damas Garzón- Huila



Fuente. Google Earth.

Instrumentos y levantamiento de la información

El proceso de recolección de datos se llevó a cabo por medio de información primaria: encuestas, entrevistas, notas de campo y observación directa en la zona y se utilizó bibliografía virtual y física, como información secundaria.

Encuestas: para el levantamiento de la información se elaboraron encuestas, teniendo en cuenta la información que se necesitaba recolectar. Estas encuestas fueron aplicadas a la población alrededor de la microcuenca; fueron tabuladas y posteriormente se hicieron los respectivos análisis de los resultados.

Entrevistas: analizada la información preliminar se procedió a la realización

de entrevistas a los entes encargados del control de la quebrada Las Damas: una a la encargada en la alcaldía del Dama y otra al funcionario encargado de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena -CAM.

Observación directa en campo: se realizaron salidas de campo para observar el estado y situación de la quebrada Las Damas y sus alrededores.

Resultados y discusión

Las actividades desarrolladas en la investigación se plantearon desde los siguientes aspectos: agua, suelo, flora y fauna y arrojaron los siguientes resultados:

Agua

Los procedimientos realizados para determinar la calidad de agua en la microcuenca Las Damas se desarrollaron por medio de toma de muestras físico-

químicas y micro-biológicas que luego fueron llevadas al laboratorio para analizarlas y según su resultado conocer para que uso era apropiada (ver Imagen 3 y 4: Toma de muestra de agua - Análisis físico- Químicos).

Consumo humano y doméstico

Tabla 1. Análisis de agua, Consumo humano y domestico *Según decreto 2115 de 2007

Variable de análisis	Expresión	Valor Obtenido	Valor máximo aceptable*
DATOS EN CAMPO			
Caudal	L/s	1460	N.A
Cloro Residual	mg Cl ₂ /L	N.A	N.A
Conductividad	μS/cm	73	1000
PH	Unidades de pH	6.1	6.5 a 9.0
Temperatura	°C	196°C	N.A
ANÁLISIS EN LABORATORIO			
Aluminio	mg Al/L	0,07	0,2
Amonio	mg NH ₄ ⁺ /L	0	1
Calcio	mg CaCO ₃ /L	55	60
Dureza Total	mg CaCO ₃ /L	40	300
Nitratos	mg NO ₃ ⁻ /L	15	10
Sulfatos	mg SO ₄ ²⁻ /L	0	250

Fuente. Elaboración propia

Según el análisis de laboratorio realizado, los resultados de los análisis desarrollados cumplen con la normatividad vigente relacionada en el Decreto 2115, con excepción del test de nitratos, ya que su resultado fue superior al aceptable. Lo que probablemente causa este aumento, son las prácticas agrícolas presentes

en la zona. Al utilizar abonos químicos nitrogenados estos se esparcen en la corteza terrestre hasta llegar al agua superficial. Las aguas con dosis altas de nitrato pueden alterar la salud del ser humano, si son consumidas por este, provocando metahemoglobinemia, enfermedad caracterizada por inhibir el transporte de oxígeno en la sangre.

Para disminuir la concentración de nitratos en el agua es conveniente realizar el tratamiento de la ósmosis inversa, que consiste en forzar el movimiento del disolvente en sentido inverso, haciendo que atraviese la membrana semipermeable y dejando el nitrato y otras especies iónicas a eliminar, al otro lado de la membrana. Este tratamiento garantiza alcanzar los límites adecuados para considerar el agua tratada como aceptable.

También es recomendable desarrollar buenas prácticas agrícolas en el lugar y realizar otros análisis para asegurar que el agua sea apta para consumo humano y doméstico. Algunos de estos análisis son: zinc, cloruros, hierro, arsénico, bario, cromo total, entre otros análisis. Igualmente se debe realizar un análisis microbiológico para evaluar la presencia, ausencia, tipo y cantidad de microorganismos posibles en la muestra.

