

**IDENTIFICACION DE ESPECIES VEGETALES NATIVAS DE BOSQUE ALTO ANDINO CON**

**POTENCIAL EN ALIMENTACIÓN DE RUMIANTES.**

**CASO: VEREDAS QUEBRADA HONDA Y ROMERAL DE MUNICIPIO DE SIBATE. VEREDAS ALTO DE**

**LA CABRA Y VEREDA HUNGRIA DE MUNICIPIO DE SOACHA.**

(Autor)

Hugo Caballero Díaz.

PROGRAMA DE ZOOTECNIA.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA.

(ESCUELA DE CIENCIAS PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE).

ECAPMA

BOGOTÁ,

2020.

**IDENTIFICACION DE ESPECIES VEGETALES NATIVAS DE BOSQUE ALTO ANDINO CON  
POTENCIAL EN ALIMENTACIÓN DE RUMIANTES.  
CASO: VEREDAS QUEBRADA HONDA Y ROMERAL DE MUNICIPIO DE SIBATE. VEREDAS ALTO DE  
LA CABRA Y VEREDA HUNGRIA DE MUNICIPIO DE SOACHA.**

Hugo Caballero Díaz.

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

ZOOTECNISTA

Director:

John Carlos Ruíz.

john.ruiz@unad.edu.co

PROGRAMA DE ZOOTECNIA.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA.

(ESCUELA DE CIENCIAS PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE).

ECAPMA

BOGOTÁ,

2020.

## **AGRADECIMIENTOS.**

*Un agradecimiento para mis padres, que con su inmensa paciencia y amor me prestaron su apoyo, confianza y ánimo.*

*A mis hermanos, por los consejos, los ánimos y porque siempre estuvieron conmigo.*

*A mis compañeros del ICA, que me brindaron su apoyo y amistad.*

*A todas las personas conocidas que fueron un importante ejemplo para mí a las cuales no acabaría de nombrar nunca y que en momentos complicados me dieron una lección y un ejemplo para la vida.*

*Al profesor John Carlos Ruíz quien fue guía en una muy importante parte del desarrollo de mi carrera profesional.*

*Un agradecimiento muy especial a mi hija Sara, por quien soy lo que he logrado, por quien aspiro a ser más, y que le da sentido a la vida que he llevado, llena de logros y satisfacciones.*

**INDICE DE CONTENIDOS.**

	<b>Página.</b>
<b>RESUMEN.</b>	<b>7</b>
<b>PALABRAS CLAVES.</b>	<b>7</b>
<b>INTRODUCCION.</b>	<b>8</b>
<b>OBJETIVOS.</b>	<b>17</b>
Objetivo general.	17
Objetivos específicos.	17
<b>MARCO CONCEPTUAL.</b>	<b>18</b>
Relación entre el páramo y el productor campesino.	18
Conservación y manejo de páramos.	19
Sistemas silvopastoriles.	20
Etnobotánica como herramienta para la indagación de especies promisorias.	22
Indicadores.	25
Importancia del contenido nutricional en el análisis bromatológico.	27
<b>METODOLOGIA.</b>	<b>29</b>
Ubicación geográfica de área de estudio.	29
Aplicación etnobotánica.	30
Construcción de indicadores.	31
Ficha técnica del indicador.	31
Análisis bromatológico de las especies de importancia.	39
<b>RESULTADOS.</b>	<b>40</b>
Resultados de etnobotánica.	40

<b>Especies de Importancia.</b>	<b>43</b>
<b>Resultados Bromatológicos.</b>	<b>47</b>
<b>ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS.</b>	<b>48</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.</b>	<b>64</b>
<b>REFERENCIAS.</b>	<b>70</b>
<b>ANEXO: RESPUESTAS RELEVANTES A ENTREVISTAS</b>	<b>91</b>

### **INDICE DE FIGURAS.**

	<b>Página.</b>
<b>Figura 1. Potrerización de páramos</b>	<b>9</b>
<b>Figura 2. Cultivo en páramo.</b>	<b>10</b>
<b>Figura 3. Potrero agotado</b>	<b>10</b>
<b>Figura 4. Pastoreo subpáramo.</b>	<b>12</b>
<b>Figura 5. Crecimiento de helechos I</b>	<b>13</b>
<b>Figura 6. Crecimiento de helechos II</b>	<b>15</b>
<b>Figura 7. Páramo con afectaciones.</b>	<b>19</b>
<b>Figura 8. Plano de área de investigación.</b>	<b>29</b>
<b>Figura 9. Aplicación de entrevistas.</b>	<b>42</b>
<b>Figura 10. Retoño de Duraznillo (<i>Abatia parviflora</i>)</b>	<b>44</b>
<b>Figura 11. Retoños laterales de Cucharó (<i>Oreopanax mutisianus</i>)</b>	<b>46</b>
<b>Figura 12. Garrocho (<i>Viburnum triphyllum</i>) con evidencia de ramoneo</b>	<b>56</b>

### INDICE DE TABLAS.

	<b>Página.</b>
<b>Tabla 1. Metodología CREMAA</b>	<b>26</b>
<b>Tabla 2. Ficha técnica de indicadores.</b>	<b>31</b>
<b>Tabla 3. Convención de aplicación puntaje de indicadores.</b>	<b>33</b>
<b>Tabla 4. Resultado de aplicación de indicadores.</b>	<b>43</b>
<b>Tabla 5. Resultado general de análisis bromatológico.</b>	<b>47</b>
<b>Tabla 6. Análisis de Humedad.</b>	<b>48</b>
<b>Tabla 7. Análisis de Materia Seca</b>	<b>49</b>
<b>Tabla 8. Análisis de Proteína Cruda en materia seca (MS)</b>	<b>50</b>
<b>Tabla 9. Análisis de Extracto Etéreo en Materia seca (MS)</b>	<b>51</b>
<b>Tabla 10. Análisis de Fibra Cruda en materia seca (MS)</b>	<b>51</b>
<b>Tabla 11. Análisis de Cenizas</b>	<b>52</b>
<b>Tabla 12. Análisis bromatológico del Tuno (<i>Miconia elaeoides</i>), según Rincón y Vargas (2015)</b>	<b>61</b>

### SIGLAS UTILIZADAS

**SPP:** Sistemas silvopastoril.

**CREMAA:** Acróstico para C: claro, R: relevante, E: económico, M: monitoreable, A: adecuado, A: aportación marginal.

**AGUASISO:** Acueducto y Alcantarillado de Sibaté y Soacha

**SAFP:** Sistema agroforestal pastoril

## RESUMEN

La necesidad de ampliar los predios de los productores agropecuarios, el desconocimiento de las especies vegetales nativas y la utilidad que puedan proveer, provoca que constantemente haya una pérdida de biodiversidad que en los últimos años ha afectado de manera grave a los ecosistemas de alta montaña como son bosque andino y páramo. Uno de los factores que más ha afectado a estas áreas es la ganadería cuya práctica actual exige la deforestación de amplias zonas silvestres para la formación de potreros o áreas de pastoreo y cultivos de forrajes.

El presente proyecto de investigación se desarrolló como parte del convenio institucional entre la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD, y el Acueducto del Municipio de Sibaté-Soacha AGUASISO. El propósito de esta investigación es la identificación de aquellas especies vegetales nativas de zonas cercanas a páramo, cuyas características de interés, como observación de consumo y facilidad de propagación, entre otras, brinda opciones al ganadero para implementar mayor variabilidad de especies vegetales en sistemas silvopastoriles, al mismo tiempo que permitan la restauración del bosque alto andino.

La identificación de estas especies estuvo auxiliada por el uso de herramientas como la etnobotánica que permitió la interacción entre el investigador y los saberes tradicionales del campesino y habitantes de las zonas rurales de estudio.

A aquellas especies con mejor calificación en los indicadores se les efectuó análisis bromatológico para determinar el contenido nutricional, y en base a ello y a las características de la planta se proponen alternativas y recomendaciones para ser aplicadas por los campesinos complementariamente a lo clásicamente recomendado.

### **PALABRAS CLAVES.**

**Páramo, forraje, silvopastoril, restauración, forestal, árboles.**

## INTRODUCCION

Colombia es un país con una inmensa riqueza que se extiende desde las costas y mares, hasta las áreas de bosque alto andino y páramos. Esta riqueza se ve amenazada por los procesos de movilización humana, especialmente hacia la zona andina del país que es donde se encuentran las mayores poblaciones (Murad R, 2003). Se debe hacer mención inicial de aquellos fenómenos que movilizan a la población campesina y sus actividades, hacia los páramos, causando con ello la deforestación de bosque nativo virgen (Ramírez M.R. & Granados, J. 1990).

Este tipo de fenómeno es causado cuando el campesino, por desconocimiento técnico o necesidad de adquirir riqueza, se va desplazando hacia las zonas altas de la cordillera, buscando suelos para cultivar o praderas para el ganado y de esta manera va destruyendo la vegetación nativa, con la consiguiente modificación del paisaje (Estupiñán, et al, 2009).

La región andina abarca gran parte de la biodiversidad y endemismos a nivel nacional y mundial, pero a la vez es considerada como uno de los ecosistemas más frágiles, afectada por la pérdida vertiginosa de sus coberturas naturales, en donde más del 70% de la cobertura original en las tres cordilleras ha sido transformada, debido a un sistema económico basado en la ganadería intensiva y la agricultura, actividades que generan problemas como la deforestación, la erosión de los suelos y la contaminación de los ríos (Ariza, et al, 2010)

La ganadería, siendo una de las actividades pecuarias más antiguas (Warwick & Legates, 1980), ha sido estigmatizada también como una de las actividades más perjudiciales para el medio ambiente debido a que durante sus procesos metabólicos de digestión, el ganado



genera gases de efecto invernadero (GEI) como el dióxido de carbono y metano, los cuales son un factor incidente en el calentamiento global (Carmona, et al, 2005).

Sin embargo se debe ser consiente que no son los animales *per se* los causantes de los daños ecológicos, sino el deficiente manejo que el ganadero aplica en su producción, la causante de los daños a la flora nativa andina. (Samaniego & Romero, 2015).

Figura 1. Potrerización de páramos.



Fuente: Autor, 2020.

En entorno colombiano de clima frio la ganadería ha causado afectaciones como son: pérdida de productividad y desequilibrio biológico entre insectos benéficos e insectos plaga, reducción de la capacidad de carga y aumento en los costos de producción de leche o carne debido al inadecuado manejo de las pasturas y las coberturas vegetales, que finalmente se pierden para dar paso a monocultivos basados en pastos anuales y de corte. (Mila, et al, 2002).

Tras el paso del ganado los suelos sufren cambios en su riqueza mineral; la ausencia de árboles en tales terrenos hace que los suelos se vuelvan más susceptibles a los procesos de manejo, ocasionando deterioro por erosión o compactación, pérdida de humedad del suelo sumado a otros daños ambientales como baja captura de CO<sub>2</sub>, asociado al aumento potencial de temperatura en la superficie del planeta, siendo uno de los problemas ambientales más severos (Páez, 2014).

Figura 2. Cultivo en páramo.



Fuente: Autor, 2020

Esta situación hace que los terrenos empleados para pastoreo sean insuficientes y a la larga improductivos. Por tanto el ganadero o cultivador tiende a invadir cada vez zonas más altas de la montaña, incrementando la tala y deforestación del bosque para aumentar las áreas de pastoreo. Se disminuye la vegetación nativa lo cual influye en la capacidad de retención y regulación del agua (Fraile, 2017).

Adicional al impacto ambiental que estas prácticas conllevan, los rendimientos de la producción disminuyen al generar mayor coste de energía para los animales en la búsqueda de alimento que supla sus necesidades, por lo cual se hace necesario el desarrollo de estrategias que promuevan la recuperación ecológica de praderas y la conservación de forrajes (Corpoica, 2002).

Ramírez y Granados (1990), menciona que con respecto a las áreas forestales de montaña las actividades forestales son equivocadas en cuanto a que con frecuencia se siembran especies arbóreas foráneas como pinos o eucaliptos, que si bien, son un recurso maderero valioso, ocupan un nicho que pertenece a otras especies nativas cuyo valor ecológico es muy importante y equivalente.

Figura 3. Potrero agotado.



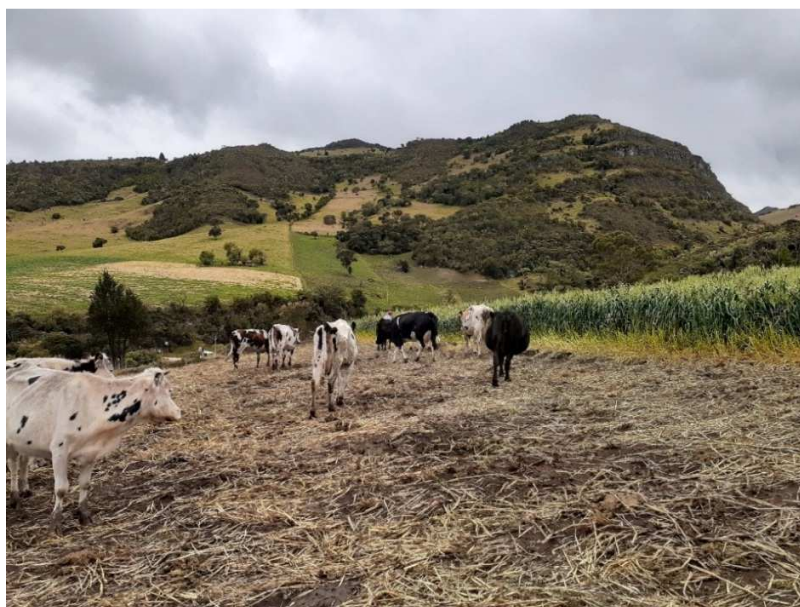
Fuente: Autor, 2020.

Como estrategia para hacer una ganadería más sustentable se han propuesto ampliamente la implementación de sistemas silvopastoriles (SSP), que mitiguen la problemática del cambio

ambiental y al mismo tiempo provean de servicios a los animales como alimento y protección, entre otros beneficios (Mahecha, 2003).

Los sistemas silvopastoriles (SSP) se erigen como una alternativa que permite alcanzar ese objetivo, al lograr que en un área se establezcan un SSP con distintos componentes vegetales y en distintos estratos arbóreos lo que viene a aumentar la oferta forrajera (Mahecha, 2003).

Figura 4. Pastoreo subpáramo.



Fuente: Autor, 2020

La bibliografía actual disponible expone que los limitantes para la aplicación de los SSP en bosque alto andino, radica en que para estas zonas, las especies forestales nativas de las que se tienen conocimiento son limitadas, esto porque las especies más usadas de clima frío como algunas acacias, alcaparros o saucos, son foráneas y/o solo alcanzan alturas inferiores a los 3000 msnm.

Existen trabajos en el que se proponen especies que alcanzan altitudes cercanas a los 3000 msnm, como el de Sisa (2017), que observa la utilización de *Aliso* (*Alnus acuminata*) en cercas vivas, o el trabajo de González G. (2016) que propone el uso de *Dalia* (*Dahlia imperialis*) y *Sauco* (*Sambucus nigra*) en bancos forrajeros.

Se concreta que para una adecuada aplicación de un SSP se requieren plantas nativas e idealmente con un amplio rango de adaptación ya que “la luz solar y la altura son las que determinan la distribución de las especies vegetales en un área geográfica”. (Argüelles, 1995).

Según Ramírez y Granados (1990), el uso de la tierra en la región de Cundinamarca tiene una vocación forestal de 66.26% según la altitud, y tiene zonas de vocación agropecuaria que debe conservar la vegetación arbórea o cultivos perennes para evitar la degradación del suelo.

Figura 5. Crecimiento de helechos I



Fuente: Autor, 2020

En Colombia infortunadamente existe por parte de los ganaderos la costumbre o cultura de modelar el paisaje y el ecosistema a los requerimientos que según creen son los más adecuados y eficientes para los animales, sin tener en cuenta que con ello van eliminando la

biodiversidad y por tanto se van perdiendo recursos muy valiosos, siguiendo el precepto que dicta “lo que no sirve se va tumbando”.

Es en este caso donde el campesino por su cultura y por la falta de asistencia técnica no desarrolla un correcto manejo de cultivos que integren o conserven zonas de bosque nativo, que bien podrían serle de utilidad para la implementación de un sistema agroforestal o pecuario (Estupiñan, 2009).

La dinámica del proceder del campesino con respecto a la limpieza de terrenos consiste en talar el bosque nativo para dar paso a terrenos para cultivo, dejando sobre el área rastrojo que posteriormente servirá de abono para cultivos.

Anteriormente se tenía la costumbre de hacer quemas para limpiar los terrenos, pero tal proceder fue revaluado y al día de hoy las quemas están reglamentadas por la legislación colombiana (Resolución 532 de 2005, y ley 1930 de 20185 (art. 5, núm 9)).

Los conflictos entre la agricultura y la biodiversidad siempre estarán presentes en cualquier escenario, sin embargo, el reto para enfrentar los problemas actuales y futuros es llevar a cabo prácticas, encaminadas a lograr la implementación de una agricultura sostenible y favorable con el medio ambiente.

Figura 6. Crecimiento de helechos II.



Fuente: Autor, 2020

De acuerdo a todo lo expuesto anteriormente se hace necesario el estudio y divulgación del conocimiento de las especies vegetales nativas de la zona de alta montaña y sub-páramo que permitan una conservación de la biodiversidad de las zonas, no tanto para competir con las especies forrajeras tradicionales sino para identificar aquellos recursos no convencionales cuya presencia en las fincas implique un reconocimiento del valor que tienen como un bien forestal y promuevan un incremento de los servicios ambientales.

Es prioridad la conservación y aprovechamiento de lo ya existente, *antes que* la destrucción para moldear el paisaje según las necesidades del ganadero o agricultor. Con ello no solo brindamos una mayor oferta forrajera a los animales, sino que también se preserva la genética de aquellos recursos que promueven la restauración de bosque y el equilibrio de las condiciones medioambientales, contribuyendo con ello a la disminución del cambio climático.

El reto de la ganadería y agricultura colombiana está en mantener una producción sostenible para proveer de alimento a la creciente población y al mismo tiempo mantener o conservar los

recursos naturales, obteniendo igualmente recursos para la alimentación de los animales. (Mila, et al, 2002).

Proponer un sistema productivo que sea consistente con la filosofía de la sostenibilidad, la rentabilidad y el conservacionismo exige que se estructure sobre estudios que brinden el conocimiento científico necesario de las especies que se presentan como las más adecuadas para implementar en un sistema de alta montaña; por ello es de gran importancia conocer cuales especies vegetales son las más idóneas para ser utilizadas de tal manera que cumplan con ciertos requisitos como son: *buen crecimiento, fácil propagación, adecuado rebrote y que sea aceptado y consumido por los animales.*

En el presente estudio se propone la identificación de especies vegetales cuyo uso como forraje es desconocido, pero por su amplia distribución en la zona de montaña y subpáramo de Colombia, y especialmente, la región comprendida en la zona alta de los municipios de Sibaté y Soacha (Veredas Quebrada Honda del municipio de Sibaté, Veredas Alto de la Cabra y Vereda Hungría de Soacha), y en general de la región andina, pueden ser consideradas como potencial recurso forrajero para arreglos en la implementación de un SSP en alturas superiores de 2800 msnm.

