

ANALISIS DEL IMPACTO DE LA EXPLOTACION BOVINA
SOBRE EL ECOSISTEMA DEL PARAMO LA CORTADERA
TOCA BOYACA

HECTOR JULIO BARRERA CUESTA
JUAN CARLOS MONROY HERNANDEZ

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA "UNAD"
ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS, PECUARIAS Y DE MEDIO AMBIENTE,
PROGRAMA ZOOTECNIA
TUNJA
2007

ANALISIS DEL IMPACTO DE LA EXPLOTACION BOVINA
SOBRE EL ECOSISTEMA DEL PARAMO LA CORTADERA
TOCA BOYACA

HECTOR JULIO BARRERA CUESTA
JUAN CARLOS MONROY HERNANDEZ

Trabajo presentado como requisito para optar al titulo de Zootecnista

GLORIA MARIA CIFUENTES

Directora

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA "UNAD"
ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS, PECUARIAS Y DE MEDIO AMBIENTE,
PROGRAMA ZOOTECNIA
TUNJA
2007



DEDICATORIA

A mi familia, que me acompaña y apoya en la consecución de mis sueños, que me alienta en los momentos de cansancio y que celebra mis logros. A José el ángel que desde el cielo guía mi camino e ilumina mis acciones.

A los campesinos, núcleo de la vida y el trabajo, que luchan a diario por sobrevivir y que han sido olvidados en medio la tormenta de la modernidad.

Juan Carlos

DEDICATORIA

A mi familia quien con su apoyo moral y económico aportaron para cumplir con esta meta. A la memoria de mi padre, Pedro Barrera quien guía el camino de mi vida.

A todas aquellas personas que con esfuerzo y dedicación luchan por cumplir sus sueños.

Héctor julio

AGRADECIMIENTOS

Al semillero de investigación hunzahua en cabeza de la investigadora principal Doctora LUZ MARTHA VARGAS DE INFANTE. y a su vez directora del CEAD Tunja.

A la doctora GLORIA MARIA CIFUENTES, por sus aportes y compromiso en el transcurso de la investigación, por sus orientaciones, consejos y apoyo.

Al Doctor EDWIN PAEZ, Medico Veterinario. Quien con su dedicación y esfuerzo ha hecho que el programa de Zootecnia se fortalezca y crezca cada día mas.

.
Al Doctor JULIO CESAR VARGAS, Jurado. Por sus valiosos aportes profesionales.

Al Doctor CARLOS RODRÍGUEZ, Jurado. Por su colaboración y aportes profesionales.

A la administración municipal de l municipio de Toca Boyacá por su amabilidad y colaboración con la investigación

A la comunidad rural de las veredas con influencia en la zona de páramo en especial al señor Miguel Izarisa propietario de la finca donde se desarrollo la investigación.

A los compañeros WILSON MALDONADO, EBERTO GUIO y YEFER OCHOA, por su colaboración y aportes.

RESUMEN

Teniendo en cuenta la importancia de los ecosistemas de páramo como fuente de biodiversidad de flora y fauna y principal productor de recurso hídrico, el proyecto de investigación se desarrolla en el municipio de Toca (Boy), en el páramo la cortadera vereda Tuaneca arriba con una elevación mínima de 3.600 m.s.n.m. Teniendo una gran importancia debido a que los habitantes de la zona de páramo explotan los recursos naturales sin ninguna restricción utilizando el pastoreo de ganado en áreas de pradera con acceso directo a la zona de páramo y posteriormente la implementación de cultivos, principalmente papa. En el área de estudio se realizan parcelas demostrativas y representativas del ecosistema de la zona de páramo escogidas al azar, en las cuales se levanta un inventario florístico, seguido de un pastoreo tradicional en las parcelas de estudio teniendo en cuenta que ya han sido intervenidas y actualmente las están explotando, después de realizado el pastoreo se realiza nuevamente el inventario florístico, midiendo además altura, área de la planta, índice de cobertura, sociabilidad y la condición y actividad de la especie.

Como el tipo de investigación es experimental se utilizaron dos tratamientos con cinco parcelas en cada tratamiento teniendo en cuenta el antes y el después del pastoreo. El primer tratamiento se realiza a los 3.700 m.s.n.m. y el segundo a los 3.600 m.s.n.m. en que se tomaron los datos y se realizaron los respectivos análisis del efecto que causan los bovinos por pisoteo y ramoneo sobre el ecosistema de páramo. Teniendo como resultado que la diversidad florística de esta zona del páramo la cortadera es baja, ya que es un páramo seco; En las parcelas de estudio se encontró la desaparición de algunas especies de hierbas, disminución de la riqueza de algunas especies rastreras y la disminución de área de la mayoría de las especies encontradas.

ABSTRACT

To take into account, the importance of the moor ecosystems as source of flora and fauna biodiversity, as well as main producer of resource hydric, the research Project is Developer in the municipality of Toca (Boyacá) in the moor “la cortadera vereda Tuaneca arriba”, with a minimum elevation of 3.600m.s.n.m. This area has a great importance because the inhabitants are exploiting the natural resources without any restriction, using the livestock shepherding in prairie areas with straight access to the moor area. After, the inhabitants implant different cultivations, mainly potatoes. In the study area it carried out demonstrative and representative parcels of the moor ecosystem chosen at random, in which it carried out a floristic inventory, following by a traditional shepherding in the study parcels. To take into account, that these areas have already intervened, and at this moment they inhabitants are exploiting them. After, it carried out the shepherding, it is carried out the floristic inventory again, measuring height, area of the plant, covering index, sociability, condition and activity of the species.