Uso Pecuario

Tabla 2. Análisis de agua, uso pecuario *Decreto 1594 de 2007

Variable de análisis	Expresión	Valor Obtenido	Valor máximo aceptable*
DATOS EN CAMPO			
Caudal	L/s		N.A
Conductividad	μS/cm	62	-----
pH	Unidades de pH	7,46	
Temperatura	°C	20,8	N.A
ANÁLISIS EN LABORATORIO			
Aluminio	mg Al/L	0	5.0
Amonio	mg NH ₄ ⁺ /L	0	1.0
Calcio	mg CaCO ₃ /L	>100	200
Dureza Total	mg CaCO ₃ /L	35	300
Nitratos	mg NO ₃ ⁻ /L	50	100
Sulfatos	mg SO ₄ ²⁻ /L	>300	400

Fuente. Elaboración propia

Según la tabla anterior, los resultados obtenidos no sobrepasan los valores máximos permitidos en la resolución 1594 de 2007. Esta agua se puede utilizar para el uso pecuario sin problema alguno, aunque lo primordial sería tratar

de educar a toda la comunidad para que esta no contamine la fuente hídrica con residuos sólidos, desechos orgánicos, aguas servidas y así la presencia de elementos químicos pesados en el agua sea menor.

Agricultura

Tabla 3. Análisis de agua, uso agrícola

Variable de análisis	Expresión	Valor Obtenido	Valor máximo aceptable*
<u>DATOS EN CAMPO</u>			
Caudal	L/s		N.A
Conductividad	$\mu\text{S/cm}$	62	$3000 < c <$
pH	Unidades de pH	7,46	4,5 – 9,0
Temperatura	°C	20,8	N.A
<u>ANÁLISIS EN LABORATORIO</u>			
Aluminio	mg Al/L	0	5.0
Amonio	mg NH_4^+ /L	0	1.0
Calcio	mg CaCO_3 /L	>100	200
Dureza Total	mg CaCO_3 /L	35	300
Nitratos	mg NO_3^- /L	50	100
Sulfatos	mg SO_4^{2-} /L	>300	400

Fuente. Elaboración propia

En la tabla anterior, se puede analizar que los resultados obtenidos, no sobrepasan los valores máximos establecidos. Con estos resultados podemos determinar que esta agua se puede utilizar para los cultivos sin ningún problema. Aún así, se recomienda a los habitantes de la zona en la que se realizaron estos estudios, que hagan un uso más adecuado de los residuos orgánicos, de los insumos agrícolas, fertilizantes, insecticidas y fungicidas, ya que estos son los que más aportan a la elevación de los elementos químicos como amonio, calcio, dureza total, etc.

Suelo

Los suelos dominantes en el territorio presentan limitaciones por su excesiva humedad, baja fertilidad, y su

localización en relieves escarpados de altas pendientes.

Los suelos altamente eficientes para usos agrícolas solo alcanzan aproximadamente el 20% del total. El 50% corresponde a suelos que deberían ser destinados a bosques, reservas naturales o quebradas, pero con limitaciones para la agricultura.

Se desarrollaron tomas de muestras de suelos en la parte alta y baja de la quebrada Las Damas. Este procedimiento se realizó seleccionando áreas al azar y dividiéndolas en tres lotes (Lote 1, Lote 2, Lote 3) de medidas de 1000 m². El método que se utilizó fue en zigzag, teniendo en cuenta normas y cuidados básicos, como evitar muestreos en zonas cercanas a

bebederos, saladeros, árboles, orillas de cercas, caminos, cal o cualquier fuente de fertilizantes o de productos químicos y en áreas pantanosas. El muestreo se realizó en zigzag. Se obtuvieron 10 sub muestras en cada zona (ver Imagen 5: Toma de muestras de suelos en campo).

Otro método aplicado para el estudio de suelo fue el de Calicatas. Estas permitieron la exploración e inspección directa del suelo. Este es el método de exploración que normalmente se entrega la información más confiable y completa, observando los diferentes horizontes que posee el suelo y si por acción de la translocación se observara que hay horizontes desubicados según su orden.