La meta de la investigación consiste en caracterizar aquellas especies arbóreas y arbustivas, que mediante la observación de indicios de consumo por parte de los animales y por medio del uso de la etnobotánica o del conocimiento guiado del campesino, puedan ser identificadas como un potencial recurso forrajero, y mediante análisis bromatológicos determinar el contenido nutricional de cada una.



Adicionalmente se pretende que al hacer la documentación de estas especies, servirá como herramienta para futuros proyectos que impacten de manera positiva la manera de hacer ganadería en Colombia en los trópicos altos.

Dados los aspectos ya relacionados con referencia a la riqueza desconocida del bosque alto andino se propone la siguiente pregunta de investigación:

*¿Son las especies vegetales nativas de bosque alto andino, idóneas para ser utilizadas como recurso forrajero para bovinos, aplicados en sistemas silvopastoriles (SSP)?*

## OBJETIVOS

### Objetivo general

- **Identificar especies vegetales nativas de bosque alto andino (Quebrada Honda – Sibaté Cundinamarca) y valorar nutricionalmente aquellas con potencial forrajero.**

### Objetivos específicos

- **Caracterizar las especies nativas vegetales con mayor uso y potencial forrajero en bosque alto andino según el conocimiento expuesto por la comunidad.**
- **Identificar las especies de mayor importancia para la alimentación bovina de los sistemas productivos, mediante la observación *in situ*.**
- **Determinar mediante análisis bromatológico el contenido nutricional de las especies vegetales con mayor importancia.**

## MARCO CONCEPTUAL

### **Relación entre el páramo y el productor campesino.**

Para Etter, et al, (2008), citado por González et al (2018), la deforestación debe su principal causa a la expansión agrícola y ganadera, lo cual también incluyen los cultivos ilícitos, además de la extracción de madera y los incendios forestales.

Existe un marcado contraste entre los actores presentes en las áreas rurales de Colombia en lo que se refiere a la conservación forestal: - las instituciones, los terratenientes o propietarios ausentistas, y los campesinos. En el caso de las instituciones se observa un esfuerzo profundo por mantener y propagar el bosque nativo como medida protectoras de cuencas.

Indican Ramírez y Granados (1990), que en el caso de los propietarios ausentistas se observan comportamientos contradictorios según el caso, pero básicamente al propietario ausentista lo mueven las siguientes motivaciones: -motivaciones románticas de embellecer el paisaje, - aprovechamiento de la madera en futuro lejano- avalúo de la tierra para obtener un mayor precio de venta.

Por otro lado están los campesinos a los cuales los mueve su condición de pobreza o la necesidad de producir alimentos y generar riquezas, bajo esa lógica se presenta la presión sobre el bosque y se crea un conflicto entre la reforestación y las estrategias de producción.

De acuerdo con Guzmán (1996), en Colombia existe un profundo conflicto económico entre los campesinos y el ecosistema de páramo, consistente en la necesidad de expandir el área productiva como beneficio particular, sin tener en cuenta fenómenos como el ciclo hidrológico en el cual la

flora o vegetación cumple un papel importante al proteger el suelo de la deshidratación y pérdida de humedad, y también al evitar la erosión por la caída de la lluvia y por corrientes eólicas.

### **Conservación y manejo de páramos.**

El análisis de los sistemas de vida y su relación con el páramo implica el reconocimiento de que los páramos han sido espacios habitados a lo largo de la historia y su configuración actual ha estado marcada por procesos geológicos, sociales, económicos y culturales que los ha constituido como socio-ecosistemas (Restrepo, 2016).

Figura 7. Páramo con afectaciones.



Fuente: Autor, 2020

Este poblamiento es el que ha definido la manera como se ha distribuido la tierra y ha cambiado el suelo y el paisaje de lo que hoy se conoce como páramo; en muchos casos pasando de grandes haciendas a parcelaciones campesinas, a explotaciones agro empresariales y mineras generando conflictos ambientales. Un ejemplo “**visible y palpable**” se puede encontrar en los cerros orientales de Bogotá los cuales guardan importantes zonas y relictos de vegetación de alta montaña y páramo, sin embargo, existen conflictos con los urbanizadores ilegales que van privatizando zonas protegidas para la construcción de viviendas de estrato alto, o las invasiones

causadas por los desplazamientos de población rural debida al conflicto armado. Al norte de Bogotá y en el municipio de Soacha igualmente se puede observar en los cerros orientales respectivos, el impacto que ha tenido la minería con la extracción de material de construcción, ladrilleras, areneras y relleno (Gómez A., 2015).

Estos problemas tienen base en la aplicación de lineamientos de crecimiento económico carentes de balance en la protección de los servicios ecosistémicos, esta trae también como consecuencia una altísima sensibilidad al cambio climático en el sector agropecuario, el mismo donde está concentrada la mayor proporción de población pobre en Colombia, lo que pone en riesgo a quienes tienen sus medios de vida concentrados en la producción agropecuaria familiar, así como también, pone en riesgo a la sociedad en general que se beneficia de los servicios ecosistémicos (MinAmbiente et al., 2002 citado por Restrepo, 2016).

De esta manera, asuntos como la pobreza y la vulnerabilidad climática son directamente proporcionales y dejan en claro la necesidad de cambiar el paradigma en el que la producción agropecuaria y la conservación del páramo no son compatibles.

### **Sistemas silvopastoriles.**

Los sistemas silvopastoriles (SSP), combinan de forma simultánea árboles o arbustos con plantas herbáceas o volubles, en donde pueden coexistir con animales domésticos herbívoros, formando un beneficio recíproco (Mahecha, 2003).

Por ello desempeñan un papel crucial en la reducción de los impactos negativos de la agricultura y en la conservación de la biodiversidad, ya que retienen una parte sustancial de las especies

presentes en los remanentes de vegetación original dentro del paisaje dominado por la actividad humana.

Estos forman parte de los sistemas agroforestales pecuarios (SAFP), siendo caracterizado por aplicar simultáneamente varios principios agroecológicos, como la conversión de energía solar en biomasa a través de una vegetación estratificada, la elevada fijación de nitrógeno y carbono atmosférico al suelo, la protección y el uso sustentable del agua, la rehabilitación de suelos degradados, el reciclaje de nutrientes, la provisión de hábitat para organismos controladores biológicos, la conservación y el uso de la biodiversidad, la disminución en el uso de insumos externos, la reducción de la contaminación ambiental y el manejo integrado de la salud animal (Murgueitio, E. et al, 2006).

Por ello, las asociaciones de árboles con pastos mejorados se encuentran entre los SSP más extendidos en Cuba y otros países de América, y representan una alternativa promisoriosa para la producción animal en el trópico, pues contribuyen a mejorar la calidad biológica del suelo, incrementando el valor nutritivo del pasto, ya que aumenta la producción de leche y carne, favoreciendo la sanidad agropecuaria y la protección del ambiente. (López, et al, 2017)

Algunas de las ventajas de implementar un sistema silvopastoril (SSP) en una producción son:

- La presencia de un sistema silvopastoril (SSP) o forestal con diferentes estratos permiten una mayor “superficie de absorción” para atrapar CO<sub>2</sub>, de tal forma que contribuye a la disminución en la atmosfera de los gases con efecto invernadero (GEI) (Segura et al. 2019).
- En los SSP, se logra un mayor confort térmico para los animales y estos dedican más tiempo al ramoneo y pastoreo, pues tienen posibilidades de ingerir mayor cantidad de biomasa, debido a esto se puede emplear una mayor carga animal (hasta cuatro veces más que en un

sistema convencional degradado y hasta dos veces más que en uno con pasturas mejoradas), y se obtienen productos de mejor calidad (Navas, 2010).

- Permite recuperar la diversidad biológica y mantener la integridad de varios procesos ecológicos que son esenciales para el funcionamiento de las áreas que se usan para la ganadería, lo cual trae consigo no solo beneficios ambientales, sino también el incremento de la productividad y los retornos financieros para los productores.

López, et al (2017) afirma: *“Una ventaja importante de los SSP con respecto al monocultivo de gramíneas es que permiten minimizar el desbalance en la producción de alimentos que caracteriza a los sistemas sin árboles, al existir un incremento en la producción y la calidad de la biomasa disponible; es posible aumentar la carga animal, lo cual, asociado a mejores prácticas de rotación y renovación de las praderas, permite incrementar la cantidad de estiércol depositado en el suelo, debido a esto, propician el incremento de la fauna benéfica del suelo; por ejemplo: lombrices, escarabajos estercoleros, hormigas, colémbolos, gusanos ciempiés y milpiés, entre otros organismos que degradan y entierran rápidamente el estiércol bovino y, de esta forma, contribuyen a la aireación y des-compactación del suelo y al incremento de la fertilidad de las pasturas por la incorporación constante de nutrientes”* (p. 85).

### **Etnobotánica como herramienta para la indagación de especies promisorias.**

Para el presente estudio se estableció que no solo vasta la consulta bibliográfica y las actividades de campo y de laboratorio, limitados a la recolección y análisis de muestras. Se determinó que el contacto directo con la población rural era de vital importancia para el logro de los objetivos planteados, por ello se hizo indispensable conocer las metodologías y conceptos que permitan un acercamiento a la población y para este caso a los campesinos habitantes de la zona alta de los municipios de Soacha y Sibaté. Por ello se hizo necesario un conocimiento básico sobre la

etnobotánica y cómo por ella se puede lograr un acercamiento e indagación al conocimiento que tiene la población sobre su entorno.

El término etnobotánica fue acuñado por el botánico de origen norteamericano A.J. Harshberger (1896). Con este término se refiere a la relación cultural existente entre los grupos humanos-plantas, en cuanto a su uso práctico, su simbología y su ritualidad (Álvarez, 2016). Es decir, según Barrera Marín (1979) citado por Waizel (2006), la etnobotánica es la comprensión de “las sabidurías botánicas tradicionales”. De esta manera se hace un acercamiento a la comunidad que permite una compilación de conocimientos que se han transmitido de manera oral y que conforman una valiosa fuente de información y datos científicos.

Hay que aclarar que la aplicación de la etnobotánica en las comunidades rurales presentes no guardan el mismo valor que la que se encuentra en las comunidades indígenas (Benyei et al, 2016), en parte por la movilización de la población rural hacia las urbes donde los saberes etnobotánicos se van perdiendo.

Carreño (2016), establece que a la par de la movilización de la población rural a sitios de alta densidad poblacional, la modificación y deterioro de los ecosistemas para favorecer la agricultura o ganadería son otro factor de pérdida del conocimiento sobre los posibles usos de las plantas. Waizel (2006) señala también que el conocimiento botánico se pierde con la desaparición de las especies por lo que recomienda el cultivo de plantas útiles en reservas forestales, huertos, jardines o si es posible en macetas, para la conservación de las especies, pues la extinción de estas representaría una pérdida incalculable.

La etnobotánica como disciplina científica tiende a guardar cierto recelo respecto a sus pares, debido a lo empíricos y subjetivos que pueden ser sus metodologías (Pérez & Argueta, 2011,

citados por Carreño, 2016). Sin embargo la experiencia y los resultados avalan la validez que tiene como herramienta para la consecución de información.

Respecto a la metodología de la etnobotánica, Benyei et al (2016), expone algunas pautas para la práctica de esta disciplina:

1. Conocer muy bien el perfil del informante al cual se le aplicará una entrevista semiestructurada, con el fin de determinar si corresponde o hace parte efectiva del estudio que se desea realizar, ya que una persona que no pertenece a la comunidad o al grupo familiar buscado, no brindará la información que necesitamos para el estudio.
2. La entrevista semiestructurada en lo posible no deben presentar preguntas cerradas sino que por el contrario deben ser abiertas de tal manera que permitan al entrevistado exponer ampliamente sus saberes y su visión. El entrevistado no debe sentirse coaccionado y la conversación debe ser lo más espontánea posible (Raworth et al, 2012).
3. Las entrevistas deben tener siempre el debido consentimiento de la parte entrevistada, y si es posible debe realizarse un registro, ya sea filmico o de audio con el fin de conservar una evidencia de la actividad etnobotánica realizada.
4. Se debe hacer una identificación completa y exacta de la planta que se está estudiando, ya que una misma planta puede recibir diferentes nombres en la misma zona, y adquirir diversos nombres comunes en regiones distintas.
5. Importante tomar muestras de hojas, y flores para conservarla en un herbario; de no ser posible debe tomarse un registro fotográfico de la planta.
6. Se debe hacer una divulgación pública y se debe compartir la información con la ciudadanía para que la información no se pierda. Al mismo tiempo se debe hacer un



reconocimiento a la población de la cual se extrajo el conocimiento para así retribuir a la comunidad por los saberes que han compartido.

### **Indicadores.**

El propósito del estudio es identificar en determinada región, aquellas especies vegetales nativas con mayor potencialidad para ser utilizadas en la alimentación animal. Es por ello que se hace necesario tener herramientas técnicas y no solo las entrevistas, que nos ayuden a cualificar esas plantas objetos de estudio, para ello nos valemos de los **indicadores**. Según Cárdenas et al (2013), “un indicador es una herramienta cuantitativa o cualitativa que muestra indicios o señales de una situación, actividad o resultado”

Los indicadores usualmente son muy utilizados en la evaluación de la gestión de empresas que buscan lograr metas en sus variables de desempeño. El propósito de los indicadores es alcanzar bajo unos criterios de búsqueda, unas metas que nos acerquen a un objetivo principal.

Según Sánchez R. Et al. (2018), los indicadores deben tener algunas de las siguientes características:

- ✓ Un indicador debe ser claro y comprensible para facilitar el análisis de los resultados y permitir la toma de decisiones oportunas.
- ✓ Debe expresar de forma clara y precisa lo que se quiere medir
- ✓ El nombre debe ser coherente con el objetivo del indicador
- ✓ La Entidad o proyecto deben valerse de indicadores que garanticen contar con información constante, real y precisa

- ✓ Los indicadores no muestran el gran esfuerzo que hace la organización, únicamente muestran si se logra o no el resultado final
- ✓ Un indicador debe ser único, no debe ser redundante con otro ya existente (aunque un indicador sí puede apoyar o complementar el desempeño de otro indicador).

El Banco Mundial propuso unos conceptos para el desarrollo de indicadores a los que llamó criterios CREMAA como una mecánica para establecer las características más importantes de un indicador de tal manera que dieran efectividad y eficiencia a los resultados obtenidos de ellos (Kusek y Rist, 2005).

\*es necesario definir los factores críticos que son aquellas variables que deben cumplirse como unidad de medida para cumplir nuestra meta.

\*Los indicadores a pesar de que son mayormente utilizados como herramienta para la evaluación de la gestión empresarial y de proyectos, su uso no es exclusivo, ya que cotidianamente utilizamos los indicadores, pero de una manera más sencilla e intuitiva.

La palabra CREMAA es un acróstico para expresar los siguientes conceptos:

Tabla 1. Metodología CREMAA.

<b>METODOLOGIA CREMAA</b>		
<b>C</b>	<b>CLARO:</b>	Que sea entendible
<b>R</b>	<b>RELEVANTE:</b>	Se elige la de mayor impacto.
<b>E</b>	<b>ECONOMICO:</b>	De menor costo
<b>M</b>	<b>MONITOREABLE:</b>	Que pueda ser verificable y comprobable
<b>A</b>	<b>ADECUADO:</b>	Que sea sensible de medición o valoración
<b>A</b>	<b>APORTACION MARGINAL:</b>	Complemente la valoración de otra variable

Fuente: Departamento nacional de planeación. 2009.

Sánchez R. Et al. (2018), propone los siguientes pasos en la construcción de indicadores:

1. Identificar el objetivo que se quiere medir/ cuantificar.
2. Definir la tipología del indicador de acuerdo con el eslabón de la cadena de valor.
3. Redactar el nombre del indicador.
4. Escoger la batería de indicadores adecuada según los criterios de calidad (claros, relevantes, económicos, medibles y adecuados).
5. Construir la ficha técnica del indicador.

### **Importancia del contenido nutricional en el análisis bromatológico.**

A nivel general cualquier alimento se divide en fracciones de Humedad y Materia Seca, siendo la humedad la que refleja el contenido de agua que contiene el material vegetal en sus células. El contenido excesivo de agua en un forraje es indeseable ya que no refleja el contenido nutricional real del alimento.

Según Agudelo (2008), cuando el ganado satisface su capacidad ruminal con forraje muy tierno y de poca materia seca, se producen déficit de nutrientes, menor eficiencia productiva y reproductiva y trastornos digestivos; sin embargo no se puede descartar totalmente el contenido de agua, puesto que es indispensable para mejorar la palatabilidad y digestibilidad del alimento.

Hafez (1972), citado por Agudelo (2008) indica que el agua entre otras funciones:

- Participar en la digestión, absorción, metabolismo, secreción y excreción.
- Transportar nutrientes, residuos y hormonas.
- Producir la hidrólisis durante la digestión.

Al restar del alimento la humedad, nos queda la materia seca, la cual es esencial para determinar el valor nutricional real del alimento. La materia seca se fracciona en otros componentes como son: proteína, grasas, fibra, cenizas, etc. (Barreto, 2013).

Agudelo (2008) indica que el extracto etéreo comprende las sustancias lipídicas y las grasas pero también incluye las ceras, aceites, resinas, pigmentos colesterol y vitaminas liposolubles. Barreto (2013) indica que el denominado extracto etéreo contenido en promedio en cereales es de 4.1%, en oleaginosas es de 18.8%, en gramíneas es de 3.9%, en leguminosas de 2.7%, en melaza de caña de 0.2% y en papa de 0.4%.

La fibra es el componente estructural de las células, y a grandes rasgos la fibra cruda (FC) está compuesta por celulosa, hemicelulosa, pectinas y lignina, esta última no es un carbohidrato pero hace parte de la estructura celular y su contenido depende del estado de madurez del forraje (Agudelo, 2008). La fibra cruda interviene en los procesos de motilidad intestinal, pero más que nada es importante mayormente en la dieta forrajera de los rumiantes debido a que la fibra es la fuente de donde obtienen la energía.

Por ello para este proyecto se tuvo en cuenta el análisis de % de fibra cruda (FC), más que de carbohidratos no estructurales (CNE) y extractos libre de nitrógeno (ELN). Según Barreto (2013) el contenido de fibra en henos es de 23%, en paja seca de cebada de 42% (tener en cuenta que este es un alimento vegetal maduro por ello su contenido de lignina es mayor), e indica que en los forrajes la fibra es muy variable e igualmente depende del estado de madurez de la planta.