As the research type is experimental, two treatments have been used, with five parcels in each treatment. To take into account before and after of the shepherding. The first treatment is carried out to 3.700m.s.n.m. and the second to 3.600m.s.n.m. In which it collect data and it was carried out the respective analyses of the effect that cause the bovines for trampling and pruning on the moor ecosystem. To conclude, the flora diversity of this moor area “la cortadera” is low due to it is a disappearance of some grasses species, and the decrease of the most apocousing species in the moor area.

Key words: ecosystems, Paramo la cortadera, parcels, shepherding, treatments.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	
CAPITULO I	14
1 GENERALIDADES	14
1.1 SELECCIÓN DEL TEMA	14
1.1.1 Línea de investigación	15
1.2 EL PROBLEMA DE INVESTIGACION	16
1.2.1 Identificación del problema	16
1.2.2 Formulación del problema	17
1.2.3 Sistematización del problema	17
1.3 OBJETIVOS	18
1.3.1 Objetivo general	18
1.3.2 Objetivos específicos	18
1.4 JUSTIFICACION	19
1.5 MARCO REFERENCIAL	21
1.5.1 Estado del Arte	21
1.6 MARCO TEORICO	37
1.6.1 Inventarios de biodiversidad	37
1.6.2 ¿Qué medir? ¿En cuál nivel de organización?	39
1.6.3 La escala de la diversidad y sus componentes	39
1.6.4 ¿Cómo medir?	41
1.6.5 Conceptos básicos de diseño para un inventario de biodiversidad	42
1.6.6 Selección de grupos biológicos	43
1.6.7 Registros biológicos, colecciones y bases De datos	44
1.6.8 El examen de las sociedades vegetales	44

1.7 Marco Conceptual	50
1.8 Marco Geográfico	51
1.8.1 Limitación de páramo	51
1.8.2 Meteorología	53
1.9 Marco Legal	55
1.9.1 Protección de páramos	55
1.10 Identificación de Hipótesis	63
1.11 Aspectos Metodológicos	66
1.11.1 Elementos de una caracterización florística y análisis geofísico del área	66
1.11.2 Planeación y ejecución de un Inventario	67
1.11.3 Ejecución de los muestreos biológicos, de acuerdo con los métodos y técnicas de muestreo propuestas	68
1.11.4 Diseño Metodológico	69
1.11.5 Tipo De Investigación	70
1.11.6 Método De Investigación	70
1.11.7 Fuentes y técnicas de recolección de datos	71
CAPITULO II	72
2 RESULTADOS, ANALISIS Y DISCUSION	72
2.1 ANALISIS DE LA RELACION ECOSISTEMA – ANIMALES BOVINOS EN EL PARAMO	72
2.1.1 Descripción del Ecosistema del Páramo la Cortadera	73
2.1.2 Descripción De La Relación Hombre – Ecosistema	74
2.1.2.2 Ganadería Bovina	81
2.2 CLASIFICACION DE LA COMUNIDAD OBJETO DE ESTUDIO	84
2.2.1 Inventario de especies florísticas	89
2.2.2 Determinación De La Riqueza Florística	99
2.2.3 Análisis de la Cobertura Florística	99

2.2.4 Distribución de la flora existente	99
2.3 ANALISIS DEL IMPACTO DE LOS BOVINOS EN EL ECOSISTEMA DE PARAMO	99
CAPITULO III	118
3 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	118
3.1 CONCLUSIONES	118
3.2 RECOMENDACIONES	120
4 BIBLIOGRAFÍA	121
ANEXOS	123

INDICE DE TABLAS

Pág

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1	Extensión de las fincas con influencia en la zona de páramo.	75
Gráfico 2	Cobertura de acueductos veredales en las cuatro veredas de influencia en el páramo.....	75
Gráfico 3	Areas en cultivos transitorios.....	77
Gráfico 4	Área en cultivo de papa con influencia en la zona de páramo	77
Gráfico 5	Area en praderas.....	78
Gráfico 6	Preparación del suelo	79
Gráfico 7	Especies pecuarias explotadas en las fincas de páramo.....	80
Gráfico 8	Número de plantas tratamiento 1	111
Gráfico 9	Altura de las plantas tratamiento 1	112
Gráfico 10	Cobertura de plantas tratamiento 1.....	113
Gráfico 11	Número de plantas tratamiento 2	114
Gráfico 12	Altura de arbustos tratamiento 2.....	115
Gráfico 13	Altura de las plantas herbáceos tratamiento 2.....	116
Gráfico 14	Cobertura de las plantas tratamiento 2	117

INTRODUCCIÓN

Los constantes cambios en el clima, la influencia de la contaminación sobre la vida y la salud de la población mundial han cobrado cada día un máximo nivel de importancia; la tecnología del hombre y sus grandes avances han dejado al descubierto una gran problemática sobre la preservación y cuidado de los agentes naturales. Esta investigación busca establecer las consecuencias que sobre un área de páramo en el Municipio de Toca, denominado cortadera, tiene la ganadería y la agricultura practicadas por los habitantes vecinos a la zona. En el páramo se encuentran especies forestales nativas en vía de extinción, que no solo prevalecen para el cuidado del agua y el aire sino que cumplen una función indispensable sobre el equilibrio del ecosistema.