Análisis de laboratorio de tomas de muestras de suelo

En el laboratorio de Aguas y Suelos del Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario del Huila se realizó el proceso de análisis de muestras, utilizando el método de determinación de texturas por sedimentación (ver Imagen 6: Análisis de muestras de suelo en laboratorio).

En la microcuenca se presenta una amplia variedad de suelos debido a la gran cantidad de combinaciones que se dan entre los factores de formación de ellos. Suelos cálidos, ácidos, secos, húmedos y fértiles. Estos suelos derivados principalmente de cenizas volcánicas, también llamados Andisoles, comprenden las posiciones no inundables ubicadas en terrazas altas.

El suelo aluvial es negro, profundo y no compacto. Va de medianamente

a levemente ácido (5,5 a 6,5) con una toxicidad lumínica mínima. Es rico en nutrientes y puede contener metales pesados. Estos suelos se forman cuando los arroyos y ríos disminuyen su velocidad. También se evidencia que se emplea el 12.72% de su área para cultivos, cacao, plátano, café, caña panelera, maíz, tomate, mora, lulo, granadilla, frijol, guadua, principalmente.

La actividad pecuaria también es muy importante para la economía del municipio, por lo que el 17.76% son potreros en los que predominan la grama natural y algunas gramíneas introducidas como pasto puntero, pasto elefante, brachiaria, estrella, etc. Existe gran cantidad de leguminosas nativas en las limpias o en quemadas de potreros. También existen algunas especies forrajeras como: cuchiyuyo, chachafruto, acacia forrajera, de un gran contenido proteico para el animal. Tan solo el 8.23% son rastrojos. El 61.28% del área total está destinada a los bosques primarios y secundarios, indispensables para la preservación de la fauna y flora de la región. Estos bosques, en su gran mayoría, están presentes en pequeñas manchas dispersas sobre el nacimiento de la microcuenca.

Flora

Identificación e inventario de especies vegetales.

Inicialmente se desarrolló un inventario para el cual se utilizó como método el muestreo aleatorio simple (MAS). Se establecieron quince (15) parcelas al azar, cada una con un área de 100m². Posteriormente se realizaron mediciones como: diámetro altura de

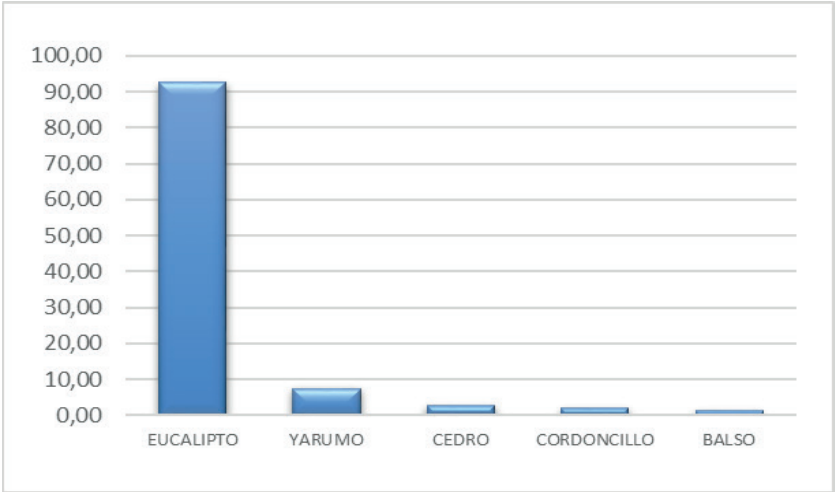
pecho (DAP), altura comercial (HC), altura total (HT), área basal y volumen, para así determinar parámetros de riqueza, tales como abundancia, densidad, dominancia, frecuencia e índice de valor de importancia (IVI) (ver Imagen 7: Mediciones en campo, Inventario de flora).