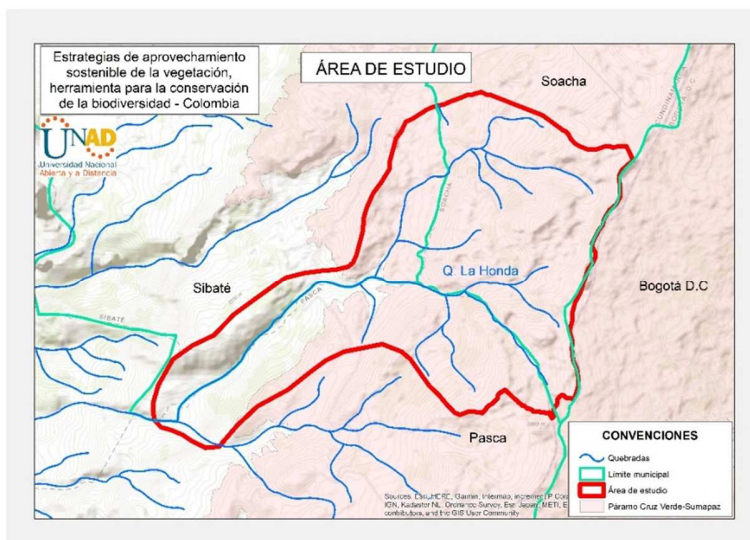
## METODOLOGIA

### Ubicación geográfica del área de estudio.

Para el proyecto señalado se ha determinado que el área de estudio debe cumplir con la condición de ubicarse en alturas superiores a los 2400msnm, que es la altura en donde se pueden hallar las especies de interés, especialmente zonas de bosque andino o sub-páramo. Ejemplo: zonas o municipios aledaños a Bogotá (Sumapaz, Usme, Guasca, etc.).

El presente estudio se desarrolla en la zona rural de los municipios de Sibaté y Soacha, en el departamento de Cundinamarca. Los predios comprendidos abarcan a los beneficiarios del acueducto municipal AGUASISO, y a las zonas aledañas correspondientes a las veredas: Quebrada-Honda, Aguas Claras, Romeral, alto de la Cabra y Hungría.

Figura 8. Plano de área de investigación



Fuente: Convenio UNAD- Aguasiso, 2020

La altitud aproximada de estas veredas está entre 2600-3500msnm. La mayoría de los predios están constituidos por potreros cercados en los que se conservan relictos de bosque nativo, las áreas más inclinadas o pendientes lo constituyen bosque nativo en zona de ladera (Alcaldía Municipal de Soacha, 2018).

### **Aplicación etnobotánica**

El material recomendado (Benyei et al, 2016), para la actividad etnobotánica es:

- Grabadora o equipo de audio(celular) para registrar la entrevista
- Bloc o cuaderno de notas
- Cámara fotográfica (o celular)
- Bolsas para recoger muestras
- Publicaciones sobre flora local y/o cultivos locales (Se debe hacer con anterioridad una revisión bibliográfica de la zona).

Como parte del estudio y evidencia de la aplicación metodológica de la etnobotánica, se diseñó una entrevista semiestructurada, consistente en una batería o guion de 12 preguntas, la cual se dividió en 2 grupos, de las cuales el primer grupo de 5 primeras preguntas buscaban conocer las características sociodemográficas del entrevistado. Las restantes preguntas tenían como objetivo indagar el conocimiento que tenía el entrevistado acerca de las plantas que tenían potencial como forraje: si alguna vez había visto a un bovino consumir un forraje de arbusto y de qué tipo; si sus ancestros (padres, tíos, abuelos, etc.) utilizaban forrajes arbóreos para alimentar ganado; si conocían las prácticas silvopastoriles, etc (Raworth et al, 2012).

La entrevista se plantea de manera que aunque se siga un guion de preguntas, el entrevistado tiene la total libertad de responder a las preguntas según el conocimiento que posea y su forma de pensar. De esta manera se evita coaccionar al campesino a responder preguntas cerradas o con limitadas respuestas, sino que por el contrario se busca que pueda expresarse libremente y generar la mayor cantidad de información posible.

Para llegar a la zona de estudio es necesario la movilización vehicular entre veredas, pero la movilización entre fincas debe realizarse a pie.

El criterio para la aplicación de la entrevista semiestructurada es que el entrevistado cumpla con 2 requisitos:

- Ser habitante y tener domicilio en la vereda.
- Tener o haber tenido y manejado ganado, no importa el número (mínimo 1 bovino)

### **Construcción de indicadores**

Los **criterios** que se tiene para la selección de las especies objeto de este estudio son las siguientes:

1. Deben ser especies endémicas de la región de bosque alto andino.
2. Deben presentar evidencia de consumo por parte de los animales, ya sea por medio de rastros de ramoneo u observación directa de consumo por parte de los animales.
3. Debe ser posible su propagación por medio de estaca o semilla.
4. Debe tener recuperación de sus partes foliares postconsumo del follaje

### **Ficha técnica del indicador.**

Tabla 2. Ficha técnica indicadores.

Nombre del indicador:	<i>Indicadores de plantas nativas de mayor uso en subpáramo de zona Sibaté-Soacha.</i>
Descripción general	<i>El objetivo de esta batería de indicadores es determinar, mediante asignación de puntos a un grupo de características relevantes, cuáles son las especies vegetales con mayor importancia y potencialidad para ser usadas en arreglos silvopastoriles para la zona alta de los municipios de Sibaté-Soacha, en el departamento de Cundinamarca. Los indicadores permiten ser aplicados en otras áreas de similares</i>

	<i>características siempre y cuando se determine claramente cuál es el sentido y valor que se le asigne a cada indicador. Se dan mayores puntajes de 1 a 3 dando mayor puntaje a aquellas características deseables.</i>
Fuente de información:	<i>La información utilizada se obtuvo de las entrevistas realizadas a los habitantes de la zona, a la información obtenida de fuentes bibliográficas, y también se obtuvo información subjetiva mediante observación a características externas de las plantas las cuales se consideraron de importancia para el estudio. Las entrevistas se realizaron en la fecha del 19 de septiembre de 2019.</i>
Periodicidad:	<b>No aplica</b>
Año inicial de serie histórica:	<b>2019</b>
Objetivo:	<i>Identificar y evaluar nutricionalmente aquellas especies vegetales desconocidas de bosque alto andino</i>
Metodología de cálculo	<i>IE (Importancia de la Especie) es la sumatoria del valor de todos los indicadores. En cada indicador se asigna un valor posible de 1 a 3 de acuerdo a como la especie vegetal cumpla con las cualidades observadas o encontradas según los parámetros subjetivos establecidos.</i>
Fórmula de cálculo	$\mathbf{IE = ME + EN + EC + RF + PP + EF + EB}$ <p><b>Donde:</b></p> <p><b>(IE)= IMPORTANCIA DE LA ESPECIE</b></p> <p><b>(ME)= MENCIONADO POR ENTREVISTADOS</b></p> <p><b>(EN) = PRESENCIA DE ESPECIE NATIVA</b></p> <p><b>(EC) = EVIDENCIA VISUAL DE CONSUMO</b></p> <p><b>(RF) = RECUPERACION FOLIAR</b></p> <p><b>(PP) = POSIBILIDADES DE PROPAGACIÓN</b></p> <p><b>(EF) = ESTRATO FORESTAL</b></p> <p><b>(EB) = EVIDENCIA BIBLIOGRAFICA DE USO O RECURSO PROMISORIO EN ALIMENTACION ANIMAL</b></p>
Unidad de medida	<i>Los parámetros son subjetivos</i>



Con base en ello se diseñó la siguiente tabla de puntajes que también se explica a continuación:

Tabla 3. Convención de aplicación puntajes de indicadores.

INDICADOR ↓	VALORES →	0	1	3
	FUENTE ↓			
MENCIONADO POR ENTREVISTADOS (ME)	ENTREVISTAS	Especie mencionada, pero no nativa	Nativa encontrada pero no mencionada	Mención de especie nativa
PRESENCIA DE ESPECIE NATIVA (EN)	OBSERVACION PRESENCIAL	Nativa no presente	foránea presente	Nativa presente
EVIDENCIA VISUAL DE CONSUMO (EC)		Nulo consumo observado	evidencias no significativas de consumo	evidencias significativas de consumo
RECUPERACION FOLIAR (RF)		Propagación natural.	Baja recuperación foliar observada	Alta recuperación foliar observada.
POSIBILIDADES DE PROPAGACIÓN (PP)	CONSULTA BIBLIOGRÁFICA	Propagación natural.	Propagación métodos sexuales (semillas).	Propagación métodos sexuales y asexuales (estacas, acodos, esquejes, etc.).
ESTRATO FORESTAL (ET)		estrato herbáceo	arbustos y enredaderas	Árboles
EVIDENCIA BIBLIOGRÁFICA DE USO O RECURSO PROMISORIO EN ALIMENTACION ANIMAL (EB)		Nula información	Reportes bibliográficos no significativos	Reportes bibliográficos significativos.
IMPORTANCIA DE LA ESPECIE (IE).		0	7	21

- La configuración de la Tabla 3 es de la siguiente manera: los indicadores están ordenados en 3 grupos según su fuente de información.
- En esta tabla se da una puntuación de 0 a 3 de acuerdo a la relevancia, asignando 0 si no cumple con ninguna de las condiciones, 1 si cumple parcialmente con alguna de las condiciones y 3 si cumple totalmente con la condición.

- El menor puntaje total posible es 0 y el mayor puntaje total posible es 21

Los criterios para asignación de puntaje de acuerdo a los indicadores fueron los siguientes:

### **Mencionados por entrevistados (ME)**

El primer grupo denominado entrevistas en el que la fuente de información fue el contacto y la conversación que se tuvo con los campesinos y ganaderos de la zona de estudio. En el ítem de entrevistados se toman en cuenta todas las especies vegetales que la persona entrevistada nombra, pero se les da mayor importancia a las especies nativas. Con esta puntuación se favorecen las especies nativas que tengan un prospecto de aprovechamiento, de acuerdo a lo que se determine mediante el estudio etnobotánico aplicado por medio de la entrevista.

- Siendo 0 aquellas especies encontradas visualmente o en consulta bibliográfica, y mencionadas en la entrevista pero que no corresponden con especies nativas.
- El valor 1 es para aquellas especies que no son nombradas por el entrevistado, pero que fueron halladas en observación en campo y son nativas de la zona.
- El valor 3 es para aquellas especies nombradas en la entrevista y que además son especies nativas para la zona.

### **Especie Nativa presente (EN)**

El ítem de *especies nativa presentes* explora todas las especies vegetales que se observan y que al hacer una verificación del estado en el que se halla con respecto al entorno agropecuario, reconocemos una interacción entre la planta, el entorno natural y su utilidad para el campesino. Por tal motivo todas aquellas plantas cuya función sea ornamental, cerca viva, forestal, etc., tienen un espacio en este ítem, e igualmente se le da un mayor valor dependiendo si la planta es

foránea o nativa. La ley 1930 DE 2018 exige que para la protección de la biodiversidad de los páramos se adelanten y promuevan programas de restauración de la flora nativa, por ello en pro de que el estudio sea acorde con las políticas de conservación y para dar más sensibilidad al indicativo, se da mayor puntaje a las especies nativas de la zona.

- Valor 0 para plantas que se sabe nativas de la zona, pero que no fueron halladas en la práctica.
- Valor 1 para las especies vegetales halladas que no son nativas.
- Valor 3 para las especies halladas nativas.

Ejemplo: tanto el eucalipto como la acacia y el sauco, son especies que presentan una utilidad al hombre, por su madera ó por ser fuente de alimento para los animales respectivamente, sin embargo, no son especies endémicas, por tanto, el valor que se le dará es **1**. El Tuno (*Miconia sp.*) por otro lado es una planta cuya madera puede ser de utilidad para cercados y que además es endémica, su valor es **3**.

\*este indicador podría interpretarse como redundante, dado que podría coincidir con las especies indicadas por los entrevistados en el primer indicador. Sin embargo, al verificar en la práctica las **especies nativas presentes**, algunas de ellas no eran nombradas por los entrevistados.

### **Evidencia de consumo (EC)**

Bajo este parámetro se pretende identificar aquellas especies susceptibles de ser usadas para alimentación animal, especialmente bovina, incluyéndolas en una propuesta de sistemas silvopastoriles para trópico alto, ya sea un ejemplar arbóreo, arbustivo o cualquier elemento vegetal que pueda ser utilizado en un sistema multiestratificado.

El puntaje propuesto es el siguiente:

- Valor 0 si la planta expuesta no presenta ninguna lesión física en sus hojas o ramas
- Valor 1 si la planta tiene lesiones leves en sus hojas o ramas.
- Valor 3 si la planta presenta signos de haber sido ramoneada o mordisqueada o si directamente se observa que el animal está alimentándose de la planta, en el caso de ramoneo se observarían ramas desnudas y con hojas incompletas.

La dificultad de este indicador se hallaba en lo subjetivo que podían ser las observaciones, por ello era necesario ser tajante en las determinaciones a las que se podían llegar, es decir: si la planta era o no consumida por los animales o si presentaba o no recuperación foliar (solo se verificaba la presencia de retoños o materia joven en las ramas consumidas, ya que determinar el grado de recuperación requeriría más tiempo y un estudio aparte).

### **Posibilidades de propagación (PP)**

El objetivo primordial que se pretende que abracen los ganaderos y productores es el de reconocer aquellas plantas nativas de páramo, que tengan utilidad en sus sistemas ganaderos, de tal manera que, en vez de agotar la flora del páramo, por el contrario, traten de aplicar la reforestación haciendo uso del conocimiento brindado. En este caso se busca que las especies que se encuentran en reservas y relictos, recuperen y compartan el espacio perdido en los potreros con los pastos y forrajes de corte.

La fuente de información es tanto bibliográfica como por observación directa y de información brindada por los pobladores de la zona.

- Se da un puntaje de 0 a aquellas especies vegetales cuya propagación o siembra por medios antrópicos sea difícil.
- Se da un puntaje de 1 para las plantas cuya propagación no requiere la presencia del hombre, sino que se da por procesos naturales o semilla (dispersión de semillas por aves, mamíferos y otros agentes).
- El puntaje de 3 aplica para aquellas especies cuya propagación es relativamente fácil, ya sea por semilla, estaca, estolón, etc. Lo cual favorece la introducción de la especie en el sistema productivo del ganadero y permite obtener los diversos beneficios de la planta.

### **Recuperación Foliar (RF)**

En este grupo de indicadores evaluamos la presencia de la especie en terreno, que presentando evidencia o rastros de que era consumido por los animales, después de cierto tiempo tuviese recuperación o reposición de las hojas. Dada la relevancia que tiene el hecho de que una planta pueda recuperarse y ser un recurso renovable después de consumida, es importante reconocer aquellas especies que tengan potencial para ser introducidas en sistemas silvopastoriles. Este ítem plantea como fuente de información la observación directa y la información brindada por los campesinos o habitantes de la zona. Se omiten los tiempos de recuperación y la cantidad de follaje generada, debido a que requeriría un estudio aparte e indicadores más precisos para evaluar dichas características.

- El valor 0 se da a aquellos ejemplares que una vez consumidos no vuelven a recuperarse.
- Se da un valor de 1 para los ejemplares arbustivos o arbóreos que tienen una baja recuperación foliar y baja generación de follaje.

- Se da un valor de 3 a aquellas especies que tiene una buena recuperación foliar y se priorizan aquellas especies nativas.

### **Estrato forestal (EF)**

El indicativo de estrato forestal evalúa principalmente el alcance de estrato en el que se encuentra la planta. Según Nitis et al (1990), citado por Rosales (1999): “Un sistema multiestrato, produce más forraje y soporta mayor carga animal que el sistema no estratificado.” (p, 155). Esto en base a que las plantas pueden ocupar distintos estratos o aprovechar espacios verticales baldíos para poder desarrollarse y generar biomasa.

- Valor 0 para aquellas especies herbáceas que no alcancen más de 50cm.
- Valor 1 para especies arbustivas de menos de 1.5 metros ó enredaderas.
- Valor 3 para especies arbóreas cuya altura sea de 1.5 metros y más.

### **Evidencia bibliográfica de uso o recurso promisorio en alimentación animal (EB)**

Este Ítem toma como fuente la consulta bibliográfica y refuerza la información brindada por los entrevistados en el primer ítem (NE), y por lo que se encuentra en las visitas de campo al verificar las especies que se van encontrando en fase exploratoria y de observación. En este indicador:

- Valor 0 para aquellas especies vegetales cuya información bibliográfica no reporta ningún tipo de dato respecto a su relevancia en el entorno ecológico.
- Valor 1 para aquellas especies que pueden aportar beneficios al entorno o medio ambiente, pero que no son endémicos o nativos para la zona.

- Valor 3 para las especies vegetales **nativas** que cumplen un papel fundamental en la recuperación ecológica del entorno y favorezca el desarrollo de otras formas de vida nativas (vegetales o animales), además de que exista evidencia bibliográfica que comenten un uso medicinal o alimenticio.

### **Análisis bromatológico de las especies de importancia.**

Al obtener un resultado de cualificación de las especies vegetales de mayor importancia haciendo uso de los criterios con respecto a la ponderación brindada por los indicadores CREMAA, es necesario además, justificar la importancia dada a cada especie mediante el desarrollo de análisis que materialicen el potencial que refleja cada especie.

Dado que uno de los objetivos principales es determinar mediante análisis bromatológico el potencial nutritivo de las especies vegetales con mayor importancia, es inherente conocer la metodología adecuada y los componentes más importantes que evalúen la calidad de los forrajes.

Para este proyecto se recolectó el follaje de plantas en estado fenológico maduro, pero sin tomar muestras de las partes apicales de las ramas ya que estas serían demasiado jóvenes y el resultado no sería real respecto al consumo en ramoneo que hacen los rumiantes. Los cortes se hicieron de manera manual tratando de simular sobre la planta el acto de ramoneo.

Se tomaron muestras físicas de forraje (prioritariamente las hojas), solo de las especies que mediante la aplicación de los indicadores, obtuvieron en total un puntaje que las marcaba como las de mayor importancia para el estudio y que pudiesen cumplir con los objetivos propuestos (ver Tabla 4), (ver numeral: *7.1. Resultados de Etnobotánica*)

Las muestras tomadas (aproximadamente 500 gramos de material) se guardaban en bolsas negras, rotuladas, selladas y herméticas para evitar la pérdida de humedad del material. Posteriormente debían ser refrigeradas para mantener sus cualidades hasta ser llevadas a laboratorio.

En laboratorio debió hacerse un picado fino del material e inmediatamente los primeros análisis realizados fueron los de Humedad, materia seca y Cenizas.

Por ello para los *Análisis de Humedad* se utilizó la deshidratación de forraje, para *Cenizas* se determinó mediante incineración de la muestra; en *Proteína* se utilizó la técnica Microkjeldahl; el *Extracto Etéreo* se obtuvo por el método Soxhlet; para *Fibra Cruda* se hizo uso del método Van Soest.

Todos estos métodos hacen parte del análisis químico proximal o análisis de Weende. (Agudelo, 2008). El protocolo seguido es el desarrollado por Granados (2014), para la ejecución de análisis de laboratorio de nutrición animal.

## **RESULTADOS**

### **Resultados de Etnobotánica.**

Durante las visitas realizadas a la región y como parte de las evidencias necesarias para efectuar un estudio lo más completo posible, se aplicaron 20 entrevistas semiestructuradas, plasmadas en registro de audio (Ver Anexo). El número bajo de entrevistas se debió a las características de la zona, debido a las siguientes dificultades encontradas:

- Para llegar de una finca a otra era necesario movilizarse entre 5-15 minutos.



- No siempre encontrábamos al dueño de la finca o administrador y cuando lo encontrábamos debíamos permitir al entrevistado tomar tiempo para terminar sus actividades antes de la entrevista.
- Algunas entrevistas debieron aplicarse mientras el entrevistado realizaba alguna labor o trabajo en la finca (fumigación de cultivos, arreo del ganado, actividades de manejo postcosecha)
- No siempre los habitantes de la vereda estaban dispuestos a recibir la entrevista.