Con la realización de este trabajo se busca dar a conocer algunos estudios realizados a nivel internacional y nacional en cuanto a degradación de paramos, tomados como base principal de soporte para nuestra investigación en el páramo la cortadera en Toca Boyacá. En el que se realiza un análisis de la utilización de los recursos naturales por los habitantes de la zona con influencia de páramo en el municipio, veredas Tuaneca, cunucá, chorrera y centro.

El objeto principal de este estudio es el de realizar un muestreo por medio de parcelas demostrativas que permitan hacer la clasificación de especies existentes en la zona. Se realizan dos tratamientos a 3600 y 3700 m.s.n.m. en la finca de Miguel Izarías en la que se practican pastoreo con incursión a la parte del páramo. Se toman datos florísticos antes y después del pastoreo para posterior análisis de impacto.

CAPITULO I

1 GENERALIDADES

1.1 SELECCIÓN DEL TEMA

La importancia del tema radica en medir los daños causados en las especies florísticas en el ecosistema del páramo la Cortadera en el municipio de Toca ocasionados por la población bovina realizando las respectivas mediciones antes y después del ingreso de dichos animales a la zona de estudio para registrar los resultados y comparar el daño ocasionado a las especies nativas de páramo.

Este tema aun no ha sido trabajado en estos escenarios y es esencial definir el tipo y la magnitud de los daños ocasionados en el ecosistema de páramo.

Espacio El proyecto se realiza en la vereda Tuaneca, sector alto; en el páramo la cortadera en el municipio de Toca, en fincas que están realizando el pastoreo bovino sin ninguna restricción por parte de autoridades y de los mismos habitantes de la zona quienes son los directamente responsables de la protección de los páramos.

La población objetivo corresponde las especies florísticas nativas presentes en el páramo que se están viendo afectadas por el pastoreo de ganado bovino realizado por nuestros campesinos sin ningún tipo de protección hacia el páramo, con la

posterior manipulación del suelo en prácticas agrícolas. Este estudio tiene un tiempo de cuatro meses para ser ejecutado.

Objeto de investigación: medición de los daños ocasionados por los bovinos por pisoteo y ramoneo en el área de páramo.

1.1.1 Línea de investigación

Biodiversidad y Recursos Genéticos Relacionada con la caracterización de la flora existente en el páramo, su riqueza, distribución y cobertura.



Foto 2. *Espeletia grandiflora*.

Tiempo: el trabajo de investigación contempla una duración de 6 meses, que incluye trabajo de campo.

1.2 EL PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.2.1 Identificación del problema

La degradación de los ecosistemas en la zona de páramo en el municipio de Toca debido a la colonización de éstos y la puesta en marcha de practicas agropecuarias que no favorecen la zona, lo que conlleva a la contaminación, disminución del recurso hídrico, afectando principalmente a los habitantes del municipio y poblaciones circunvecinas, la degradación del suelo, extinción de algunas especies florísticas propias de páramo.

Las principales causas de deterioro del páramo son: **el sobrepastoreo**, práctica utilizada por los pobladores de la zona de páramo sin tener ninguna restricción, afectando el ecosistema presente en el páramo; **talas y quemas** son otra forma muy importante de degradación de páramos, práctica utilizada por los habitantes para realizar la siembra de productos agropecuarios en especial la papa y también para que haya un rebrote de vegetación para consumo de animales como bovinos, ovinos y caprinos; **el uso de plaguicidas y otros** en cultivos, principalmente en papa ya que es un cultivo que requiere dentro de sus labores culturales el uso de dichos plaguicidas, siendo utilizados en forma indiscriminada por sus propietarios; la contaminación de agua y suelo se debe a las causas ya descritas anteriormente y otras prácticas utilizadas por los habitantes; después de haber utilizado las áreas para cultivos transitorios utilizan otros lugares expandiendo de ésta manera la frontera agrícola y la posterior degradación del páramo o simplemente los habitantes desconocen o no aplican la normatividad ambiental de protección de páramos y áreas especiales

Una de las alternativas de solución está representada en analizar los efectos producidos por el sobrepastoreo de los bovinos en el sector de los páramos, y los

efectos ocasionados especialmente al ecosistema que es el objetivo del presente trabajo de investigación.

1.2.2 Formulación del problema

Observando la gran importancia que tienen los ecosistemas en los paramos, especialmente en Boyacá por su gran riqueza en flora y fauna, se plantea ¿Cómo cuantificar los daños ocasionados por la especie bovina en el ecosistema en la zona de páramo?

1.2.3 Sistematización del problema

¿Cómo conocer la relación animal – ecosistema y los daños que puedan causar a la flora?.

¿Con la obtención de los resultados de la investigación se pueden dar recomendaciones a los campesinos de la zona?.

¿Al Generar alternativas para la implementación de sistemas de producción acordes a la zona de estudio se mejoraran las condiciones del ecosistema?.

¿Realizando acompañamiento a los habitantes durante y después del estudio se cumplirán los proyectos a cabalidad?.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Establecer los daños por ramoneo y pisoteo causados por bovinos en las especies florísticas de la vereda Tuaneca arriba, en el páramo la cortadera del municipio de Toca.