El inventario evidencia que las comunidades ubicadas alrededor de la microcuenca Las Damas desarrollan en este sitio principalmente cultivos agrícolas. La mayor parte de esta área tiene cultivos de café, por esta razón son muy pocas las especies forestadas encontradas en la zona. De acuerdo con anterior, se observa que por la siembra de estos cultivos los habitantes cortan las especies forestales que

hay a su alrededor, motivo por el cual la realización del inventario fue dispendiosa. Cabe destacar que se encontró un área que ha sido plantada principalmente con especies de *Eucalyptus melliodora*, por esta razón arrojó los mayores índices.

Abundancia: En la zona evaluada la especie más abundante fue el *Eucalyptus* con un 92,7% y la especie menos abundante es *Ochroma Pyramidale* con 1,35%. Este resultado se debe a que el *Eucalyptus* es una especie plantada con fines económicos, mientras que las menos abundantes se considera que germinaron en la zona debido a la dispersión de sus semillas gracias a algún animal presente en ese hábitat.

Figura 1. Abundancia de las especies del inventario

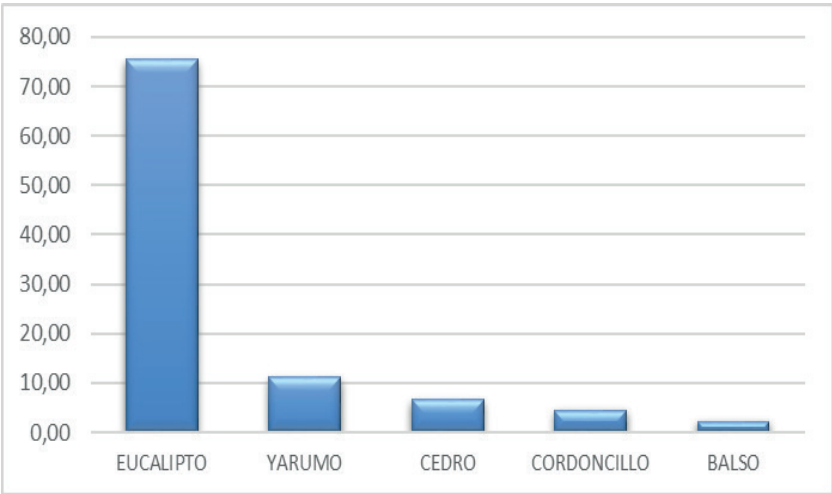


Fuente. Elaboración propia

Frecuencia: Se determinó que el *Eucalyptus* es la especie más frecuente en la zona con un 75,56 % y la de

menos presencia en el área es *Ochroma Pyramidale* con 2,22%.

Figura 2. Frecuencia de las especies del inventario

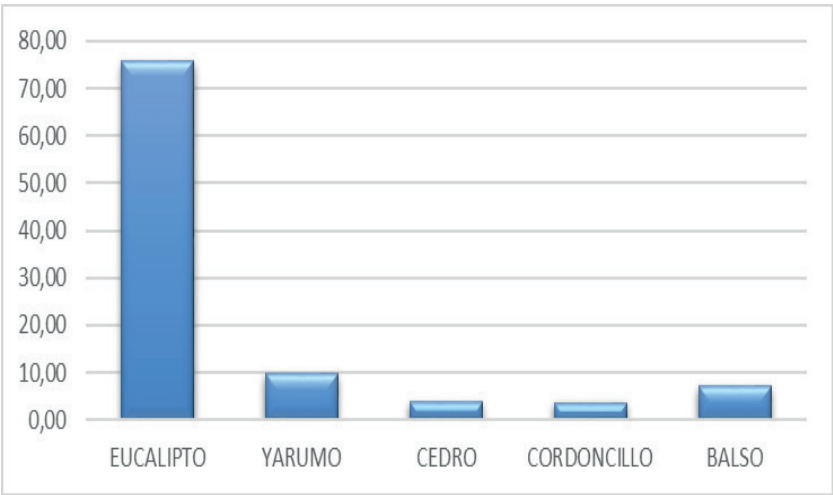


Fuente. Elaboración propia

Dominancia: La mayor dominancia en la zona la presenta el *Eucalyptus* con un 75,69% y las que menos se dan el *Piper auritum kunth* y el *Cedrela odorata* con 3,67. Se deduce que esto se debe a que el clima es el adecuado

para la sostenibilidad de esta especie y la inclinación del terreno permite que haya mayor presencia de esta especie, al contrario de los otros individuos arbóreos presentes en la zona, ya que estos surgen en esta área evaluada.