El resultado obtenido de las grabaciones arrojó nombres comunes de algunas especies vegetales entre foráneas y nativas en las praderas y bosque, de las cuales algunas tienen uso en alimentación animal, entre estas tenemos: Aliso (*Alnus acuminata*), Encenillo (*Weinmannia tomentosa*), Chilco (*Ageratina aristei*), Raque (*Vallea stipularis*), Pasto Brasileiro (*Phalaris tuberosa*), Sauco (*sambucus nigra*), Curuba de monte (*Passiflora mixta*), Uva Camarona (*Macleania rupestris*), Pasto Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), Falsa Poa (*Holcus lanatus*), Raigras (*Lolium sp*), Pasto Azul Orchoro (*Dactylis glomerata*), Tagua (*Gaiadendron punctatum*), Orejuela (*Lachemilla orbiculata*), Fucsia boliviana (*Fuschia boliviana*), Guaba (*Phytolacca bogotensis*), Arboloco (*Smallanthus pyramidalis*), Carreton (*Trifolium repens*), Nabillo (*Brassica rapa*), Lengua de vaca (*Rumex crispus*), Avena forrajera (*avena sp.*), Saltón (*Bucquetia glutinosa*), Camargo (*Verbesina crassiramea*).

Se evidenció desafortunadamente que aunque los campesinos conocían algunas especies vegetales, prácticamente era nula la utilización de estas debido al poco respaldo técnico para ser propagadas y usadas como alimento y al poco conocimiento que tenían de la potencialidad de estas. Aun así, el diálogo con los campesinos fue una fuente valiosa de conocimiento e hizo parte

de los insumos usados para el desarrollo del presente trabajo. Mediante las entrevistas y a través de la observación en campo y aplicación de los indicadores se obtienen las siguientes plantas con un interesante potencial para la alimentación animal: Duraznillo (*A. parviflora*), Chusque (*Chusquea scandens*), Salvio (*Buddleja bullata*), Bejuco Colorado (*Muehlenbeckia tamnifolia*), Mortiño (*Hesperomeles goudotiana*), Tuno (*Miconia ligustrina*), Garrocho (*Viburnum triphyllum*), Té de bogota (*Symplocos theiformis*) y Cucharo (*Orepanax mutisianus*). (Ver Tabla 4).

Además de que se percibió que las personas no tienen un conocimiento en su entorno de las especies nativas que tienen un alto potencial para la alimentación animal, se encuentra reiteradamente que los ganaderos tienen fuertemente la tendencia al pastoreo con *Raigras* (*Lolium sp.*), *Kikuyo* (*P. clandestinum*) y al cultivo y cosecha de *Avena forrajera* (*Avena sativa*) en fresco para alimentar al ganado.

Figura 9. Aplicación de entrevistas.



Fuente: Autor, 2020.

Se evidenció también que uno de los factores de disminución de bosque nativo es el cultivo de papa, que es una de las actividades económicas de mayor prevalencia en la zona. Se resalta que

los subproductos de la papa (en mal estado o que no tiene un tamaño adecuado para el mercado) son separados y utilizados como suplemento energético para alimentar al ganado.

### Especies de Importancia

Teniendo en cuenta la metodología CREMAA explicada en el apartado No 6.4, se hace la ponderación de indicadores, obteniendo así las especies de mayor importancia para el estudio. En el siguiente cuadro se aprecia la ponderación realizada teniendo en cuenta las variables ya mencionadas en el Item 6.4.

Tabla 4. Resultados aplicación de indicadores.

ESPECIE (nombre científico)	ENTREVISTAS	OBSERVACION PRESENCIAL			CONSULTA BIBLIOGRAFICA			IMPORTANCIA DE LA ESPECIE (IE)
	MENCIONADO POR ENTREVISTADOS (ME)	PRESENCIA DE ESPECIE ENDÉMICA (EE)	EVIDENCIA VISUAL DE CONSUMO(EEC)	RECUPERACION FOLIAR(RF)	POSIBILIDADES DE PROPAGACIÓN(PP)	ESTRATAGO FORESTAL (EF)	EVIDENCIA BIBLIOGRAFICA DE USO Ó RECURSO PROMISORIO EN ALIMENTACION ANIMAL (EB)	
DURAZNILLO (A. parviflora)	3	3	3	3	3	3	3	21
CHUSQUE (Ch. scandens)	3	3	3	3	3	1	3	19
SALVIO (B. bullata)	3	3	3	3	1	3	3	19
BEJUCO COLORADO (M. tamnifolia)	3	3	3	3	3	1	3	19
MORTIÑO (H. goudotiana)	3	3	3	3	1	3	3	19
TUNO (M. ligustrina)	3	3	3	3	3	3	1	19
TE DE BOGOTA (S. theiformis)	3	3	3	1	1	3	3	17

<b>GARROCHO</b> ( <i>V. triphyllum</i> )	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>17</b>
<b>CUCHARO</b> ( <i>O. mutisianus</i> )	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>17</b>

La Tabla 4., es el resultado final de las actividades en campo y de la consulta bibliográfica realizada y en ella se consignan las plantas cuya medición cualitativa fue la más significativa.

El primer indicador es el referente a las entrevistas aplicadas a la comunidad. En este indicador la mayoría de los entrevistados mencionaron todas las especies presentes en la tabla a excepción del Garrocho (*V. tryphyllum*), el cual se encontró con frecuencia en áreas cercanas a cursos de agua y relictos de bosque.

Figura 10. Retoño de Duraznillo (*A. parviflora*)



Fuente: Autor, 2020.

El segundo grupo de indicadores fueron aquellos evaluados, según la observación presencial, es decir, aquellas evidencias que pudiésemos encontrar en campo. Es importante señalar que la mayoría de las especies calificadas con el mayor puntaje en los indicadores *hacían parte de cercos vivos de potreros y bordes de carretera*, lo cual favorecía la observación para determinar su factibilidad en el uso en alimentación animal, dado que por su alcance a los animales, estos los consumían.

El tercer grupo de indicadores se componía de aquella información recabada bajo la consulta de fuentes bibliográficas. En el indicador sobre “posibilidades de propagación (PP)” las especies que obtuvieron puntaje de 3 fueron aquellas que según la bibliografía encontrada, tenían la posibilidad de propagación tanto por semilla como estacas o estolones. En este grupo encontramos: Duraznillo (*A. parviflora*), Chusque (*Ch. scandens*), Bejuco Colorado (*M. tamnifolia*), Tuno (*M. ligustrina*). El indicador “estrato forestal (EF)”. Con respecto al estrato forestal se dio el mayor puntaje a aquellas especies arbóreas dado que eran las que mayor factibilidad tenían para ser usadas en sistemas silvopastoriles.

El puntaje final se observa como “importancia de la especie (IE)” y es la suma del puntaje obtenido por cada una de las especies en los indicadores anteriores. El mayor puntaje fue de 21 puntos y lo obtuvo el Duraznillo (*A. parviflora*), dado que por sus características es una especie bastante conocida en la zona. Utilizado con cierta frecuencia como madera para postes, y dada las características de sus flores es considerado ornamental; lo que favoreció significativamente la calificación de esta especie es que es una planta nativa, a la que se le comprobó el consumo por parte de los bovinos, y que después de consumido presentaba nuevos retoños.

El segundo puntaje de 19 puntos lo obtuvieron las especies: Chusque (*Ch. scandens*), Salvia (*B. bullata*), Bejuco Colorado (*M. tamnifolia*), Mortiño (*H. goudotiana*), Tuno (*M. ligustrina*), dado que son especies bastante frecuentes de encontrar en la zona, en relictos, y los habitantes observaban marginalmente que eran consumidas por los animales pero sin darle mayor uso ni relevancia al asunto.

Las especies que obtuvieron 17 puntos fueron el Té de Bogotá (*S. theiformis*), Garrocho (*V. triphyllum*) y Cucharo (*O. mutisianus*). El Té de Bogotá (*S. theiformis*) es una especie arbustiva existente en los bordes de camino, de poco interés para el campesino aunque con evidencias bibliográficas que indican un posible uso homeopático.

Figura 11. Retoños laterales de Cucharo (*O. mutisianus*)



Fuente: Autor, 2020

Garrocho (*V. triphyllum*) y Cucharo (*O. mutisianus*) son especies arbóreas muy poco conocidas y consideradas por los campesinos, sin embargo en lo visto en campo, estas especies era posible encontrarlas en bordes de caminos y riberas de las quebradas, pero lo que llamó más la atención fueron los rastros significativos que se tenían de haber sido ramoneadas por los animales y los retoños que emergían luego del ramoneo. (Ver figura 11).

### Resultados Bromatológicos.

La Tabla 5. Expone los resultados obtenidos en el laboratorio de análisis químico proximal realizado a las especies identificadas. En esta tabla se haya los contenidos de humedad (H) y el contenido de materia seca (MS) de cada una de las especies analizadas. Los contenidos de Proteína (P), Extracto etéreo (EE) y Fibra cruda (FC) están expuestos con base en la materia seca del forraje. Las cenizas es el resultado final de la incineración del forraje y refleja el contenido mineral de este.

Tabla 5. Resultado general de análisis bromatológicos.

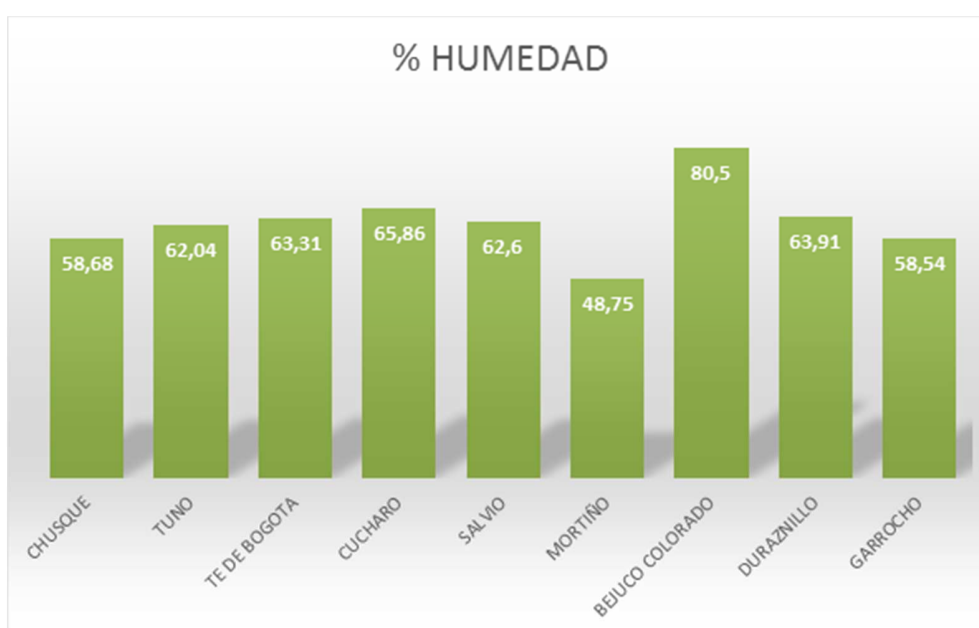
ESPECIE	HUMEDAD	MATERIA SECA	% PROTEINA (P)	% ESTRACTO ETEREO (EE)	% FIBRA CRUDA (FC)	CENIZAS
CHUSQUE	58.68	41.32	12.64	4.028	39.350	5.35
TUNO	62.04	37.96	10.92	6.609	14.965	1.89
TE DE BOGOTA	63.31	36.69	9.77	0.951	22.738	2.22
CUCHARO	65.86	34.14	20.26	4.680	34.618	3.39
SALVIO	62.60	37.40	13.00	1.758	28.620	2.16
MORTIÑO	48.75	51.25	6.41	0.987	46.991	2.51
BEJUCO COLORADO	80.50	19.50	23.36	1.198	14.576	1.78
DURAZNILLO	63.91	36.09	15.88	5.258	52.543	2.37
GARROCHO	58.54	41.46	20.32	2.238	21.740	2.07
CHILCO	64.84	35.16	22.22	3.935	26.496	2.68

Fuente: Autor, 2020

## ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

Como último paso de todo el proceso investigativo es inherente el análisis de los resultados obtenidos y a partir de ello discutirlos y compararlos con información obtenida de la consulta bibliográfica o de otros estudios ya realizados preliminarmente.

Tabla 6. Análisis de humedad (H).



Fuente: Autor, 2020

Para las especies vegetales de nuestro interés, los análisis bromatológicos indican que el nivel de humedad de estos forrajes oscila entre 58.54% y 65.86% (promedio de 62%). Sin embargo se encontró que en el Mortiño (*H. goudotiana*) la humedad era más baja siendo del 48.75%, y en el Bejuco Colorado (*M. tamnifolia*) la humedad es más alta de 80.5%, pudiendo este último valor afectar la calidad nutritiva del forraje.



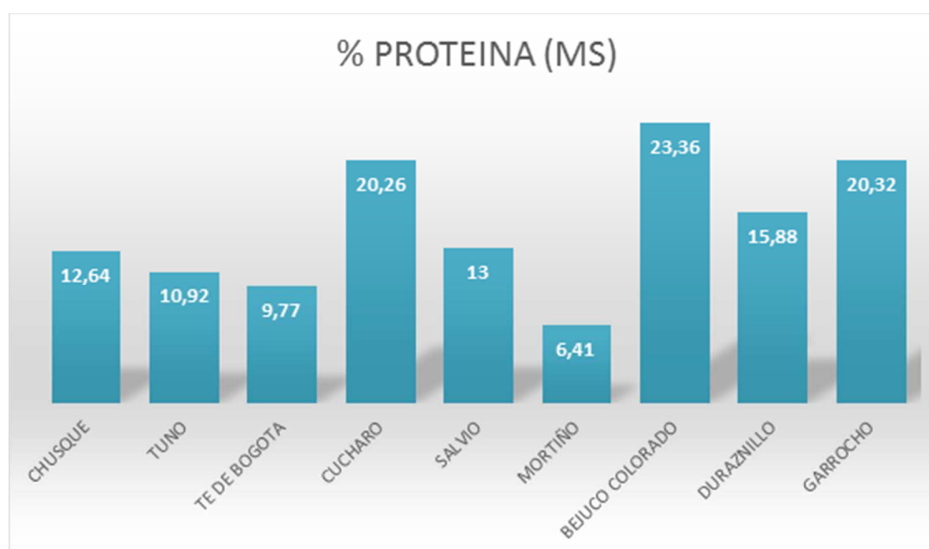
Tabla 7. Análisis de materia seca (MS).



Fuente: Autor, 2020.

Después de efectuar el proceso de análisis de % humedad, el valor obtenido se resta del 100% del material original, y ese resultado será el valor del porcentaje de materia seca (MS). Para las especies de la Tabla 7., se obtuvieron valores próximos entre 34.14% del Cucharero (*O. mutisianus*), al 41.46% del Garrocho (*V. triphyllum*), sin embargo se obtuvieron también los valores extremos de Mortiño (*H. goudotiana*) que obtuvo una MS de 51.25%, y el Bejuco (*M. tamnifolia*) que tuvo un valor de 19.5%. Según Barreto (2013), los forrajes contienen un valor entre 20 a 30%, sin embargo a si mismo aclara que estos porcentajes pueden variar dependiendo de la madurez del forraje.

Tabla 8. Análisis de proteína (P) en materia seca (MS)



Fuente: Autor, 2020.

Para este análisis, los porcentajes de proteína de los forrajes fueron muy variables, e igualmente se encontraron valores extremos entre Mortiño (*H. goudotiana*) y Bejuco Colorado (*M. tamnifolia*), cuyos porcentajes de proteína fueron de 6.41% y 23.36% respectivamente.

A pesar de que el valor de la proteína en Bejuco Colorado (*M. tamnifolia*) era alto, debe tenerse en cuenta que la materia seca de este forraje fue muy baja, por tanto en el momento que se le brinde como forraje fresco al animal, no se le estará dando la cantidad de proteína esperada a menos que se haga un secado del producto para darle una cantidad más real. Se resalta los valores de proteína del Cucharo (*O. mutisianus*) y especialmente del Garrocho (*V. triphyllum*), ya que sus porcentajes de materia seca fueron altas, y su porcentaje de proteína también fueron significativos en relación a los otros forrajes.

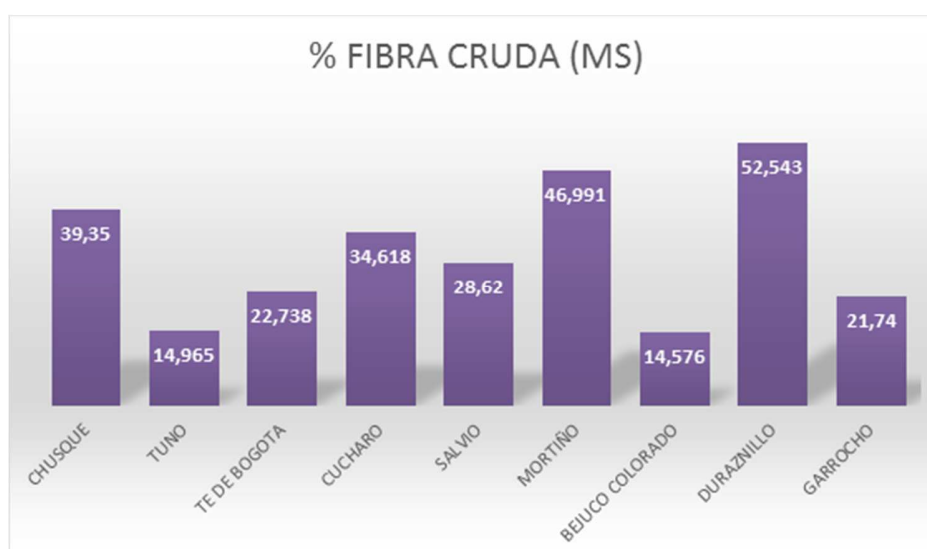
Tabla 9. Análisis de extracto etéreo (EE) en materia seca (MS)



Fuente: Autor, 2020.

En relación a los forrajes analizados, varios de ellos presentaron porcentajes muy bajos de extracto etéreo. Solo 4 de estos forrajes: Chusque (*Ch. scandens*) (4.028%), Tuno (*M. ligustrina*) (6.61%), Cucharero (*O. mutisianus*) (4.68%) y Duraznillo (*A. parviflora*) (5.258%) presentaron % de extracto etéreo superior a 4%, resaltándose en este caso el Tuno (*M. ligustrina*).