1.3.2 Objetivos específicos

- Observar y analizar los efectos del sobrepastoreo de bovinos en la zona de páramo identificando la relación animal – ecosistema y los daños que puedan causar.
- Realizar un conteo e inventario de especies florísticas existentes en las parcelas.
- Determinar la riqueza florística.
- Establecer la cobertura florística.
- Medir el nivel de distribución de la flora existente.
- Medir el nivel de daños existente en el ecosistema de páramos.
- Generados los resultados del estudio dar recomendaciones a los campesinos de la zona.

1.4 JUSTIFICACION

La función natural de los páramos se comprendió hasta hace poco tiempo como recurso intrínseco al desarrollo de procesos que le permitiera a los pobladores el mejoramiento de su calidad de vida; procesos que no se les ejerció el adecuado control para garantizar su conservación y por el contrario, en algunos casos, el mismo Estado y algunos actores civiles, con el poder de las armas o del dinero, han promovido y hasta obligado a los pobladores que se encuentran en las altas montañas, a buscar su refugio y utilizar sus recursos de una forma insostenible; pero actualmente la búsqueda de la conservación de ecosistemas frágiles y de vital importancia como lo son los páramos han llamado la atención de entidades gubernamentales, de investigadores, de ONG y hasta de la comunidad académica en búsqueda de nuevas estrategias sociales, económicas y productivas que conlleven no solo a la consecución de un desarrollo económico sostenible, sino también que le permita a la comunidad participar en la preservación de los recursos naturales como indicador de evolución de las sociedades democráticas y participativas.

La situación del páramo del municipio de Toca (Boyacá) y la de sus pobladores cobra interés cuando se advierte la importancia de su recuperación y conservación como fuente generador de recursos agotables como el agua, la fauna y la flora de dicho ecosistema; Así la importancia del páramo y la necesaria atención sobre las personas que en ellos habitan, se enmarca en el proceso generativo de la llamada “Crisis ambiental de la alta montaña” que tiene su punto de máxima expresión en la Cumbre del Milenio y en la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, (2002) en donde se señaló de manera reiterada la inmediata necesidad de establecer políticas sociales y ecológicas para la recuperación de las fuentes de agua y la “debida atención” a los habitantes. Esto debe partir de estudios profundos en donde se permita a la comunidad ser participe tanto de la formulación de los

proyectos como de su desarrollo, evaluación y control de las actividades desarrolladas en los mismos.

Como se parte de un problema ambiental que involucra a los pobladores de la zona de estudio, es indispensable acudir a la interdisciplinariedad en los investigadores, ya que se pretende abarcar soluciones que perduren y conlleven a procesos que permitan un desarrollo sostenible, no solo en términos ambientales sino también en términos sociales, económicos, culturales y educativos de los pobladores del municipio de Toca, en función de la recuperación y preservación de su páramo.

El proyecto se realiza para la generación de alternativas hacia los campesinos de esta zona donde se llevara a cabo el estudio, ya que por falta de información o de desinterés para la protección del medio ambiente se esta llevando al páramo hacia su degradación.

Para medir el daño en el ecosistema se realizan muestras al azar en diferentes sitios de la zona de estudio, principalmente en flora y fauna y así poder medir las consecuencias de implementar prácticas agropecuarias en las zonas de páramo. Teniendo en cuenta el porcentaje de páramo intervenido, áreas en control que esta haciendo el municipio y las fuentes de agua.

El trabajo de investigación que se desarrolla apoya al proyecto Diagnóstico socioeconómico y generación de alternativas de producción sostenible para la zona de páramo de la cortadera en el municipio de Toca, proyecto de carácter institucional desarrollado por el grupo de investigación Hunzahua.

1.5 MARCO REFERENCIAL

1.5.1 Estado del arte

Tener en cuenta las diferentes investigaciones que se han realizado en el área de protección de páramos, teniendo en cuenta los resultados que han obtenido durante las indagaciones de las mismas, haciendo mayor énfasis en trabajos realizados a nivel departamental, nacional e internacional, en la investigación se tomaran aquellas experiencias que puedan dar información y una orientación para realizar la medición, toma de muestra, clasificación y cuantificación de las especies florísticas.

A continuación se relacionas algunos trabajos que han desarrollado en diferentes lugares del país y del mundo.

1.5.1.1 Estudios realizados a nivel internacional

Desarrollo y aplicación del método de "evaluación rápida" para identificar ecosistemas degradados.

Avance físico 40%

Se desarrollaron algunos de los puntos metodológicos en que estará basado el método de evaluación rápida.

Se empezó a aplicar la metodología de evaluación en el Pedregal de San Ángel.

El listado florístico se ha realizado en 10 de los sitios afectados por actividades antrópicas, quedando pendiente de elaborarlo en la mitad en los sitios conservados.

El estudio lo realiza personal técnico de la Dirección de Conservación de Ecosistemas de esta Dirección General.

Se contrató la asesoría "Identificación de especies vegetales nativas e introducidas en la evaluación rápida de ecosistemas degradados", con la finalidad de llevar a

cabo un trabajo de campo que permita hacer una descripción de la estructura y composición de especies nativas y exóticas.(Internet, Instituto Nacional de Ecología. México.)