Figura 3. Dominancia de las especies del inventario

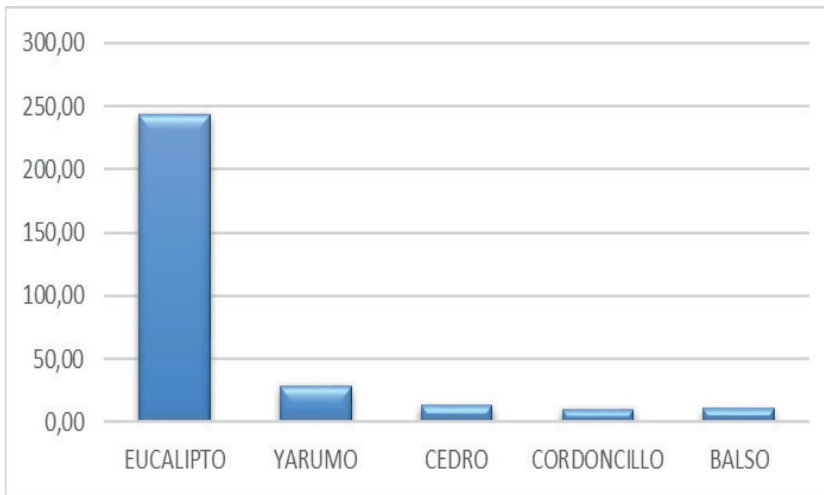


Fuente. Elaboración propia

Índice de valor de importancia (I.V.I): Se determinó que en el área de estudio la especie con mayor importancia ecológica es el *Eucaliptus* con un 243,82%, seguido de *Cecropia peltata* con un 28,27%, por

último *Cedrela odorata* con un 13,14% y las especies con menos importancia ecológica son el *Piper auritum* con un 10,14% y por último el *Ochroma pyramidale* con 10,72%.

Figura 4. Índice valor de importancia del inventario



Fuente. Elaboración propia

Identificación de especies vegetales

La identificación de las especies presentes de flora en la parte baja microcuenca Las Damas, se realizó de la siguiente forma:

1. Se desarrollaron recorridos en toda el área para determinar el tipo de especie que se encuentra en este sitio, las más predominantes y su comportamiento.
2. Se colectaron plantas que preferiblemente tuvieran flores, frutos y semillas, las cuales fueron posteriormente llevadas al proceso de secado, prensado e identificación

(Recolección e identificación de muestras de flora).

3. **Secado del material:** inicialmente se procedió en campo se procedió al alcoholizado del material colectado, posteriormente este material debió ser secado como primer paso para su inclusión en las colecciones del herbario. Cada uno de los ejemplares fue prensado entre dos láminas de papel secante con una lámina de aluminio corrugado en el centro. Lo anterior se hace con el fin de que las plantas al ir perdiendo humedad no se entorchen y queden lo más planas posibles. El paquete o los paquetes resultantes se

tensionaron con prensas de madera. Este material prensado se metió en el horno a una temperatura de 60 °C durante 24 horas, en algunas ocasiones fue necesario más tiempo debido a las características de material (hojas suculentas, frutos carnosos inflorescencias gruesas, etc.) (ver Imagen 9: organización de muestras botánicas en campo).

- 4. Elaboración de etiquetas:** paralelamente al secado del material, fue necesario elaborar las etiquetas de cada uno de los ejemplares a partir de la información contenida en el cuaderno de campo. A cada ejemplar se le incluyó su respectiva etiqueta.