Tabla 10. Análisis de fibra cruda (FC) en materia seca (MS)

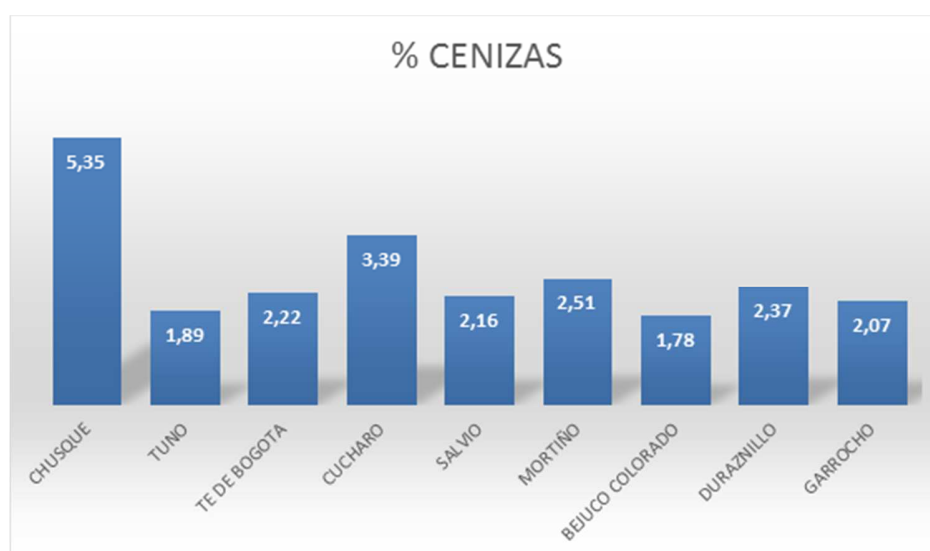


Fuente: Autor, 2020.

Al hacer la comparación de los datos obtenidos en los análisis de fibra, los resultados se presentaron muy heterogéneos, sin embargo hubieron muestras que arrojaron datos mínimos que llamaron la atención, como es el caso del Bejuco Colorado (*M. tannifolia*) cuyo porcentaje de 14.576% puede deberse a la baja materia seca que contiene el forraje. Por otro lado el Tuno (*M. ligustrina*) obtuvo un valor de 14.965% de fibra; este último caso es más complejo de analizar ya que este forraje puede compensar su bajo nivel de fibra con un alto nivel de Extracto etéreo (EE), o de otros compuestos como Carbohidratos no Estructurales (CNE) o extractos libre de nitrógeno (ELN); para aclarar este punto es necesario efectuar posteriormente análisis más precisos de los componentes ya mencionados.

De este análisis se resaltan el Chusque (*Ch. scandens*) y el Duraznillo (*A. parviflora*) cuyos porcentajes de fibra fueron de 39.35% y 52.54% respectivamente. Se considera también el Mortiño (*H. goudotiana*) cuyo valor fue de 46.9% de fibra, teniendo en cuenta que su valor en materia seca fue el más alto.

Tabla 11. Análisis de Cenizas (CZ).



Fuente: Autor, 2020.

Las cenizas son el componente inorgánico o mineral del alimento, en este caso forraje después de haberlo incinerado totalmente en una mufla. Esta fracción solo indica en términos generales la cantidad de minerales que contiene el forraje pero no discrimina cada uno de los elementos que contiene (Agudelo, 2008). Para ello es necesario hacer otro tipo de análisis para obtener el perfil de los minerales principales que contiene el alimento, a saber: Calcio (Ca), Fósforo (P), Magnesio (Mg), Cobre (Cu), Yodo (I), Zinc (Zn), etc. El forraje que obtuvo un mayor porcentaje de cenizas fue el Chusque (*Ch. scandens*) con un valor de 5.35%

#### CHUSQUE (*Chusquea scandens*)

Gonzalez (2005), desarrollo un experimento consistente en suplementar a vacas holstein con mezcla de forrajes, como Acacia (*Acacia sp.*), Chusque (*Ch. scandens*), maíz (*Zea maíz*), raigrás (*Lolium sp*), y subproductos de cosecha como la papa (*Solanum tuberosum*) y semillas de algodón (*Gossypum sp*). Realizó análisis bromatológicos a chusque de corte a los 60, 90 y 120 días; indico de la proteína: “fluctúa entre 13,50 % y 16.92 %, con mejores niveles a los 90 días cuando empieza a disminuir y difiere significativamente de las otras dos edades de corte”. “la Humedad fluctúa entre 81 y 88.28 %, con disminución a medida madura la planta.” González G. (2005) en su estudio sobre alimentación de bovinos con diversos tipos de follaje, en Ubaté, dio mayor prevalencia a fracciones de proteína y fracciones fibra (FDA, FDN, Celulosa, hemicelulosa, lignina, etc.) omitiendo otras características del forraje.

Igualmente, al efectuar el análisis de la calidad de leche en las vacas Holstein, evidenció que estas producían una mejor calidad de leche al consumir forraje de Chusque de 90 días de corte.

Dueñas (2009), en su estudio propuso también hacer un corte del Chusque y brindarle el forraje al animal luego de permitir un rebrote de 30 días, 45 días, y 60 días. Sus resultados concluyeron que a 30 días el forraje de Chusque era de mejor calidad y digestibilidad que el forraje que se brindaba después de 60 días del último corte. In vivo esta digestibilidad iba aumentando en el rumen con el transcurrir de las horas obteniendo el pico de digestibilidad a las 48 horas.

Sotomayor (2013), en su estudio indica que aunque el Chusque no es un alimento de alto valor energético, sí es un alimento altamente disponible para épocas críticas o de escasez de forraje. Esta conclusión pudo haberse debido a que en los análisis consultados se obtuvieron porcentajes de fibra cruda no superiores al 30%. Para la información del contenido nutricional del Chusque obtuvo la información de estudios de UACH, 1995. Sotomayor afirma también (citando a Schlegel, 1993), que el Chusque posee la capacidad de colonizar espacios alterados o afectados protegiéndolos de la erosión y es tolerante a la sombra, siendo igualmente eficiente en la competencia por luz. De su estudio también concluyó que la presencia de Chusque en las praderas ayuda a mejorar la calidad nutricional de las pasturas, y los bovinos harán uso primero de estas pasturas y lo agotarán antes de empezar a ramonear y consumir el Chusque.

Cortes y Ramos (2018) recolectaron y analizaron 6 especies vegetales promisorias: Sauco (*Sambucus nigra L.*), Chilca (*Baccharis latifolia*), Colla (*Verbesina arbórea*), Resucitado (*hibiscus sp.*), Retamo (*Genista monspessulana*) y Carrizo (*Chusquea sp.*).

La particularidad de su estudio está en el análisis de factores anti nutricionales efectuados a cada una de las especies estudiadas.

En este estudio resaltan la baja presencia de saponinas y alcaloides en el Chusque, que afecta la digestibilidad del alimento, y valoraron como positiva la presencia de fenoles (García et al., 2006,

citados por Cortes y Ramos, 2018), que inciden en la formación de proteína sobrepasante para su posterior aprovechamiento post-ruminal.

#### GARROCHO (*Viburnum triphyllum*)

El *Viburnum sp.* comprende una familia de múltiples especies muy similares entre si dispersas por todo Colombia. En Boyacá y Cundinamarca las especies de mayor interés son *V. triphyllum* y *V. tinoides*, y es tal su parecido que indistinguiblemente se les denomina por el mismo nombre común (garrocho, chuque, ruque, rañas, juco, bodoquero, pelotillo, sauco de monte, etc.) (Zusunaga, et al, 2011). Estas dos especies presentan características ecológicas muy similares y de la misma manera son promisorias para ser utilizadas como elemento en los sistemas silvopastoriles.

No existe en la literatura consultada referencias a su composición nutricional por lo que se puede afirmar que el presente proyecto es pionera en su estudio, sin embargo sí existen estudios que comentan su uso en la alimentación animal. Arboleda et al (2013) menciona que entre los usos posibles del Garrocho (*V. tryphyllum*) están: protección de pasturas, árboles en cultivos transitorios, alimentación en bovinos y protección de cuencas; al mismo tiempo propone clasificar su uso de acuerdo al tamaño de la especie entre A1 para especies arbóreas y A2 para especies arbustivas introduciendo al *Viburnum sp.*, dentro de este último grupo y de acuerdo a ello sugiere la siembra entre individuos de este grupo con espacios de entre 5-8 metros entre individuos. Zusunaga, et al, (2008), elabora también unos indicadores para evaluar la utilidad de diversas especies forestales de páramo con base en el uso que le dan los campesinos y la función ecológica según lo reportado en la literatura. Para el *Viburnum sp.*, los usos posibles son: leña, forraje, elaboración de herramientas, postes y melífera. (Minga, D y A. Verdugo 2016), en

Ecuador mencionan que entre los usos dados para el Rañas (*Viburnum sp.*) está la alimentación de ganado y cuyes.

Respecto a la propagación del *Viburnum sp.*, el método más usado es por semilla (sexual), para ello debe hacerse un tratamiento pregerminativo consistente en sumergir las semillas en agua durante una semana tratando de retirar la cáscara y dejando la semilla desnuda. Al cabo de ese tiempo se retira la semilla sin pulpa y se siembra. La planta emergerá entre 2-3 meses después de la siembra y usualmente se obtendrá un porcentaje de germinación del 60-65% (Meneses, 2018). La misma autora en su estudio propone la propagación asexual mediante estacas a las cuales se les ha aplicado un tratamiento hormonal con Acido 3-Indolbutírico. De las especies a las cuales les aplicó el tratamiento, solo el *Viburnum sp.*, logró generar yemas y raíces. Velandia y Fajardo (2004), en experimentos propios citan que “de las 18 especies con resultados favorables, reportan mayor potencial reproductivo asexual: *Bocconia integrifolia* (100%), *Vallea stipularis* (93%), *O. mutisianus* (89%), *Viburnum tinoides* (58%) y *Macleania sp.* (52%).”

Figura 12. Garrocho (*V. triphyllum*) con evidencia de ramoneo.



Fuente: Autor, 2020



El *Viburnum sp.*, es una especie tardía, lo cual implica que a pesar de que se encuentra en diferentes tipos de ambiente, los primeros meses de vida la planta enfoca sus esfuerzos en adaptarse al medio (Gómez, 2011). Por lo cual durante esos primeros meses requiere densidades de siembra bajas (se busca favorecer a la planta evitando la competencia por nutrientes), cuando es utilizado en programas de restauración de bosques, sin embargo para planes de introducción en sistemas silvopastoriles estas distancias no aplican debido a la presión que ejerce el ganado sobre la planta.

Respecto al uso que se hace del *Viburnum sp.* Como parte de los procesos de restauración, estas especies son de interés ya que además de tener altas posibilidades de propagación, tienen la ventaja de que pueden ser combinadas en arreglos forestales con otras especies como *Lupinus bogotensis* y *Vicia benghalensis* (Gómez, 2011), u otras de interés. Romo (2016), menciona las especies *Myrsine dependens* y *Miconia theaezans*), lo cual favorece la protección y el enriquecimiento del suelo favoreciendo la proliferación de otras especies vegetales. Analizándolo desde el punto de vista ganadero, implica un sistema de cobertura de protección y mejoramiento de las praderas sin actuar como una especie dominante sobre las pasturas que crecen bajo su dosel.

La perspectiva que presenta el Garrocho (*V. triphyllum*) está dado porque en el terreno observado, esta planta presentó un tamaño alto cuando estaba en estado silvestre y sin ser ramoneado por el ganado, lo cual favorecería para introducirlo en sistemas silvopastoriles como herramienta de sombrío para el ganado. En terrenos de pastoreo, al borde de potreros y caminos esta planta presentaba signos visibles de ramoneo y posteriormente se observó recuperación de las partes cortadas. Es importante aclarar que los campesinos no daban mayor relevancia a la especie, por tanto no había un control sobre el ganado que introducían en el potrero y hacían

traslados de acuerdo al crecimiento de la pastura o forraje que estuviesen cultivando. Por ello no se podía establecer un tiempo preciso de recuperación óptima hasta su próximo aprovechamiento para la especie. Este es un problema que se observa no solo para el *Viburnum sp.*, sino también para las otras especies analizadas en este estudio.

#### *DURAZNILLO (Abatia parviflora)*

Según Mahecha G. 2012, citado por Moreno (2014), el Duraznillo hace parte de bosque secundarios que se encuentran en recuperación, y su función es melífera dadas las flores que produce. En las áreas exploradas durante las visitas a Quebrada-Honda, el Romeral y veredas aledañas, se encontró que el Duraznillo hacía parte de relictos de bosque, y en los potreros aledaños hacía la función de poste, cumpliendo el papel de cerca viva.

Minga y Verdugo (2016), en Ecuador informan que al Duraznillo (*A. parviflora*) se le denomina “Rabo de zorro” o “sui sui” e indica que esta planta tiene buen rebrote y la capacidad de regenerarse fácilmente, y “se puede propagar vegetativamente, mediante estacas semimaduras, de 20 a 25 cm de largo y 3 cm de grosor. Las estacas desarrollan brotes a partir de los 20 días después de la siembra en fundas.”

Durante el proyecto se pudo observar que efectivamente los animales hacían consumo de su follaje, y no perdían oportunidad en ramonear los rebrotes, lo cual perjudicaba la adecuada recuperación de esta especie.

Castro (2014) informa que efectivamente el Duraznillo (*A. parviflora*), además de ser usado como cerca viva tiene un significativo potencial como soporte forrajero para los animales reportando un valor de 68% de materia seca difiriendo del presente estudio que reporta una

materia seca de 36.09%. Castro comenta también el potencial del Duraznillo (*A. parviflora*), como captador de CO<sub>2</sub>, que a nivel ecológico es muy importante ya que implica la formación de biomasa no solo como alimento para el ganado, sino también como acumulador de materia orgánica para el suelo.

Vasquez y Solorza (2018), elaboraron un estudio para determinar el potencial de diversas especies forestales de bosque alto andino y los agrupó de acuerdo a sus cualidades; el Duraznillo (*A. parviflora*), fue clasificado dentro del grupo de especies cuyas cualidades más relevantes son: resistencia al frío, mayor capacidad fotosintética, y una mejor eficiencia en la captación y uso de recursos nutricionales.

#### MORTIÑO (*Hesperomeles goudotiana*)

Esta especie fue una de las más comunes y representativas de la zona, encontrándose de fácilmente como muchas otras al borde de camino y potrero, pudiendo ser fácilmente alcanzada por el ganado que llegaba a consumirla.

El potencial etnobotánico es muy amplio dado que la especie es utilizado por las características de su madera para la ebanistería y construcción de artículos de madera (Moreno, 2014) sin embargo Muñoz et al (2013), reportan que un limitante para su uso industrial es la escasa domesticación de la especie, la malformación del tronco y el lento crecimiento. Sus frutos son muy apetecidos por los animales especialmente aves que los consumen y propagan la especie por zoocoria (García, 2006). Respecto a la calidad de su fruto se recapitula que Corzo (2015), efectuó análisis del fruto encontrando calidades comparables a los de la zarzamora o mora silvestre (*Rubus* sp.). Marín (2010) reporta consumo humano de los frutos los cuales también son usados para la alimentación de cerdos y aves, lo cual implicaría estudios posteriores más profundos. Respecto a

su potencial forrajero, Albarracin y Rubiano (2017), reportaron un alto potencial forrajero para el Mortiño (*H. goudotiana*) y otras especies entre las cuales también incluyeron al Garrocho (*V. triphyllum*), y enfatizan que el poco uso dado al Mortiño como planta forrajera se debe al lento crecimiento de la especie. Trujillo, & Vargas. (2008), aluden la sobrevivencia por la alta herbivoría que se hace al Mortiño por el continuo crecimiento vegetativo. Sin embargo Díaz, León, & Vargas (2008), hacen notar que el Mortiño puede ser muy susceptible a condiciones de estrés sobretodo en épocas de sequía.

La literatura hallada sobre el Mortiño (*H. goudotiana*), no contiene información respecto al uso como forraje o alimentación de bovinos. Corzo (2018), en un estudio sobre bromatología de los frutos comparó los frutos del Mortiño (*H. goudotiana*) con otros frutos del género *Rubus sp.*, específicamente zarzamora. Se encontró que el Mortiño presentaba una mayor materia seca y extracto etéreo, respecto a los demás componentes nutricionales son muy similares. Otro hallazgo fue la presencia de fenoles y flavonoides en frutos especialmente en aquellos verdes.

#### CUCHARO O YUCO (*Oreopanax mutisianus*)

No se encontró información bibliográfica sobre la especie, que dé indicios de su uso como alimento animal. En las visitas de campo encontramos individuos de la especie a borde de camino y cercados, los cuales presentaban como características un tronco principal grande y varios troncos pequeños que emergían de la base del árbol. Del costado de cara a la carretera el árbol presentaba sus ramas y follaje desarrollado y completo, mientras que por el costado que daba al potrero el árbol se hallaba significativamente desgastado con rastros de ramoneo y de que los animales habían hecho consumo continuo de su follaje.

### TUNO (*Miconia ligustrina*)

El Tuno (*M. ligustrina*) es igualmente para la zona de Quebrada-Honda y Romeral una especie muy común en borde de carretera. Según Marín (2010), esta madera es usada por los pobladores de la región para la elaboración de cabos rústicos para sus herramientas y postes de cercado; según lo observado, esta planta posee una madera dura y resistente, pero fibrosa por lo cual al resquebrajarse forma astillas y grietas a lo largo del palo. De la misma manera García et al. (2006) citado por Marín (2010), describe el fruto como una pequeña baya globosa de color blanco, sabor dulce y muy apreciado para consumo por los campesinos y al mismo tiempo consumido por las aves que se encargan de la dispersión de sus semillas. Respecto a su uso como forraje y composición nutricional Rincón y Vargas (2015) reportan el uso de *Miconia elaeoides* como alternativa forrajera en caprinos:

Tabla 12. Análisis bromatológico del Tuno (*Miconia elaeoides*) según Rincón y Vargas (2015)

ESPECIE	Humedad	Proteína	Fibra	Grasa	Ceniza	E.N.N	Ca	P
	%	%	%	%	%	%	%	%
Tuno ( <i>Miconia ligustrina</i> )	12.36	5.0	8.9	1.6	12.08	60.1	4.75	0.17

Fuente: Rincón y Vargas (2015)

### SALVIO (*Buddleja bullata*)

Alarcon (2019) menciona en Ecuador el uso del Quishuar (*B. bullata*), como forraje, cerco vivo y abono en las áreas rurales. Esta información es reforzada por Gómez (2007) quien comenta que el árbol tiene una alta capacidad de rebrote para ramoneo y buen uso como leña; “Un kilogramo contiene alrededor de 10'925,000 de semillas. La germinación se produce a partir de los 14 días.

En el Ecuador se lo encuentra en alturas comprendidas entre los 2800 y 4000 metros de altitud es típica de la ceja andina” (SIPCOSEFNA s/f mencionado por Gómez, 2007).

Durante las jornadas de campo se hicieron también observaciones en los que ejemplares hallados como cerco vivo, presentabas rastros de ramoneo por el costado que daba a los potreros. Respecto a su valor forrajero, a pesar de que no presentaba mejores valores nutricionales que las otras especies, su facilidad de propagación, su disponibilidad para elevadas latitudes, el aroma de sus hojas y lo visiblemente apetecible por los animales, lo hace un recurso interesante para su implementación en sistemas silvopastoriles.

#### TE DE BOGOTA (*Symplocos theiformis*)

El Té de Bogotá (*S. theiformis*) es una especie que según Romero-Murcia (2019), tiene una distribución restringida a las zonas rurales de Bogotá y dada sus cualidades astringentes y tónicas es importante su conservación y propagación. Córdoba, (2007) citado por Guzmán et al (2009) la propagación por estacas no es efectiva sin embargo los acodos aéreos y terrestres pueden dar buenos resultados. Romero-Murcia (2019) concluye en su estudio que la mejor manera de propagar la planta es tomar el fruto maduro, escarificarlo y sembrarlo inmediatamente para que la planta no pierda su humedad natural.