1.5.1.2 Estudios realizados a nivel nacional

Los estudios sobre los ecosistemas de páramo en el país se inician de forma práctica desde finales del Siglo XVIII y principios del XIX. Sólo a partir de 1965 se intensifican con énfasis en la descripción y conocimiento natural de los ecosistemas de montaña considerando, entre otros aspectos, la historia evolutiva; diversidad de climas y geoformas; especificaciones sobre la compleja dinámica ecológica-paisajística del páramo; determinación de páramos zonales; estructura y composición de fauna y flora del páramo, subpáramo y bosque alto andino; y estudios sobre los procesos de paramización, entre otros.

En los últimos treinta años los grupos de investigación, las entidades gubernamentales y no gubernamentales involucradas en el manejo de los recursos biológicos han organizado y participando en eventos de trascendencia en cuanto a la alta montaña. En 1977 se celebró en Mérida, Venezuela el Seminario internacional sobre el medio ambiente de páramo; en 1991 se llevó a cabo en Popayán, el Seminario Internacional sobre la alta montaña; en 1993 se celebró en Bogotá, el Seminario Taller sobre cambio global y la alta montaña colombiana, con el fin de propiciar la participación interinstitucional en el desarrollo de estudios y gestión en áreas de alta montaña en el marco del Cambio Climático Global; y en 1995, se realizó la I Conferencia Nacional de páramos y bosques alto andinos con el objetivo de buscar la aproximación de diferentes actores como los habitantes de la alta montaña con el sector público, privado y las Universidades. En este evento se concretó el propósito de crear la Red Nacional de Páramos.

Hasta la fecha se han celebrado 4 Conferencias Nacionales con la participación del Ministerio del Medio Ambiente como expositor o patrocinador. Al respecto, la

Cuarta Conferencia, también de carácter internacional, se realizó durante el mes de noviembre de 1999 en la ciudad de Málaga (Santander). En este evento se presentó a los países invitados, a las ONG's y entes gubernamentales la situación general de los ecosistemas de la alta montaña en Colombia, enfatizando en la relación directa entre el entorno y nuestra cultura; asimismo se analizaron los procesos de explotación, uso y aprovechamiento que han llevado a la destrucción de los ecosistemas y de las mismas culturas y se hizo también referencia a los proyectos de conservación que de orden estatal se están desarrollando en ecosistemas de páramo.

Desde el año 1995, el Ministerio del Medio Ambiente viene apoyando y participando en debates nacionales públicos sobre los páramos y bosques alto andino, tales como las cuatro Conferencias Nacionales de Páramos anteriormente mencionadas. De otra parte, a través de recursos del crédito BID-BIRF y la contrapartida nacional compuesta por los recursos de las entidades ejecutoras y los aportes de las comunidades, el Ministerio del Medio Ambiente contrató en el periodo 1994-1998, actividades que involucran el proceso de protección, rehabilitación y establecimiento de 41.542 Ha. de coberturas vegetales en microcuencas del país, incluyendo las de la alta montaña, por un monto de inversión de \$39.849'611.219. Hasta el momento se han atendido 341 microcuencas de la geografía nacional. Estos esfuerzos de inversión se concretan en las *Ecorregiones Estratégicas* del orden nacional, regional y local. Dentro de las del ámbito nacional sobresalen zonas de alta montaña, especialmente en páramo y subpáramo. Ellas son el macizo Colombiano, la Sierra Nevada de Santa Marta, la región Nororiental - sierra Nevada del Cocuy, la cordillera Central y la Serranía del Perijá (tabla No. 1) (Ministerio del Medio Ambiente).

Tabla 1. Eco regiones Estratégicas del orden Nacional con Ecosistemas de Alta Montaña y Páramos

Ecorregión	Departamento	No.. mpios	Extensión aproximada
Macizo Colombiano	Cauca, Caquetá, Putumayo, Nariño, Huila y Tolima	53	3'268.237 Ha
Sierra N. De Santa Marta	Magdalena, Guajira y Cesar	10	1'200.000 Ha
Sierra N. Del Cocuy	Boyacá, Casanare y Arauca	4	306.000 Ha
Alta Montaña de la Cordillera Central	Tolima, Risaralda, Caldas y Quindío	14	400.000 Ha
Macizo del Sumapáz	Cundinamarca, Meta, Huila y Tolima		154.000
Nudo de Santurbán	Norte de Santander	10	120.000

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente MMA (Plan Verde), 1998

Algunos de los proyectos desarrollados o por desarrollarse por parte de las Corporaciones Autónomas Regionales del Medio Ambiente (CAR's), Institutos de Investigación adscritos al MMA y la Unidad de Parques Nacionales Naturales, con apoyo del MMA son:

- **Macizo Colombiano**

- Convenio Ínter corporativo del Macizo colombiano

- Conservación de la Biodiversidad en los ecosistemas de Páramo y Bosque Montañoso del Macizo Colombiano, (financiación GEF)

- **Sierra Nevada de Santa Marta**

- Plan de Desarrollo Ambiental Integral
- Conservación y Uso sostenible de la Biodiversidad en la Sierra Nevada de Santa Marta (financiación GEF)

- **Serranía de Perijá**

- Plan de Manejo Ambiental de la Serranía del Perijá

- **Región nororiente**

- Restauración y Manejo Sostenible de los Páramos, Subpáramos y Selvas Andinas del Nor-Oriente Colombiano
- Marco Estratégico para la planificación y el manejo ambiental de los ecosistemas compartidos de páramos, subpáramos y bosques alto andinos en la Unidad Biogeográfica de Santurbán
- Formulación e implementación participativa del Plan de Manejo Integral en el Páramo de Rabanal
- Conservación y Uso sostenible de la biodiversidad en la región nororiental de los Andes (financiación GEF)

- **Cordillera central**

- Formulación del Plan de Manejo del Parque Nacional Natural Los Nevados y de su zona amortiguadora e implementación de acciones concretas de restauración

De otra parte, se viene apoyando la formulación del proyecto “Integración e integridad: Conservación de la biodiversidad de los páramos en el corredor biológico de la parte norte de los Andes”, el cual fue aprobado preliminarmente por el Global Environmental Found (GEF) para desarrollarse entre Venezuela, Ecuador y Colombia.