Determinación del material vegetal

Organización del material: para iniciar el proceso de determinación fue necesario organizar los ejemplares a ser identificados. Esta organización se hizo por familias y por morfo-especies, es decir aquellos ejemplares que aparentemente correspondían a una misma especie.

Consulta de la literatura: se procedió a realizar consulta en material bibliográfico relacionado con la identificación de plantas. Este sirvió para llevar a cabo la determinación de las especies. En este caso el material no se encontraba identificado ni siquiera a nivel de familia, por lo tanto fue necesario utilizar el libro "Fundamentos y Metodología para la identificación de plantas" (Mahecha, 1997). En él se encuentra información relevante para la separación de las principales familias botánicas: Cabe resaltar que este libro hace un énfasis especial en el Pacífico

colombiano; sin embargo, aplica bien para gran parte del país. Cuenta con una clave arborescente para facilitar la identificación de familias.

Sabiduría popular o tradicional: además de la consulta bibliográfica para la identificación de las especies, se utilizó la sabiduría popular, es decir, se consultó con personas que habitan alrededor de la microcuenca y que conocen estas especies, ya que han interactuado con ella a través de los años. En este caso ellos proporcionaron el nombre común y a partir de él se procedió a consultar los demás aspectos taxonómicos.

Herbario: Una vez aplicadas todas las estrategias de levantamiento de la información de campo, se organizaron las muestras en el herbario, ordenado bajo alguno de los sistemas de clasificación de *Cronquist o de Engler & Prantl*, que se refiere a plantas superiores o con flores (*angiospermas* y *gimnospermas*). Estas muestras permitirán tener la representación sistematizada de una parte de la biodiversidad vegetal encontrada en la quebrada Las Damas, con el fin de estudiar con precisión la variabilidad taxonómica, y su distribución en tiempo y espacio.

Seguimiento y control de la flora

Una vez realizada la identificación e inventario de las especies de flora, se realizaron tres (3) visitas de seguimiento al área con el fin de monitorear dichas especies y verificar su estado. En las visitas se evidenció deforestación, debida a que esta área había sido incluida en las zonas de influencia de la construcción de la Hidroeléctrica El Quimbo, para lo cual fue necesario retirar

la cobertura boscosa de este sitio. A esta problemática se suma la contaminación por residuos sólidos generados por la comunidad, que ha ocasionado un problema ambiental muy grave. Según la comunidad obedece a la falta de recolección periódica de los residuos sólidos por la entidad encargada.

Fauna

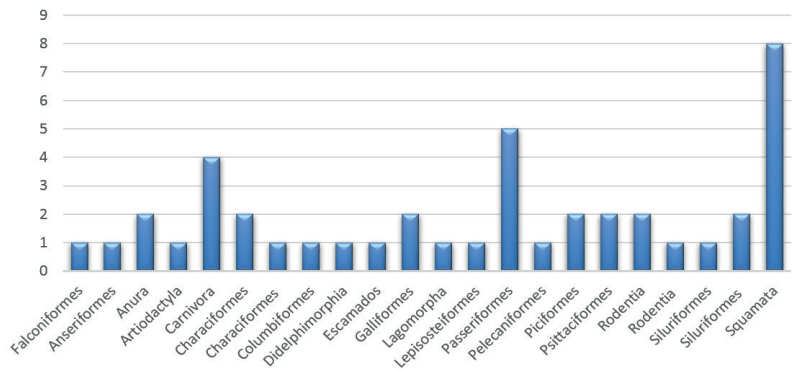
De las salidas de campo realizadas para la observación y captura de diversas especies de fauna silvestre solo se resalta la presencia de insectos. Para esta actividad se utilizaron los siguientes elementos de campo: trampas *Pitfall*, trampa *Van Someren*, *jama*, frascos transparentes, cámaras letales, entre otros.

Estos elementos fueron instalados en la entrada y en la ribera de la microcuenca Las Damas, durante un lapso de cuatro horas (4). Se monitorearon cada 20

minutos para verificar su eficacia y se desarrollaron actividades de búsqueda manual en las que fueron encontrados insectos terrestres y voladores. Cabe resaltar que las condiciones del lugar reflejan un bosque bastante deteriorado principalmente por problemas de deforestación y quema indiscriminada de la vegetación. A continuación se muestra un recuadro con toda la fauna silvestre que se encontró en la zona (ver Imagen 10: ubicación y monitoreo de trampas para animales).