En lo observado en campo, la planta se encuentra en bordes de carretera y se observan signos de consumo por parte de los animales, pero no es una planta muy común en la región, debido en parte a los problemas de propagación ya mencionados. Nutricionalmente la proteína en materia seca no es muy alta, pero no por ello la especie deba considerarse de baja calidad, por el contrario dadas las características farmacológicas de la especie, debe considerársele bajo el punto de vista homeopático veterinario,

Guzmán et al (2009), presenta algunos resultados bromatológicos que difieren significativamente en los resultados en materia verde pero son más similares a los obtenidos en el presente estudio analizando las hojas deshidratadas

#### BEJUCO COLORADO (*Muehlenbeckia tamnifolia*)

El Bejuco Colorado (*M. tamnifolia*) a diferencia de las demás especies encontradas, y como su nombre lo indica, es un bejuco o enredadera.

Recientes estudios elaborados por Rodríguez et al (2014) y Cruceira (2020), evidencian que la planta en su extracto etéreo contiene metabolitos de importante interés farmacéutico, con aplicación en la medicina humana y veterinaria y en el sector industrial: “Las fracciones analizadas presentaron compuestos con variedad en grupos funcionales y estructurales, como: ésteres etílicos, hidrocarburos lineales, ésteres de cetona, compuestos aromáticos, alcoholes, triterpenos, epóxidos. Entre otros grupos funcionales.”

“En la fracción de baja polaridad los compuestos que más se encontraron y que más se repetían en las fracciones fueron: tetracontano, stigmast-5-en-3-ol, dotriacontano, metil-commate A, hexadecil-oxirano, hexacosano,  $\alpha$ -tocoferol, 3,7,11,15-tetrametil-2-hexadecen-1-ol, nor-olean-12-eno, ácido hexadecanoico, 3-metil-octa-decano, Heniecosano, ácido-9,12,15-octadecatrienoico, 2,6,10,14-tetrametil-hexadecano, docosanoato de metilo, ácido hexacosanoico, octadecanoato de metilo y 9,12-octadecadienato de etilo.” (Rodríguez et al 2014).

En las observaciones de campo puede describirse que la especie Bejuco Colorado (*M. tamnifolia*), al no ser una planta de tallo erecto, dependería de otras plantas para su crecimiento, sin embargo de observo que esta además de crecer aferrada de otros árboles y arbustos de forma agresiva, también crecía sobre superficies de piedra o en alambrados.

El ganado consumía el follaje que lograban alcanzar, y según lo evidenciado por uno de los habitantes de la zona, a pesar de que la planta podía crecer en potrero, no prosperaba ya que el ganado inmediatamente lo consumía muy pequeño.

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

Año tras año se van perdiendo áreas de bosque alto andino y páramo, principalmente por el aumento de la frontera agrícola debido al conflicto existente entre el páramo y el campesino por el sustento de este último.

Sin embargo no es el agricultor o ganadero el único responsable ya que durante el proceso de investigación se vislumbraron también otras problemáticas como la minería para obtención de material de construcción, y eso solo en Bogotá y cercanías de Soacha, porque a nivel nacional existen complejos conflictos por la conservación de áreas de páramo contra los intereses de mineras extranjeras, apoyadas por el visto bueno del gobierno de turno y de intereses políticos (Castellanos P., 2017).

Esto tiene como consecuencia el uso inapropiado del suelo para minería, pastoreo y otros ejercicios agrícolas lo que provoca afectaciones en la capacidad de retención de agua y en la estructura del suelo.

Respecto al conflicto existente entre campesino y páramo, se debe en parte al desconocimiento que tiene el campesino sobre las especies vegetales útiles; durante las entrevistas realizadas se visualizó que los habitantes de la zona tenían un conocimiento limitado referente a plantas útiles para SSP, y lo que se obtenía era de la tradición oral de sus antepasados y de la poca información transmitida comunitariamente, pero no como parte de la observación ejecutada por ellos mismos.



Otra de las causas es porque el campesino no ha visibilizado el uso que puede darle a los árboles, arbustos o demás plantas con las que convive y por ello le da mayor prioridad a los pastos o a los monocultivos, viendo en el bosque solo fuente de leña y madera para herramientas y cercos.

Por otro lado los jóvenes se van marginando de los conocimientos e historias que puedan ser transmitidos por sus padres, en parte por la aspiración a conseguir un mejor estatus o calidad de vida en la ciudad.

Bajo esas circunstancias se puede notar que aunque las escuelas y colegios rurales tratan de promover en los jóvenes el amor por el campo y por las actividades agrícolas, no causan un verdadero impacto en la mentalidad de los jóvenes que tienen otro tipo de aspiraciones que van desde practicar profesionalmente algún deporte, hasta el aprendizaje de un idioma como el inglés, con lo cual aspiran a resolver su futuro.

Debido a ello se deja de construir y transmitir conocimiento lo cual influye directamente en la pérdida de conciencia que tiene el campesino por la conservación de la flora nativa.

Otra problemática que se observó durante las entrevistas es que se percibió entre algunos habitantes de la región un tipo de resentimiento contra las entidades como AGUASISO e incluso contra el gobierno municipal debido a las restricciones hechas para limitar la intervención de los habitantes locales dentro de las zonas de páramo con el fin de proteger las áreas de páramo y para beneficiar con el servicio de acueducto al casco urbano.

Se pudo notar que aunque intencionalmente las acciones del gobierno municipal y acueducto son buenas, sus argumentos no son contundentes y los campesinos no sienten que les brinden alternativas distintas a la de no talar árboles o no acceder a fuentes de agua.

En este caso es una oportunidad para la academia a través de las actividades de extensión, en la investigación, de brindar el conocimiento que valide y dé soporte a los esfuerzos por conservar la biodiversidad existentes en el país y más específicamente en la región de estudio: zona alta de Sibaté-Soacha.

La academia por tanto tiene un papel fundamental en explorar y redescubrir aquellos conocimientos que puedan favorecer no solo la recuperación y restauración de bosque alto andino y páramo, sino también que se procure a que el campesino mejore sus condiciones de vida llegando a un estado de equilibrio con su entorno que se traduce en un manejo y aprovechamiento sostenible de los recursos forestales.

El resultado de los análisis realizados a cada uno de los ejemplares recolectados arrojó unos interesantes perfiles nutricionales que pueden ser aprovechados por el ganado implementándolos en sistemas silvopastoriles bien planificados.

Igualmente se encontró que aunque algunas especies no cumplían con el prospecto para ser utilizadas como forraje para el ganado, sí señalaban tanto por los campesinos como por la bibliografía un posible uso como medicina natural poco aprovechado; igualmente en las observaciones realizadas en las visitas de campo se hallaron algunas especies vegetales como el amargoso (*Verbesina crassiramea*) o la orejuela (*Lachemilla orbiculata*), que aunque no lograban un puntaje significativo bajo la aplicación de indicadores con criterios CREMAA, si se hallaron indicios de un posible aprovechamiento para la nutrición animal.

Algunas de las especies aquí expuestas presentan cierta dificultad para su propagación, debido a ello se deben establecer estrategias que garanticen el nacimiento y crecimiento de las especies vegetales de interés, una de las sugerencias es el montaje económico y práctico de un cobertizo,

invernadero o selección de un sitio específico donde puedan germinar, proteger y desarrollarse antes de ser llevadas a campo.

Para el Chusque (*Ch. scandens*) dado que su crecimiento es arbustivo, denso y crece en cañadas o zonas cercanas a agua, se recomienda la utilización de este material como protector de cuencas hidrográficas; también se sugiere su cultivo como parte de cercos vivos y como banco de forrajes.

El Duraznillo (*A. parviflora*) según lo encontrado en la literatura y dado los resultados obtenidos, se puede implementar su propagación directamente en sistemas silvopastoriles mediante el establecimiento de estacas previamente sembradas en invernadero para luego ser plantadas en campo.

El Garrocho (*V. triphyllum*), Mortiño (*H. goudotiana*), Tuno (*M. ligustrina*), Salvio (*B. bullata*), Cucharo o Yuco (*O. mutisianus*), son arboles de crecimiento más lento, por lo cual su implementación en sistemas silvopastoriles debe efectuarse bajo una programación pensada para pastoreo a largo plazo, aun así pueden utilizarse estas especies para el establecimiento de relictos o bancos forrajeros e inclusive para cercados vivos.

Tanto el Té de Bogotá (*S. theiformis*) como el Bejuco Colorado (*M. tamnifolia*), fueron especies vegetales que obtuvieron los menores valores nutricionales, pero no por ello son de mínima importancia, ya que su valor está más en el potencial homeopático más que el nutricional, por ello son recomendables para hacer parte de relictos para bancos forrajeros o como parte de cercos vivos, pero teniendo en cuenta sus atributos para ser usados de manera homeopática para los animales y consumidas ad libitum.

El Bejuco Colorado (*M. tamnifolia*) por el tipo de crecimiento que tiene, es potencialmente utilizable para coadyuvar en el control de especies vegetales invasoras en zonas de bosque andino.

Se recomienda también para todas las especies expuestas en este proyecto, la posterior realización de análisis de factores anti nutricionales y la exploración de todos aquellos metabolitos y compuestos que las plantas puedan tener y ser usadas por los campesinos y a nivel industrial.

Respecto a la relación del campesino con la academia se debe considerar que el campesino responde de acuerdo a sus necesidades en el sitio y en el momento, por ello no basta exhortar al campesino a la conservación del bosque y del páramo, sino también hay que demostrarle al campesino la manera como puedan ellos aprovechar los recursos nativos ya existentes en su finca, con ello se incentiva y promueve la idea de que el campesino no tumba el monte innecesariamente, sino que tome las especies que le sirven o que les pueda dar uso y los reproduzca en su finca de tal manera que al mismo tiempo efectúa un trabajo de restauración de las especies nativas.

El campesino es susceptible a escuchar pero no por ello influenciado a ideas que no benefician su estilo de vida. Por tanto debe sugerirse hacer una planeación en pro de la conservación de las zonas boscosas andinas y sub-páramos, conservando y propagando en su mayoría con especies nativas, pero siempre pensando también en las necesidades actuales de los locales.

Para la población rural sus fincas son los medios de subsistencia y de obtención de ingresos, se sugiere que el campesino debe considerar su finca como su propia empresa y por tanto debe hacer una concienciación del manejo administrativo y ecológico que se le debe dar a esta.

A partir de ello se propone que el campesino conozca su finca y con ello establezca la importancia de inventariar, o como mínimo conocer cada una de las especies vegetales existentes en su predio y la utilidad que le puedan dar.

El bosque andino es fuente de amplia riqueza vegetal cuyo aprovechamiento actual es limitado y de variedad prácticamente poco conservado, las actividades agropecuarias causan un impacto negativo que pone en peligro la biodiversidad con la que se cuenta.

Por ello es importante que desde diferentes frentes, como la mayor inversión del gobierno en pro de investigación, la educación de la conservación en los entornos rurales, y la conservación de las estructuras familiares en el campo, se mejore la calidad de vida de los campesinos y se aproveche y conserve toda la riqueza que la naturaleza pueda brindar.

**REFERENCIAS.**

Agudelo Gonzáles, G. (2008). *Fundamentos de nutrición animal aplicada*. Medellín, Colombia. Editorial Universidad de Antioquia. 2da edición.

Alarcón Castellanos, A. E. (2019). *Efectos de los rasgos funcionales de especies forestales con las características edafológicas de un bosque andino del Ecuador*.

Tesis de Pregrado. Universidad de las Fuerzas Armadas. ESPE. Ecuador.

Departamento de Ciencias de la Vida y la Agricultura. Recuperado de:

<https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/15731/1/T-IASA%20I-005479.pdf>

Albarracín Tibaduiza, D. M. Rubiano Rojas, N. Y. (2017). *Caracterización de Especies Promisorias con Potencial Forrajero Presentes en la Parte Alta del Municipio de*

*Málaga, Santander* (Colombia). Tesis de Pregrado. Universidad Industrial de

Santander Instituto de Proyección Regional IPRED. Málaga. Recuperado de:

<http://noesis.uis.edu.co/bitstream/123456789/35305/1/168944.pdf>

Alcaldía Municipal de Soacha. (2018). *Plan de ordenamiento territorial Soacha*

*(Cundinamarca)*. Secretaria de Planeación y Ordenamiento Territorial. Recuperado de:

[http://www.alcaldiasoacha.gov.co/phocadownloadpap/secretaria\\_de\\_planeacion/POT\\_DOCUMENTO%20DIAGNOSTICO%20FINAL%20-%202018.pdf](http://www.alcaldiasoacha.gov.co/phocadownloadpap/secretaria_de_planeacion/POT_DOCUMENTO%20DIAGNOSTICO%20FINAL%20-%202018.pdf)

Álvarez, B. (2016). *La etnobotánica. Breve historia de una ciencia interdisciplinar. "De plantas, cultura e interdisciplinaridad. Etnobotánica". "De plantas, cultura e interdisciplinaridad Etnobotánica"*. Madrid. Recuperado de:  
[https://www.researchgate.net/publication/309548363\\_La\\_etnobotanica\\_Breve\\_historia\\_de\\_una\\_ciencia\\_interdisciplinar\\_De\\_plantas\\_cultura\\_e\\_interdisciplinaridad\\_Etnobotanica](https://www.researchgate.net/publication/309548363_La_etnobotanica_Breve_historia_de_una_ciencia_interdisciplinar_De_plantas_cultura_e_interdisciplinaridad_Etnobotanica)

Arboleda, D. A. (2011). *Línea base de especímenes arbóreas y arbustivas con aptitud forrajera en sistemas de producción ganadera de clima frío del departamento del Cauca*. Departamento del Cauca, Colombia. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial* Vol. 11 No. 1 (154 - 163) Enero - Junio 2013. Recuperado de:  
<http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v11n1/v11n1a19.pdf>

Argüelles M. G. (1995) *Establecimiento de especies forrajeras*. Compendio: Actualidades técnicas, producción pecuaria. Compendio #2. Bogotá, Colombia. Produmedios. Instituto Colombiano Agropecuario ICA.

Ariza Cortés, W., Huertas García, C., Hernández Ortiz, A., Geltvez Bernal, J., González Rodríguez, J. y López Gutiérrez, L. (2010). *Caracterización y usos tradicionales de productos forestales no maderables (pfnm) en el corredor de conservación guantiva – la rusia – iguaque*. *Colombia Forestal*, 13 (1), 117-140. Recuperado de:  
[https://www.researchgate.net/publication/287443532\\_Caracterizacion\\_y\\_usos\\_tradicionales\\_de\\_productos\\_forestales\\_no\\_maderables\\_Pfnm\\_en\\_el\\_corredor\\_de\\_conservacion\\_Guantiva\\_-\\_La\\_Rusia\\_-\\_Iguaque](https://www.researchgate.net/publication/287443532_Caracterizacion_y_usos_tradicionales_de_productos_forestales_no_maderables_Pfnm_en_el_corredor_de_conservacion_Guantiva_-_La_Rusia_-_Iguaque)

Barreto de Escobar, L. (2013) *Nutrición Animal Sostenible*. Bogotá. Colombia.

Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Facultad de Ciencias Pecuarias y del Medio Ambiente.

Benyei, P., Gras, A., Calvet-Mir, L., Aceituno-Mata, L., Molina, A., López-García, D.,

Tarditti, M., Guadilla-Sáez, S., Garnatje, T., Soler, M., Tardío, J., Pardo de

Santayana, M., Vallès, J. y Reyes-García, V. (2016). *Guía etnobotánica para*

*principiantes*. Recuperado de:

[https://www.researchgate.net/publication/318672744\\_Guia\\_etnobotanica\\_para\\_principiantes/citation/download](https://www.researchgate.net/publication/318672744_Guia_etnobotanica_para_principiantes/citation/download)

Cárdenas, M. R., et al (2013). *Manual para el diseño y la construcción de indicadores*

*Instrumentos principales para el monitoreo de programas sociales de México*.

Consejo nacional de evaluación de la política de desarrollo social CONEVAL.

México.

[https://www.coneval.org.mx/Informes/Coordinacion/Publicaciones%20oficiales/MANUAL PARA EL DISENO Y CONTRUCCION DE INDICADORES.pdf](https://www.coneval.org.mx/Informes/Coordinacion/Publicaciones%20oficiales/MANUAL_PARA_EL_DISENO_Y_CONTRUCCION_DE_INDICADORES.pdf)



Carmona J. C., et al (2005). *El gas metano en la producción ganadera y alternativas para medir sus emisiones y aminorar su impacto a nivel ambiental y productivo.*

Universidad de Antioquia, Facultad de Ciencias Agrarias, Ciudadela Robledo, Medellín, Colombia. Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Producción Animal. Revista colombiana de ciencias pecuarias. Rev Col Cienc Pec Vol. 18:1, 2005. Recuperado de:

<http://www.scielo.org.co/pdf/rccp/v18n1/v18n1a06.pdf>

Carreño Hidalgo, P. C. (2016). *La etnobotánica y su importancia como herramienta para la articulación entre conocimientos ancestrales y científicos. análisis de los estudios sobre las plantas medicinales usadas por las diferentes comunidades del valle de sibundoy, alto putumayo.* Bogotá. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Facultad de Ciencias y Educación. Proyecto curricular Licenciatura en Biología. Recuperado de:

<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/3523/1/Carre%C3%B1oHidalgoPabloCesar2016.pdf>

Carvajal R. L, Ariza C. W, Caro P. L, Valero F. N, (2014). *Especies forestales representativas del suroriente de Boyacá. Árboles de Corpochivor.* Bogotá, Colombia. Corporación autónoma regional de Chivor – Corpochivor, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Recuperado de:

<http://forestal.corpochivor.gov.co/wp-content/uploads/2017/04/%C3%81rboles-de-Corpochivor.pdf>

Castellanos-Pulido, J. (2017) *Realidad y conflictos en el páramo de Santurbán*.

Bucaramanga, Santander. Instituto de Estudios para el Desarrollo y la Paz -Indepaz –

Recuperado de: <http://concienciaciudadana.org/realidad-y-conflictos-en-el-paramo-de-santurban/>

Castro Vargas, L. F. (2014). Tesis: *Análisis de algunas de las especies vegetales terrestres de interés zootécnico presentes en el humedal de córdoba– itzatá y su relación con la fauna silvestre*. Bogotá, Colombia. Universidad de La Salle. Recuperado de:

[http://plantashumedal.weebly.com/uploads/2/0/1/5/20159271/especies\\_vegetales\\_humedal\\_crdoaba.pdf](http://plantashumedal.weebly.com/uploads/2/0/1/5/20159271/especies_vegetales_humedal_crdoaba.pdf)

*Catálogo virtual de flora de Alta Montaña* (2014). Universidad EIA. Grupo de

Investigación Sostenibilidad, Infraestructura y Territorio -SITE- Recuperado de:

<https://catalogofloraaltamontana.eia.edu.co/>

Córdoba, S. Guzmán -C., J.R. Pérez - M, B.A. Zúñiga Upegui, P.T. Pacheco, R.A. (2010).

*Propagación de especies nativas de la región andina*. Bogotá D.C. Subdirección científica. Jardín botánico José Celestino Mutis.