Además, la Dirección General de Ecosistemas tiene a su cargo el desarrollo de programas de Conservación (restauración) de la Biodiversidad; es así como está llevando a cabo entre otros, el Programa de Cóndor Andino, Danta de Páramo y Oso de Antejos. Adicionalmente, contrató la consultoría “Identificación de prioridades para la gestión ambiental en ecosistemas de páramos, sabanas, zonas áridas y humedales de agua dulce”, cuyos resultados están disponibles desde finales de 1999.

Actualmente, en el marco del Proyecto Colectivo Ambiental del Plan Nacional de Desarrollo y como aporte en la implementación de la Política de Biodiversidad, se viene discutiendo y concertando el presente Programa para el manejo sostenible y restauración de ecosistemas de la alta montaña colombiana: “PARAMOS”; a la fecha se han realizado dos talleres nacionales para tal efecto, el primero de los cuales se llevó a cabo con un grupo de expertos o conocedores del tema y el segundo, con funcionarios de las CAR’s en cuya jurisdicción se encuentran estos ecosistemas.

- **Propuesta de actividades de investigación para el proyecto de páramo andino (octubre 2004)**

Tema: Biodiversidad

Pregunta: ¿Cómo afectan los cambios en el uso del suelo a la composición de especies de plantas y de la fauna del suelo en el ecosistema páramo?

¿Cómo es la dinámica de regeneración de la vegetación del páramo luego de diferentes alteraciones antropogénicas?

Escala: parcela

Descripción: utilizando el sistema de parcelas experimentales se propone cuantificar y caracterizar los cambios que ocurren en la diversidad y composición de especies como resultado de cambios en el uso del suelo en el ecosistema páramo, y caracterizar los procesos de regeneración luego de esas alteraciones.

Variables: algunas de las variables que serán evaluadas para contestar esta pregunta son:

- Diversidad y composición de la comunidad de plantas vasculares (diversidad de especies y diversidad de grupos funcionales) antes y después de la transformación.
- Dinámica de la estructura o fisonomía de la vegetación luego de diferentes alteraciones antropogénicas (e.g. perfiles de vegetación, relación biomasa aérea/biomasa subterránea).
- Diversidad de fauna del suelo (diversidad de especies y grupos funcionales) antes y después de la transformación.

Metodología:

- La composición, diversidad, regeneración, y estructura de la vegetación de páramo serán monitoreadas en parcelas experimentales antes y después del establecimiento de tratamientos que representen el / los usos del suelo que se evaluarán en cada sitio. Idealmente, el muestreo de las variables debería repetirse varias veces luego de, por ejemplo, 1, 3, 6, y 12 meses a partir del establecimiento de los tratamientos. Sin embargo, los intervalos de muestreo específicos para cada sitio dependerán de la naturaleza de los tratamientos que se evalúen.

- Para monitorear la respuesta de la fauna del suelo a los cambios en el uso del suelo se combinarán técnicas de muestreo de invertebrados (e.g. trampas pitfall y embudos Berlese) para cuantificar y caracterizar las comunidades antes y después del establecimiento de tratamientos. Como en el caso de la vegetación, el muestreo de la fauna del suelo se repetirá varias veces para permitir la caracterización de la recuperación de las comunidades o para detectar cambios posteriores en su composición o estructura.

Resultados esperados

En términos de vegetación este estudio debería generar una caracterización de la dinámica temprana de la recuperación de la estructura y composición florística del páramo luego de diferentes transformaciones antropogénicas o bajo diferentes alternativas de manejo. Esta caracterización podría ser utilizada para determinar aquellas prácticas de manejo que resulten en impactos menores, o que conduzcan a una recuperación más rápida y completa de la estructura y composición de la vegetación del páramo. Adicionalmente, los resultados de este trabajo deberían ser complementados por el estudio del rol de la estructura de la vegetación en el mantenimiento de la fertilidad, estabilidad y balance hídrico del suelo del páramo.

Desde el punto de vista de la fauna, este estudio ayudará a llenar el vacío de información sobre la diversidad y la composición de la comunidad de fauna del

suelo y sobre su respuesta a alteraciones antropogénicas, estableciendo las bases para estudios adicionales que evalúen la importancia funcional de diversos grupos de fauna del suelo en procesos como fragmentación de hojarasca, mineralización de materia orgánica, y nitrificación, entre otros.