Las salidas de campo para el muestreo y monitoreo de la fauna silvestre proporcionaron una base de datos de las especies observadas y registradas por información secundaria. Con esta información se tabuló y se analizó en su taxonomía, su ecología y estado de conservación para así generar actividades de manejo y conservación de la fauna aplicando criterios técnicos y la normatividad vigente.

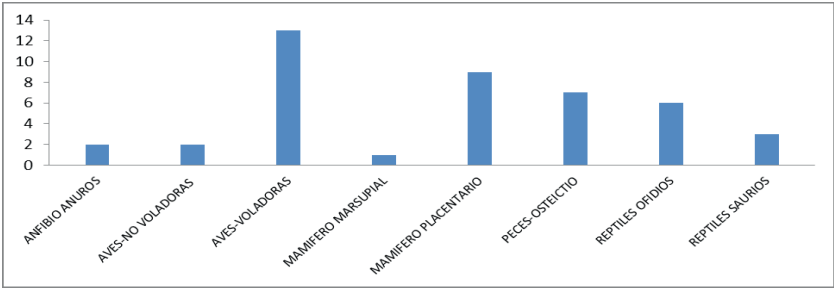
Figura 5. Órdenes taxonómicos de acuerdo a las familias encontradas en la zona.



Fuente. Elaboración propia

Se encontraron 22 órdenes taxonómicos de acuerdo a las familias de cada una de las especies en las zonas de estudios.

Figura 6. Clasificación de grupos según su morfología en las familias.

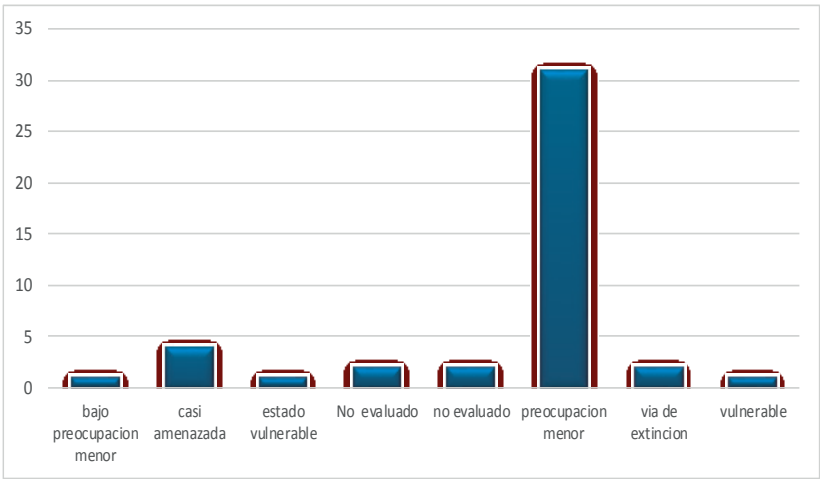


Fuente. Elaboración propia

Los grupos encontrados según la morfología de las familias fueron los siguientes: anfibios: anuros las ranas y sapos no presentan cola, aves no voladoras de poco vuelo (las guacharacas), aves voladoras de alto vuelo (las águilas), mamíferos marsupiales: los que terminan de

formas el feto en bolsas del abdomen, los mamíferos placentarios: los que desarrollan a sus crías en el vientre interno, los peces osteictios: presentan mandíbula, escamas y esqueleto interno, reptiles ofidios: las culebras sin extremidades y reptiles saurios como las lagartijas presentan extremidades.

Figura 7. Estado de conservación según la UICN, para las especies encontradas en el área de estudio.