Corpoica (2002). Memorias Seminario: *Alternativas Tecnológicas para la Producción*

*Competitiva de Leche en el Trópico Alto. Plan de Modernización Tecnológica de la Ganadería Bovina Colombiana*. Fondo Nacional del Ganado(fedegan). Ministerio de agricultura y Desarrollo Rural. Colombia. Recuperado de:

<https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/32402>

Corzo Barragán, D. C. (2018.) *Caracterización bromatológica y físico-química en frutos de la familia rosaceae en tres estados de maduración. Jardín Botánico de Bogotá JCM.* Subdirección Científica-Programa manejo de especies vegetales en la Región Capital-Línea de bioprospección. Recuperado de:

<https://revistas.udca.edu.co/index.php/rcdi/article/download/494/419/>

Cruceira Cuenca, D. C. (2020). “*Evaluación biológica del extracto de Muehlenbeckia tamnifolia (kunth) meisn fundamentado en el uso etnobotánico.*” Tesis de Pregrado. Universidad Politécnica Salesiana sede Quito. Ecuador. Recuperado de:

<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/18226>

Departamento nacional de planeación. (2009). *Guía metodológica para la formulación de indicadores.* Bogotá, Colombia. Recuperado de:

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20pblicas/Guia%20Metodologica%20Formulacion%20-%202010.pdf>

Díaz, A., León, O. y Vargas, O. (2008). *Sobrevivencia y crecimiento de plántulas debajo de lupinus bogotensis implicaciones para la restauración.* Recuperado de:

[https://www.researchgate.net/publication/260991718\\_sobrevivencia\\_y\\_crecimiento\\_de\\_plantulas\\_debajo\\_de\\_lupinus\\_bogotensis\\_implicaciones\\_para\\_la\\_restauracion](https://www.researchgate.net/publication/260991718_sobrevivencia_y_crecimiento_de_plantulas_debajo_de_lupinus_bogotensis_implicaciones_para_la_restauracion)

Dueñas Tamayo, F., Benavides, E. y Rodríguez Angela. *Estudio bromatológico y de digestibilidad in situ de la gramínea Chusque (Chusquea scandens) a diferentes edades de corte*. Revista: Ciencia y Agricultura. Vol. 7, No. 1 Jun. 2009. p. 43-54.

Recuperado de:

[https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ciencia\\_agricultura/article/view/331/335](https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ciencia_agricultura/article/view/331/335)

Estupiñán L. H., Gomez J. E., Barrantes V. J. y Limas L. F. (2009). *Efecto de actividades agropecuarias en las características del suelo en el páramo el granizo, (cundinamarca - colombia)*. Universidad de Ciencias Aplicada y Ambientales.

UDCA. Bogotá, Colombia. rev. u.d.c.a act. & div. cient. 12 (2): 79-89. Recuperado

de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v12n2/v12n2a09.pdf>

Fraile Rodríguez G. L. (2017). *Estrategias de conservación en los páramos con participación comunitaria*. Tesis de pregrado. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. Colombia. Recuperado de:

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/13605/1073382605.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

García, N., Vargas, O. y Figueroa-Cardozo, Y. (2006). *Los Cerros Orientales y su Flora. El Acueducto de Bogotá, sus reservas y su gestión ambiental*.

[https://www.researchgate.net/publication/279205078\\_Los\\_Cerros\\_Orientales\\_y\\_su\\_Flora\\_El\\_Acueducto\\_de\\_Bogota\\_sus\\_reservas\\_y\\_su\\_gestion\\_ambiental](https://www.researchgate.net/publication/279205078_Los_Cerros_Orientales_y_su_Flora_El_Acueducto_de_Bogota_sus_reservas_y_su_gestion_ambiental)

- Gómez Avellaneda, A. L. (2015). *Explotación minera en los cerros orientales del sur de bogotá d.c. análisis desde la teoría de la justicia espacial*. Tesis de Maestría. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. facultad de medio ambiente y recursos naturales. Bogotá, Colombia. Recuperado de:  
<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/4931/1/G%C3%B3mezAvellanedaAndr%C3%A9sLeonardo2015.pdf>
- Gómez Peñaherrera, M. E. (2007). “*Evaluación de alternativas silvopastoriles utilizando: yagual (Polylepis racemosa), quishuar (Buddleja incana) y colle (Buddleja coriacea); en la microcuenca del río chimborazo*”. Tesis de Pregrado. Escuela Politécnica del Ejército Departamento de Ciencias de la Vida Carrera de Ciencias Agropecuarias Santo Domingo de los Colorados. Santo Domingo de los Colorados – Ecuador. Recuperado de:  
<http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/2498/T-ESPE-IASA%20II-002012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gómez Ruiz, P. A. (2011). *Efecto de la densidad de siembra sobre las interacciones biológicas entre las leguminosas Lupinus bogotensis y Vicia benghalensis con las nativas Solanum oblongifolium y Viburnum tinoides en parcelas experimentales de restauración ecológica del bosque altoandino*. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Bogotá, Colombia. Recuperado de:  
<http://www.bdigital.unal.edu.co/8749/1/190362.2011.pdf>

González Guarín, J. R. (2005). *Suplementación con follaje de Acacia decurrens, Chusquea scandens y Solanum Tuberosum a vacas Holstein en producción en el municipio de Ubaque (Cundinamarca)*. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Bogotá, Colombia. Recuperado de: <https://www.researchgate.net/publication/233390482>

González Guarín, J. R. (2016). *Alternativa silvopastoril para trópico alto con base en bancos forrajeros con Dalia (Dahlia Imperialis) y Sauco (Sambucus Nigra) en el páramo de Cruz Verde, Ubaque, Cundinamarca, Colombia*. Tesis de Maestría. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Bogotá, Colombia.  
<https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/547/1/Tesis%20dalia%20final%202016.pdf>

González, J., Cubillos, A., Chadid, M., Cubillos, A., Arias, M., Zúñiga, E., Joubert, F. Pérez, I, y Berrío, V. (2018) *Caracterización de las principales causas y agentes de la deforestación a nivel nacional período 2005-2015*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM-. Colombia. Bogotá. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Programa ONU-REDD  
<http://www.fao.org/3/I9618ES/i9618es.pdf>

Granados Moreno, J. E. (2014) *Protocolo de prácticas para la escuela*. Laboratorio de nutrición animal y alimentación. Escuela de ciencias agrícola, pecuarias y del medio ambiente. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Bogotá. Colombia. 10 p.

Guzman Gonzales, D. A. (1996) . *Zonas de vida o formaciones vegetales área jurisdiccional c.a.r.* Bogotá, Colombia. Corporación Autónoma Regional CAR.

Recuperado de:

<http://sie.car.gov.co/bitstream/handle/20.500.11786/33791/00011.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Guzmán. C., Córdoba, S., Zúñiga P., Torres C., Pérez-B, J., Mesa, L., Pacheco R., y Córdoba. (2009). *Especies Útiles en La Región Andina de Colombia. Tomo II.*

Recuperado de:

[https://www.researchgate.net/publication/279293719\\_Especies\\_Utiles\\_en\\_La\\_Region\\_Andina\\_de\\_Colombia\\_Tomo\\_II](https://www.researchgate.net/publication/279293719_Especies_Utiles_en_La_Region_Andina_de_Colombia_Tomo_II)

Herbario JBB en línea - Jardín Botánico José Celestino Mutis. Disponible en: 2020-04-19.

Recuperado de: <http://herbario.jbb.gov.co/>

Kusek y Rist (2005). *Manual Para gestores del Desarrollo. Diez Pasos hacia un Sistema de Seguimiento y evaluación basado en resultados*, Banco Mundial, Washington D.C.

Recuperado de:

<http://documents1.worldbank.org/curated/en/254101468183894894/pdf/296720SPANISH0101OFFICIAL0USE0ONLY1.pdf>

Hernandez, M. (2009). *Miconia Ligustrina. flickr.com/*. Recuperado de:

<https://www.flickr.com/photos/16895199@N04/31871491254/in/photostream/>

Higuita, H. D. Cardona, F. (2011). *Diversidad de especies de las familias araceae y melastomataceae en los bosques andinos y páramos del altiplano norte de Antioquia*. Corporacion Autonoma Regional del Centro de Antioquia. Medellín, Colombia. Corantioquia. Recuperado de:

[http://www.corantioquia.gov.co/ciadoc/FLORA/AIRNR\\_CN\\_8781\\_2010.pdf](http://www.corantioquia.gov.co/ciadoc/FLORA/AIRNR_CN_8781_2010.pdf)

López Vigoa, O., Sánchez-Santana, T., Iglesias-Gómez, J. M., Lamela-López, L., Soca-Pérez, M., Arece-García, J., & de la Caridad Milera-Rodríguez, M. (2017). *Los sistemas silvopastoriles como alternativa para la producción animal sostenible en el contexto actual de la ganadería tropical*. *Pastos Y Forrajes*, 40(2), 83-95.

Recuperado de: <http://scielo.sld.cu/pdf/pyf/v40n2/pyf01217.pdf>

López C. R., Navarro, L. J. & Caleño, B. (2016). *Productos Forestales no Maderables de Corpochivor. Una mirada a los regalos del bosque*. Bogotá D.C. Colombia. 278 pp.

Recuperado de: <http://forestal.corpochivor.gov.co/wp-content/uploads/2016/08/Especies-forestales-no-maderables-de-Corpochivor.pdf>

Mahecha, G., Ovalle, A., Camelo, D., Rozo, A. & Barrero, D. (2012). *Vegetación del Territorio de la CAR, 450 especies de sus llanuras y montañas*. Bogotá. Colombia. Corporación Autónoma Regional. Segunda edición. 893 páginas, ilustraciones a color, fotos 958-8188-06-7 Recuperado de:

<https://sie.car.gov.co/handle/20.500.11786/34055>



- Mahecha, L. (2003). *Importancia de los sistemas silvopastoriles y principales limitantes para su implementación en la ganadería colombiana*. Medellín, Colombia. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, vol. 16, núm. 1, marzo, 2003, pp. 11-18  
Universidad de Antioquia. Recuperado de:  
<https://www.redalyc.org/pdf/2950/295026121002.pdf>.
- Manrique Valderrama, N. T. y Morales-Puentes M. E. (2016) "*Frutos y semillas en remanentes de bosque altoandino del páramo de Rabanal (Boyacá, Colombia)*"; Bistua 14(2): 141-168. Colombia. Revista de la Facultad de Ciencias Básicas de la Universidad de Pamplona. Recuperado de:  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6939118>
- Marín Santamaría, C. M. (2010). *Potencial de aprovechamiento alimenticio para consumo humano de frutos silvestres en la reserva biológica Encenillo, Guasca, Cundinamarca*. Tesis de Pregrado Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ciencias. Bogotá. Recuperado de:  
<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8502/tesis460.pdf?sequence=1>
- Meneses Marroquín, L. M. (2018). *Caracterización de ecosistemas de referencia y propagación de especies nativas de interés para restauración ecológica en la jurisdicción de corpochivor*. Tesis de grado. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Facultad de medio ambiente y recursos naturales. Proyecto curricular Ingeniería Forestal Bogotá, Colombia. Recuperado de:

<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/14012/1/MenesesMarroqu%C3%A1DnLauraMelissa2018.pdf>

Mila, A., et al (2002). *Renovación de praderas degradadas en los sistemas de producción de leche especializada en el trópico alto*. Seminario: alternativas tecnológicas para la producción competitiva de leche en el trópico alto. Plan de Modernización Tecnológica de la Ganadería Bovina Colombiana. Bogotá, Colombia.

Minga, D y Verdugo, A. (2016). *Árboles y arbustos de los ríos de Cuenca. Serie Textos Apoyo a la Docencia Universidad del Azuay*. Cuenca. Imprenta Don Bosco.

Recuperado de:

<https://biologia.uazuay.edu.ec/sites/default/files/public/Arboles%20y%20Arbustos%20de%20los%20r%C3%ADos%20de%20Cuenca.pdf>

Moreno Rincón, M. M. (2014) *Vegetación arbórea del campus (PUJ) Pontificia Universidad Javeriana Facultad de Estudios Ambientales y Rurales*. Carrera de Ecología. Bogotá, Colombia. Recuperado de:

[https://www.javeriana.edu.co/documents/16101/4318124/Catalogo\\_flores\\_campus.pdf/8b7e3b1f-fa75-4622-9c7b-c9dff8d91a4a](https://www.javeriana.edu.co/documents/16101/4318124/Catalogo_flores_campus.pdf/8b7e3b1f-fa75-4622-9c7b-c9dff8d91a4a)

Muñoz, D. A., Calvache M, D. A. & Yela O, J. F. (2013). *Especies forestales con potencial agroforestal para las zonas altas en el departamento de Nariño*. Revista de Ciencias Agrícolas 29 (1) : 38 - 53. 2013 ISSN Impreso 0120-0135. Recuperado de:

<https://www.cabi.org/isc/FullTextPDF/2013/20133328637.pdf>

Muñoz, J.C. (2018). *Plantas de Canoas: Catálogo de 100 especies nativas de sus bosques y jardines. Bosques de Canoas SCA*. Soacha, Cundinamarca, Colombia. Recuperado de: <https://www.ciemco.com/images/pdfs/catalogo100plantasbosquesdecanoas.pdf>

Murgueitio, E., y Cuéllar, Piedad, e Ibrahim, M., y Gobbi, J., y Cuartas, CA, y Naranjo, JF, y Zapata, A., y Mejía, CE, y Zuluaga, AF, y Casasola, F. (2006). *Adopción de Sistemas Agroforestales Pecuarios. Pastos y Forrajes*, 29 (4), 365-381. [Fecha de consulta 17 de abril de 2020]. ISSN: 0864-0394. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2691/269121676003>

Murad Rivera, R. (2003). *Estudio sobre la distribución espacial de la población en Colombia*. Proyecto regional de población Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE), División de Población de la CEPAL/Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA) Población y desarrollo. Santiago de Chile. Recuperado de: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/7186/S0311812\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/7186/S0311812_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Navia, J.F., Muñoz, D. A., Solarte, J. G. (2017) *Caracterización del componente arbóreo de cercas vivas en sistemas agroforestales en el departamento de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Nariño, Pasto, Colombia*. Recuperado de: <https://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/temasagrarios/article/view/947/1179>

Navas Panadero A. 2010. *Importancia de los sistemas silvopastoriles en la reducción del estrés calórico en sistemas de producción ganadera tropical*. Rev Med Vet. 113-122.

doi: <https://doi.org/10.19052/mv.782>

Páez Mendoza, C. (2014). *Estimación de biomasa forestal y capacidad de captura de carbono de las especies forestales Weinmannia tomentosa y Myrcianthes sp. Reserva Forestal Protectora el Malmo (Vereda Barón Germania - Tunja-Boyacá)*. Tesis de Pregrado. Colombia: Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10596/8636>

Plataforma de nombres comunes de las plantas de Bogotá. *Bejuco colorado* -

*Muehlenbeckia tamnifolia*, <http://coleccion.es.jbb.gov.co/nombrescomunesbogota>

(consultado en 2020-04-20). Recuperado de:

<http://nombrescomunes.jbb.gov.co/site/combinacion?q=275>

Ramírez M.R. y Granados, J. (1990). *Estado de las Plantaciones Forestales en Zonas Altas de Colombia*. Convenio CIID-CONIF. Proyecto Forestación en Zonas Altas de Colombia (3-P-86-0021). Serie Documentación No. 21. Bogotá, Colombia. 38p + 5 anexos.

Raworth, K., Magrath, J. & Walsh, M. (2012). Realizar entrevistas semi-estructuradas.

Oxfam GB. Inglaterra. Recuperado de:

[https://www.researchgate.net/publication/332753375\\_Realizar\\_entrevistas\\_semi-estructuradas](https://www.researchgate.net/publication/332753375_Realizar_entrevistas_semi-estructuradas)

Restrepo Abadía, J. F. (2016). *Caracterización vegetal del bosque altoandino en diferentes estados sucesionales de la reserva biológica “encenillo”, Guasca*

*Cundinamarca*. Tesis de Pregrado. Pontificia Universidad Javeriana Facultad de Estudios Ambientales y Rurales Carrera de Ecología Bogotá D.C. Recuperado de:

<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/19536/RestrepoAbadiaJuanFelipe2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rincón Reátiga, C. Y. & Vargas Duran, L. A. (2015). *Implementación de las bases de la trazabilidad para las unidades productivas que conforman la asociación de caprinocultores de capitanejo – santander “asocaprica” fase II*. Universidad

industrial de Santander. Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia.

IPRED. Málaga. Snatander, Colombia. Recuperado de:

<http://noesis.uis.edu.co/bitstream/123456789/35333/1/163584.pdf>

Rodríguez A., O. E., Torrenegra G., R. D., Beltran A., S., Matulevich P., J. A. y Castrillon C., W. F. (2014) *Metabolitos de baja polaridad en hojas de Muehlenbeckia*

*tamnifolia (Kunth) Meisn*. Revista de Tecnología | Journal of Technology | Volumen 13 | Número Especial | Págs. 95-108. Recuperado de:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6041508>

Rodríguez Riaño, J. O. (1984); *Flora de los Andes: cien especies del altiplano cundi-*

*boyacense*. Departamento Nacional de Planeación; Peña Segretera, José Rafael; CAR;

Corporación Autónoma Regional; DNP. 247p. Bogotá, Colombia. Recuperado de:

<http://sie.car.gov.co/handle/20.500.11786/33732>

Romero- Murcia, J. E. (2019). *Potencial de propagación y conservación de semillas del árbol del té de Bogotá, Symplocos theiformis (L. f.)*. Revista De La Academia Colombiana De Ciencias Exactas, Físicas Y Naturales, 43(169), 653-660.

Recuperado de: <https://doi.org/10.18257/raccefyn.887>

Romo Iglesias, J. D. (2016). *Evaluacion del carbono en la biomasa de 3 especies forestales nativas: (Shiripe- Myrsine dependens, Rañas- Viburnum Triphyllum, Yugyu-Miconia theaezans) en el bosque de Aguarongo*. Tesis de Pregrado. Universidad Politecnica Salesiana. Cuenca. Recuperado de:

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/11653/6/UPS-CT005573.pdf>

Romoleroux, K., Cárate-Tandalla, D., Erler, R., & Navarrete, H. (2019). *Lachemilla orbiculata* En: *Plantas vasculares de los bosques de Polylepis en los páramos de Oyacachi*. Version 2019, acceso Domingo, 10 de febrero de 2019. Recuperado de:

<https://bioweb.bio/floraweb/polylepis/FichaEspecie/Lachemilla%20orbiculata>

Romoleroux, K., Cárate-Tandalla, D., Erler, R., & Navarrete, H. (2019). *Buddleja bullata* En: *Plantas vasculares de los bosques de Polylepis en los páramos de Oyacachi*.