- **Propuesta de actividades de investigación para los páramos de Colombia; biodiversidad, agua y suelo**

Impacto del disturbio sobre el ecosistema páramo

Pastoreo

El pastoreo es un disturbio continuo altamente complejo, que tiene impactos directos e indirectos en las comunidades de plantas y animales. Los efectos directos del pastoreo incluyen: daño selectivo a plantas individuales por herbívora (defoliación) y pisoteo; y alteraciones en la movilización de nutrientes (remoción por defoliación y retorno a través de excrementos y orina). La defoliación y el pisoteo alteran el balance competitivo entre las especies pastoreadas con respecto a las otras especies y cambian las oportunidades para el establecimiento de nuevas plantas. El aspecto indirecto más importante del pastoreo y el más ampliamente reportado es su poderoso efecto para cambiar la composición y estructura de las comunidades, además de causar perturbación de los procesos del suelo y del agua que tienen consecuencias en la disponibilidad de recursos (Landsberg *et al.* 1999, Molinillo 1992, Matus y Tóthméréz 1990, Leege *et al.* 1981).

El mayor efecto del ganado en los individuos de las especies no se debe tanto a que se coman las plantas hasta su extinción; si no más bien, a la modificación de las habilidades competitivas o del éxito de reclutamiento de propágulos de una especie con respecto a otra (Landsberg *et al.* 1999). Al causar los disturbios pérdida del dosel de la vegetación, mortalidad diferencial de especies y de clases de

edades en algunas poblaciones, se generan dinámicas en la vegetación que se evidencian en cambios estructurales de la comunidad, tanto en su estructura vertical, como en la horizontal (Pickett *et al.* 1995, Premauer 1999).

Adicionalmente, el pastoreo altera la cantidad total de biomasa y su distribución en los diferentes compartimentos de la fitomasa vegetal (es decir: raíces, tallos, hojas vivas y muertas). Así, a mayor presión de pastoreo la biomasa aérea (tallos y hojas) disminuye y la subterránea (raíces) aumenta (Vander Maarel y Titlyanova 1989).

Estructura, composición y diversidad de la vegetación

En general, se ha encontrado que la biomasa aérea total de las comunidades vegetales disminuye en un 60-66% en localidades con alta presión de pastoreo. De igual forma la necromasa en pie, que en condiciones naturales constituye el 70-80% de la biomasa aérea total, pasa a representar un porcentaje muy bajo. Para páramos secos (Hosfstede 1995) y húmedos (Premauer 1999) se reporta la disminución de la biomasa aérea y el incremento en la relación biomasa asimilatoria / necromasa. En páramos venezolanos (Molinillo & Monasterio.1997) también reportan disminución de biomasa aérea. Posiblemente este fenómeno esté relacionado con la retroalimentación positiva del ganado al preferir sitios ya pastoreados y de esta forma no permitir la acumulación de necromasa (Hofstede *et al.* 1995, Hobbs y Huenecke 1992). En consecuencia, al aumentar el pastoreo disminuye la altura total, la diversidad de estratos y el biovolumen total (asimilatorio + necromasa). La proporción de biovolumen de necromasa y diversidad (H') de los estratos verticales disminuyen con el incremento en el grado de disturbio, con lo cual, se presenta un predominio cada vez mayor del estrato rasante (0 – 5 cm de altura) (Premauer 1999).

La vegetación que resulta después de fuegos repetidos y pastoreo intensivo, es una alfombra de hierbas rasantes y pastos cortos con alta cobertura total y alta

proporción de biomasa viva. Esto ocurre principalmente en los valles de origen glaciar, los cuales casi siempre tienen pequeños ríos que los atraviesan o corrientes de agua subterránea que afloran en las áreas planas. Estas áreas son las que presentan un mayor grado de transformación y se reportan para otros tipos de ecosistemas pastoreados (James *et al.* 1999, Navie *et al.* 1996). En la época seca el ganado se concentra en las fuentes de agua, aumentando el pisoteo y acelerando así la compactación del suelo. Además, es posible que la oferta de forraje sea mayor en estas áreas y que exista una relación entre productividad ganadera y gradiente topográfico (Vargas *et al.* En imprenta).

La riqueza de especies de plantas se ve favorecida por intensidades intermedias de pastoreo porque, en áreas no pastoreadas las especies dominantes como las macollas de *Calamagrostis* sp. O los “chusques” *Chusquea tessellata* desplazan competitivamente a muchas especies. Por el contrario, en sitios muy pastoreados aumenta la dominancia de unas pocas especies, entre ellas la “plegadera” *Lachemilla orbiculata* por lo cual disminuye la diversidad (Verweij 1995, Premauer 1999). Especies vegetales positivamente relacionadas con este disturbio son generalmente herbáceas, de hábito rastrero, que presentan estolones o rizomas, pastos de porte pequeño y especies introducidas. En los Parques Naturales los Nevados y Chingaza se encontraron especies introducidas como: *Rumex acetosella*, “pasto oloroso” *Anthoxantum odoratum*, “diente de león” *Taraxacum officinale*. En Chingaza, se encontró la especie introducida “trébol blanco” *Trifolium repens*. La “plegadera” y otras herbáceas y pastos pequeños están entre las especies nativas que se presentan en ambos páramos, donde hay alto grado de disturbio (Premauer 1999, Verweij y Bude 1992).