Fuente. Elaboración propia

Se encontró con gran relevancia algunas especies en vía de extinción y casi amenazadas, con un gran número de especies en preocupación menor. Viendo la variedad de especies de la

microcuenca Las Damas, parte alta y baja que fue afectada por la construcción de la hidroeléctrica, se requiere tomar medidas para conservar los recursos de fauna.

Finalmente, de acuerdo con los resultados obtenidos, se elaboraron estrategias de recuperación de la fauna en la quebrada Las Damas en la vereda Paraíso:

- Las estrategias de conservación para la protección de fauna en general poseen características similares para cada especie o grupo ya sea, aves, mamíferos, reptiles, entre otros (Ver Imagen 11 y 12 Estrategia de sensibilización comunidad e instituciones educativas)
- Fortalecer los procesos de manejo, control y erradicación de poblaciones de especies invasoras.
- Incentivar la colaboración y la participación de las comunidades locales y tomadoras de decisiones en los proyectos de conservación, generando sentido de pertenencia y carisma por las especies locales de fauna silvestre.
- Controlar el tráfico ilegal de fauna silvestre a nivel local, nacional e internacional.
- Mantener la conectividad entre fragmentos de vegetación natural remanente y los cuerpos de agua para asegurar la culminación de ciclos de vida de especies con modos reproductivos ligados al agua.
- Fortalecer actividades de educación y sensibilización ambiental articuladas a propuestas institucionales ambientales que permita a docentes, estudiantes

y comunidad en general, comprender e incidir positivamente, a nivel local, en la problemática de las especies de la fauna silvestre amenazada.

Conclusiones

En el desarrollo de esta investigación se logró desarrollar la caracterización socio-económica y ambiental de la parte baja y alta de la quebrada Las Damas. En esta se encontró que la población a través de los años ha venido haciendo diferentes aprovechamientos del recurso sin ningún control o autorización. De igual forma los análisis de suelo desarrollados dan como resultado que este es adecuado para uso agrícola, lo que justifica que gran parte del área está destinada para ello. Lo anterior ha ocasionado que los habitantes hayan eliminado cobertura boscosa para establecer cultivos agrícolas y plantaciones de *Eucaliptus* con fines de aprovechamiento económico.

Por otro lado los análisis físico-químicos que se realizaron al agua de la quebrada Las Damas en cuanto al uso doméstico, muestran que cumplen con la normatividad vigente relacionada en el Decreto 2115 de 2007, con excepción del test de nitratos, ya que su resultado fue superior al aceptable. Dicho resultado puede estar relacionado con las prácticas agrícolas presentes en la zona, ya que al utilizar abonos químicos nitrogenados estos se esparcen en la corteza terrestre hasta llegar al agua superficial.

Las aguas con dosis de nitrato altas, pueden alterar la salud del ser humano,

si son consumidas por este provocando *metahemoglobinemia* enfermedad caracterizada por inhibir el transporte de oxígeno en la sangre.

Con respecto a la fauna presente en el área de estudio se evidenció que la presencia de estas es poca, encontrándose relevancia de algunas especies en vía de extinción y casi amenazadas y un gran número de especies en preocupación menor. Estos resultados están asociados a la construcción de la hidroeléctrica El Quimbo, que tuvo acciones sobre este afluente.

Dado a los grandes servicios que la quebrada las Damas ofrece a la población ubicada en sus alrededores, es necesario que las autoridades competentes realicen mayor control y regulación, ya que como se evidenció en las investigaciones realizadas, es poca

la presencia de estas autoridades en la microcuenca, aspecto que ha facilitado que los habitantes desarrollen en ellas diferentes actividades ilícitas, tales como deforestación, aprovechamiento sin autorización, contaminación, entre otros.

Referencias bibliográficas

Alcaldía de Garzón (2012) Plan de desarrollo municipio de Garzón, "Lo nuestro es lo social, 2012-2015".

Corpoica (2010). Guía para la toma de muestras de suelo. Instituto de prospectiva estratégica. [serial online]. <http://www.prospecti.es/empresas/sentido.htm>

Mahecha, G. (1997). Fundamentos y Metodología para la identificación de plantas.