Recuperado de:

<https://bioweb.bio/floraweb/polylepis/FichaEspecie/Buddleja%20bullata>

Rosales Méndez, M. (1999). *Mezclas de forrajes: Uso de la diversidad forrajera tropical en sistemas agroforestales*. Fundación CIPAV. Tejares de San Fernando. Cali,

Colombia. Recuperado de:

<http://www.fao.org/ag/aga/AGAP/FRG/agrofor1/Rosales9.PDF>

Russo, R. O. & Botero, R. (2017). *El componente arbóreo como recurso forrajero en los sistemas silvopastoriles. Ganadería*. Venezuela. Ergomix. Recuperado de:

<https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/componente-arboreo-como-recurso-t41339.htm>

Salamanca, B. & Camargo, G. (2000) *Protocolo distrital de restauración ecológica. Guía para la restauración de ecosistemas nativos en las áreas rurales de santa fe de Bogotá*. Convenio DAMA - Fundación Bachaqueros. Bogotá, Colombia. Recuperado de:

<http://www.ambientebogota.gov.co/documents/10157/200413/PROTOCOLO+DISTRITAL+SDA.pdf>

Samaniego, E. y Romero F. (2015). *Impacto ambiental del pastoreo ovino en la reserva faunística chimborazo*. Revista Amazonica de Ciencia y Tecnología. Universidad Estatal Amazónica-uea. puyo-pastaza, Ecuador. vol. 1. núm 1. Recuperado de:

<https://revistas.proeditio.com/REVISTAMAZONICA/article/view/153>

Sánchez Romero, O., Salazar, A. F. Thowinson, J. López Arango, J. M. & Villareal

Romero, S. (2018). *Guía para la construcción y análisis de indicadores Dirección de Seguimiento y Evaluación de Políticas Públicas*. Departamento Nacional de Planeación, Bogotá D.C., Colombia. Recuperado de:

[https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Sinergia/Documentos/Guia\\_para\\_elaborar\\_Indicadores.pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Sinergia/Documentos/Guia_para_elaborar_Indicadores.pdf)

Segura Madrigal, M. A., Andrade Castañeda, H. J. & Mojica Sánchez, C. A. (2019)

*Estructura, composición florística y almacenamiento de carbono en bosques nativos del páramo de Anaime, Tolima, Colombia.* *Ciência Florestal*, 29 (1), 157-168. Epub 30 de mayo de 2019. Recuperado de:

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1980-50982019000100157](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-50982019000100157)

Sisa Benavides, L. A. (2017). *Implementación del sistema silvopastoril (ssp) modelo cercas vivas y barreras rompevientos en las veredas páramo y tobal del municipio de tutazá boyaca.* Tesis de Pregrado. Universidad Nacional Abierta y a Distancia- UNAD.

Cead Duitama. Boyacá. Colombia. Recuperado de:

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/13775/IMPLEMENTACI%C3%93N%20DEL%20SISTEMA%20SILVOPASTORIL%20CERCAS%20VIVAS%20Y%20BARRERAS%20ROMPEVIENTOS%20EN%20LAS%20VEREDAS%20TUTAZ%C3%81RAMO%20DEL%20MUNICIPIO%20DE%20TUTAZ%C3%81%20BOYAC%C3%81.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Sotomayor Andrade, H. G. (2013). *Caracterización de un matorral de quila (Chusquea montana Phil) utilizado como recurso de ramoneo en la Zona Húmeda de la Región de Aysén – Patagonia.* Universidad Austral de Chile. Valdivia – Chile. Recuperado de: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2013/fas718c/doc/fas718c.pdf>



Vargas Ríos, J. O. 1951- Estrategias para la restauración ecológica del bosque altoandino: el caso de la Reserva Forestal Municipal de Cogua, Cundinamarca. Bogotá. Trujillo, L. & Vargas, O. (2008). *Crecimiento y supervivencia de especies nativas en bordes de avance*. (p. 302-305). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Recuperado de:

<https://www.uneditorial.com/media/hipertexto/epub/9789587619065.pdf>

Vargas, W. G. (2002). *Guía ilustrada de las plantas de las montañas del Quindío y los Andes Centrales*. Universidad de Caldas. Manizales: Universidad de Caldas, Centro Editorial, 2002. 814 p. ISBN: 958-8041-38-4. Recuperado de:

[https://filandiaquindio.micolombiadigital.gov.co/sites/filandiaquindio/content/files/000489/24449\\_vargas-2002-guia-ilustrada-plantas-del-quindio\\_compressed.pdf](https://filandiaquindio.micolombiadigital.gov.co/sites/filandiaquindio/content/files/000489/24449_vargas-2002-guia-ilustrada-plantas-del-quindio_compressed.pdf)

Vásquez-Valderrama, M., & Solorza-Bejarano, J. (2018). *Agrupación funcional de especies vegetales para la restauración ecológica de ecosistemas de montaña*, Bogotá, Colombia. *Colombia Forestal*, 21(1), 5-17. Recuperado de:

<http://www.scielo.org.co/pdf/cofo/v21n1/0120-0739-cofo-21-01-00005.pdf>

Velandia Quintero, D. A., & Fajardo Gómez, A. (2004). *Reproducción y adaptación en vivero de algunas especies representativas en las áreas rurales del distrito capital de la región de Sumapaz*. *Colombia Forestal*, 8(17), 22-42. Recuperado de:

<https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.colomb.for.2004.1.a02>

Villarreal Quintanilla, J. A. & Estrada Castellón, E. (2014). *Revisión taxonómica del género Viburnum (adoxaceae) para México*. Departamento de Botánica, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coahuila, México. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Linares, Nuevo León, México. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/bs/v92n4/v92n4a5.pdf>

Waizel Bucay, J. (2006). *Las plantas medicinales y las ciencias, una visión multidisciplinaria*. Instituto Politécnico Nacional. 587 páginas. ISBN: 970-36-0025-5 México D.F.

Warwick, E.J. y Legates E. (1980). *Cría y mejora del ganado*. 3ra edición. Editorial McGraw Hill. México D.F.

Zusunaga Quintana, Jaime Alberto. Ramírez Mesa Mauricio. Flórez-Cárdenas, Gabrielina. Nuñez Izquierdo, Olga Lucía. Núñez Izquierdo, María Mercedes. Ramírez Mesa, Lina Fernanda. (2011). *100 plantas útiles del páramo Rabanal. Guía para comunidades rurales*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Corporación Autónoma Regional Cundinamarca (CAR). Corporación Autónoma Regional Boyacá Corpoboyaca. Corporación Autónoma Regional del Chivor Corpochivor. Consultado el 2020-04-26. Recuperado de: <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/31358>

Zusunaga Quintana, J. A. Ramírez Mesa M. Flórez-Cárdenas, G. Nuñez Izquierdo, O. L. Nuñez Izquierdo, M. M. & Ramírez Mesa, L. F. (2008). *Formulación participativa*

*de herramientas de manejo del paisaje para el páramo de rabanal.* Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Corporación Autónoma Regional Cundinamarca (CAR). Corporación Autónoma Regional Boyacá Corpoboyaca. Corporación Autónoma Regional del Chivor Corpochivor.

<http://sie.car.gov.co/handle/20.500.11786/33699>

### ANEXO: RESPUESTAS RELEVANTES A ENTREVISTAS

¿QUE INSUMOS UTILIZA PARA ALIMENTAR A GANADO? ¿SUPLEMENTA ESTA ALIMENTACIÓN? ¿REALIZA MEJORAMIENTO DE PRADERAS? ¿QUE PASTOS CRECEN EN SU PREDIO PARA ALIMENTACIÓN DE GANADO BOVINO? ¿COMO DISTRIBUYE Y MANEJA LOS POTREROS?	
CONSUELO GOMEZ	El pasto que se siembra es avena forrajera y raigrás, de manera natural crece pasto Falsa Poa ( <i>Holcus lanatus</i> ), el cual es foráneo.
SAUL GUTIERREZ	Alimentaba con pasto falsa poa, raigrás.
DOÑA MARIA Y DOÑA SANDRA PATRICIA	Indican que crece raigrás y falsa poa.
DOÑA MARINA PARDO	Alimentan con pasto normal pero adicionalmente suplementan con papa, y zanahoria (5 a 10 libras por cada vaca) excedente de cultivos, y sal. Se brinda también melaza.
NUBIEDY PEREZ FRAY	Pasto raigrás y avena, se alimenta también a los animales con residuos de cosecha de papa.
ALEXANDER GARZON	Alimentados con pasto primordialmente, y suplementados con mochago ó ríche de papa (subproducto de cosecha), y sal para ganado de engorde. Con los cultivos rotacionales se hace renovación de pradera. Se manejan cercados con cuerda de alambre de pua y cerca eléctrica. Cada potrero de aproximadamente 5 fanegadas.
HUBERMEYER SALCEDO	Se alimentan a los animales con pasto, concentrado, sal y papa. Se hace renovación de pradera utilizando maquinaria. Después de cada cultivo se deja crecer la hierba y luego el ganado hace pastoreo de lo que ha crecido.
LUIS ALFREDO NIEVES OÑATE	Ensilan avena, se brinda concentrado estándar leche, papa, zanahoria y raigrás, el mejoramiento de las praderas se hace fumigando con matamalezas pos cosecha para permitir el crecimiento de pasto, y se aplica insecticida para el chinche de los pastos. Los potreros se dividen con cercado eléctrico. Crece también falsa poa, pasto azul y carretón, el nabillo o rábano crece de manera natural pero se

	corta porque limita el crecimiento del pasto.
MARIA ANGELA GONZALEZ PEDRAZA	Pasto, y lo que alcanzan a ramonear del bosque. Se suplementan con concentrados. El mejoramiento que se hace es a través de la fertilización. Se maneja cercado eléctrico y rotación de pradera. Se siembra raigrás, avena, crece pasto cilantrillo y pasto pulga.
IVAN RAMIREZ PEDRAZA	Se brinda concentrado, sal. No se hace renovación de pradera. Los animales se dejan sueltos.

¿SUMINISTRA FORRAJES A SU GANADO? ¿QUE FORRAJE ALTERNATIVO SUMINISTRA? (CULTIVADOS O NATIVOS) ¿ALIMENTA A SU GANADO CON FORRAJES DISTINTOS A LOS TRADICIONALES? ¿CUÁLES?	
CONSUELO GOMEZ	No hace uso de otros forrajes alternativos.
SAUL GUTIERREZ	No utiliza forraje alterno.
DOÑA MARIA Y DOÑA SANDRA PATRICIA	No indica.
DOÑA MARINA PARDO	Indica que siembran raigrás, y que eventualmente crece también falsa poa. Carretón.
NUBIEDY PEREZ FRAY	No indica.
ALEXANDER GARZON	Falsa poa, kikuyo, carretón, pasto cilantrillo (grama que crece en la postcosecha). Suministrado en pastoreo de cercado eléctrico.
HUBERMAYER SALCEDO	Avena, raigrás, falsa poa, carretón, pasto brasilero, se brinda en pastoreo de corte.
LUIS ALFREDO NIEVES OÑATE	Ninguno.
MARIA ANGELA GONZALEZ PEDRAZA	Sauco, saltón (Bucquetia glutinosa).
IVAN RAMIREZ PEDRAZA	Crece pasto raigrás, azul orchoro y avena, sauco.

¿QUE PLANTAS NATIVAS CONOCE UD. O ALGUNO DE SUS FAMILIARES QUE SEAN ADECUADOS PARA LA ALIMENTACIÓN ANIMAL? ¿TIENE USTED ALGÚN CONOCIMIENTO O ANTECEDENTE QUE SUS PADRES O ABUELOS UTILIZARAN OTRAS PLANTAS PARA ALIMENTAR A LOS ANIMALES?	
CONSUELO GOMEZ	La entrevistada indica que la planta que conoce de la cual se hace uso es el sauco, al cual le cortan las ramas y se les da a los animales.
SAUL GUTIERREZ	Indica que conoce que los animales se alimentaban de chusque.
DOÑA MARIA Y DOÑA SANDRA PATRICIA	No indica.
DOÑA MARINA PARDO	No indica específicamente.
NUBIEDY PEREZ FRAY	No indica.
ALEXANDER GARZON	No indica que la familia tenga conocimiento al respecto.
HUBERMAYER SALCEDO	No tiene conocimiento al respecto, sin embargo nombra aliso y sauco.
LUIS ALFREDO NIEVES OÑATE	No conoce las plantas nativas.

MARIA ANGELA GONZALEZ PEDRAZA	Sauco, saltón, lengua de vaca, salvio.
IVAN RAMIREZ PREDRAZA	Curubo silvestre, los animales comen las ramas hasta donde la altura del árbol se lo permite.

¿RECONOCE USTED CUALES PLANTAS SILVESTRES DE SU PREDIO SON CONSUMIDAS POR EL ANIMAL? (NOMBRES COMUNES)	
CONSUELO GOMEZ	No tiene conocimiento de plantas existentes en su predio que se consuman por los animales.
SAUL GUTIERREZ	No conoce plantas nativas para alimentar ganado.
DOÑA MARIA Y DOÑA SANDRA PATRICIA	No indica.
DOÑA MARINA PARDO	Informa que tiene conocimiento de que los animales consumen plantas silvestres, aliso, amargó (Ageratina sp.), encenillo, Uvo(uva camarona). Curubo montañero. Informa también de Radamonte pero no indica si es consumida por los animales.
NUBIEDY PEREZ FRAY	No reconoce, aunque nombra al mortiño.
ALEXANDER GARZON	La zona de bosque nativo está protegida y cercada de tal forma que los animales no pasan.
HUBERMAYER SALCEDO	Sauco y aliso, mortiño, raque. Chilco, encenillo.
LUIS ALFREDO NIEVES OÑATE	Crece Tuno, mortiño, chaute.
MARIA ANGELA GONZALEZ PEDRAZA	Sauco, lengua de vaca, romasa.
IVAN RAMIREZ PREDRAZA	Aliso, sauco, aliso, laurel.

¿SI ES ASÍ CUÁLES SON LOS INDICIOS QUE USTED OBSERVA PARA DETERMINAR QUE UNA PLANTA ES ALIMENTO PARA EL ANIMAL?	
CONSUELO GOMEZ	No tiene indicios.
SAUL GUTIERREZ	Indica que los animales provocan algunos daños por ramoneo a las plantas pero no indica tipo o especie plantas específicamente.
DOÑA MARIA Y DOÑA SANDRA PATRICIA	No indica.
DOÑA MARINA PARDO	Los animales los sueltan y se dirigen directamente a ramonear los arbustos.
NUBIEDY PEREZ FRAY	No indica.
ALEXANDER GARZON	No indica.
HUBERMAYER SALCEDO	Por observación saben cuáles plantas comen los animales, y cuáles no.

LUIS ALFREDO NIEVES OÑATE	Por observación, en el momento que los animales los sueltan, corren a comer de las hojas de las plantas.
MARIA ANGELA GONZALEZ PEDRAZA	Observación directa de los animales.
IVAN RAMIREZ PREDRAZA	Observa que las plantas presentan ramoneaduras.

¿QUE PERCEPCIÓN TIENE USTED DE LA CONSERVACIÓN Y USO DE PLANTAS Y ÁRBOLES EN SU FINCA? ¿DETECTA ALGUNA PROBLEMÁTICA O ESTÁ CONFORME CON LA SITUACIÓN?	
CONSUELO GOMEZ	La conservación de las plantas es importante para la conservación de agua. No percibe problemáticas.
SAUL GUTIERREZ	No hay arborización, indica que hay que cuidar árboles para cuidar las fuentes de agua.
DOÑA MARIA Y DOÑA SANDRA PATRICIA	No indica.
DOÑA MARINA PARDO	Indica ser consiente de conservación de plantas y montes para conservación de nacederos de agua.
NUBIEDY PEREZ FRAY	No reconoce importancia ni problemáticas.
ALEXANDER GARZON	Mantienen el cercado de bosque nativo por ordenanza de la CAR.
HUBERMEYER SALCEDO	Se conservan las zonas nativas por la necesidad de conservar los nacederos y reservorios de agua.
LUIS ALFREDO NIEVES OÑATE	Indica que la arborización de los potreros es importante para que provea de sombra y otros servicios a los animales.
MARIA ANGELA GONZALEZ PEDRAZA	Conservar bosque nativo sirve para alimentar el ganado. Indica que la CAR es muy restrictivo e imponen la conservación de zonas nativas, pero la percepción es que no proponen estrategias para incrementar las áreas de zonas nativas y al mismo tiempo aprovechamiento de estas.
IVAN RAMIREZ PREDRAZA	El cuidado del bosque permite la conservación de los nacederos. Está conforme con el estado actual de conservación de bosque en su predio. Indica que aun los arboles no nativos no se deben erradicar porque pueden prestar un servicio.

¿CONOCE Y/O HACE USO DE LOS LLAMADOS SISTEMAS SILVOPASTORILES Y BANCOS FORRAJEROS?	
CONSUELO GOMEZ	No conoce ningún sistema silvopastoril pero tiene el concepto de un banco forrajero en el que le venden al usuario forraje (ensilado probablemente), para el ganado.
SAUL GUTIERREZ	No tiene conocimiento de sistemas silvopastoriles.
DOÑA MARIA Y	No indica.

DOÑA SANDRA PATRICIA	
DOÑA MARINA PARDO	No conoce de sistemas silvopastoriles.
NUBIEDY PEREZ FRAY	No indica.
ALEXANDER GARZON	No conocen ni hacen uso.
HUBERMEYER SALCEDO	No conocen los sistemas silvopastoriles ni bancos forrajeros.
LUIS ALFREDO NIEVES OÑATE	Conoce pero en la finca no hace uso de sistemas silvopastoril.
MARIA ANGELA GONZALEZ PEDRAZA	Silvopastoril.
IVAN RAMIREZ PEDRAZA	Conoce el sistema silvopastoril y lo aplica sembrando sauco y laurel.

**¿CUÁL ES EL DESTINO U OBJETIVO DE LOS ÁRBOLES Y ARBUSTOS EN SU FINCA?(FORESTAL, AGROFORESTAL, SILVOPASTORIL)**

CONSUELO GOMEZ	Los árboles a los cuales no les conoce uso, los dejan plantados como arboles ornamentales.
SAUL GUTIERREZ	No indica información.
DOÑA MARIA Y DOÑA SANDRA PATRICIA	No indica información.
DOÑA MARINA PARDO	Sí hay árboles maderables se cortan y se reforestan, si están secos se utilizan de leña. Comenta la función de plantas con fines medicinales pero no especifica cuáles.
NUBIEDY PEREZ FRAY	No reconoce función de árboles y arbustos del predio.
ALEXANDER GARZON	Forestal y ornamental.
HUBERMEYER SALCEDO	Conservación de medio ambiente y nacedero de agua.
LUIS ALFREDO NIEVES OÑATE	Forestal, aprovechando el eucalipto para los cercados.
MARIA ANGELA GONZALEZ PEDRAZA	Silvopastoril y cercas vivas.
IVAN RAMIREZ PEDRAZA	Forestal.

**¿HACE USTED ALGÚN MANEJO AGRONÓMICO DE LOS ARBUSTOS O ÁRBOLES EN SU PREDIO?**

CONSUELO GOMEZ	No hacen ningún trabajo agronómico con los arboles existentes en la finca.
SAUL GUTIERREZ	No indica información.

DOÑA MARIA Y DOÑA SANDRA PATRICIA	No indica información.
DOÑA MARINA PARDO	Solo labores de los cultivos, pero no de árboles.
NUBIEDY PEREZ FRAY	Ninguno.
ALEXANDER GARZON	Ninguno.
HUBERMAYER SALCEDO	Hacen siembra de bosque con especies nativas.
LUIS ALFREDO NIEVES OÑATE	Se resiembra los bosques.
MARIA ANGELA GONZALEZ PEDRAZA	Se podan.
IVAN RAMIREZ PEDRAZA	A veces cortan eucalipto para cercados.