Retomando, la consideración general acerca del efecto del pastoreo en los ecosistemas, podemos mencionar, para los páramos colombianos –al menos aquellos que han sido estudiado hasta ahora- cinco aspectos responsables del proceso de transformación de las comunidades naturales en pastizales de páramo:

- Mortalidad selectiva de especies del género *Espeletia*.
- Cambios en la altura, fragmentación y aumento en las distancias de macollas y/o bambusoides.
- Alteración de los procesos hídricos por efecto del pisoteo.
- Cambios en las abundancias relativas de las especies.
- Compactación del suelo y selección de las especies con rasgos de historia de vida que las hacen resistentes a pisoteo y herbivoría.

Efectos a la escala de paisaje

Tanto las ganaderías intensivas como las extensivas operan a escala de paisaje (entendido como espacio geográfico a escalas regionales) causando muchos efectos negativos en la biodiversidad de los ecosistemas naturales. La forma de manejo con intervención más extrema, es la que utiliza el reemplazo de la vegetación nativa por especies exóticas de pastura. Este reemplazo rara vez abarca paisajes completos, pero los fragmentos de vegetación nativa que quedan, se ven sometidos a efectos derivados del disturbio que amenazan sus especies. Por otro lado, ganaderías manejadas extensivamente sobre vegetación nativa, con actividades como supresión de fuegos naturales o quema de la vegetación, aprovisionamiento de agua y control de plagas, presentan efectos a más largo plazo pero son igualmente devastadores (Landsberg *et al.* 1999).

El pastoreo usualmente no es uniforme en el paisaje. Así como los animales tienen preferencias a la hora de escoger las plantas que comen, del mismo modo tienen preferencias dentro del paisaje y pastorean unos sectores más que otros. El aspecto negativo de esto es el desarrollo de un foco de degradación alrededor de áreas de alto uso como las cercanas al agua. Y el aspecto positivo es que las poblaciones de especies susceptibles al pastoreo pueden persistir en parches del paisaje poco frecuentado por el ganado. La heterogeneidad espacial del pastoreo puede ser crítica para permitir la persistencia de especies susceptibles a este disturbio y ser una clave importante en el manejo de los espacios pastoreados.

En los estudios de vegetación con pastoreo se presenta el problema de definir gradientes en sitios en los que éste existió por muchos años y actualmente no se presenta, ó sólo existe ocasionalmente cuando los terrenos se encuentran en áreas de conservación. Normalmente los gradientes directos se establecen contando el número de cabezas de ganado (Landsberg *et al.* 1999) o relacionando la cantidad de boñiga con la cantidad de animales (Verweij 1995).

Fase descriptiva

La fase descriptiva es una mirada del páramo desde las características del paisaje. El paisaje se refiere a un espacio con una heterogeneidad física (clima, geomorfología, suelos) y una heterogeneidad biótica específicas, las cuales interactúan entre si y determinan comportamientos y distribuciones de toda la comunidad biológica que utiliza dicho espacio (Wiens 1995). La dimensión biofísica es entonces la que determina patrones en un determinado paisaje, los cuales se ven claramente afectados por la intervención antrópica en paisajes rurales como los páramos colombianos.

Cobertura vegetal y características físicas del paisaje

A nivel de paisaje el páramo posee diferentes tipos de **cobertura vegetal** que varían entre páramos atmosféricamente secos y páramos atmosféricamente húmedos. En los páramos atmosféricamente secos parecen ser predominantes los pajonales y frailejonales, mientras los chuscales pueden ser representativos de los páramos atmosféricamente húmedos (Vargas *et al.* 2003). Sin embargo a nivel de paisaje no se tienen estudios claros sobre los factores que regulan la diversidad de especies y comunidades. Algunos autores han planteado diferentes mecanismos que pueden estar determinando la diversidad en diferentes escalas espacio-temporales. Al nivel regional y escala de tiempo geológica se pueden considerar el clima, la historia climática (ciclos glaciares) y el vulcanismo, a escala de paisaje las

formas del relieve y el régimen de disturbios naturales y antrópicos y a escala local los gradientes de nutrientes y luz, condiciones edáficas y los rasgos de historias de vida de los organismos (Ver revisión Mora 2004)

Sin embargo, para Colombia se pueden clasificar 8 grandes tipos de vegetación natural que cubren los páramos: bosques achaparrados, matorrales, pajonales, frailejonales, chuscales, rosetales, rosetales bajos y prados-turberas-tremedales. Los matorrales son el tipo de vegetación predominante (Rangel 2000)

Los estudios de la relación entre diferentes tipos de uso del suelo y los cambios en las características del paisaje no se han realizado hasta el momento en los páramos Colombianos, aunque bajo los estudios puntuales del efecto de la ganadería sobre la vegetación, se han podido determinar algunos efectos a nivel de paisaje.

El disturbio por pastoreo en los páramos de Colombia puede representar cambios importantes en las coberturas vegetales del paisaje. Si se produce un remplazamiento de la vegetación nativa por especies exóticas para pasturas el impacto es mayor y si se utilizan las praderas naturales para el consumo del ganado, se producen algunos cambios pero observados a largo plazo. De la misma manera el visible pastoreo selectivo del ganado sobre algunos ambientes y áreas del paisaje en particular (zonas planas de nacimientos de aguas y turberas), focaliza el efecto del pastoreo sobre algunas de las comunidades propias del páramo (Vargas et al. 2003).

Bajo el pastoreo y el fuego se origina un mosaico de vegetación con diferentes edades y frecuencias de quema e intensidades de pastoreo (Vargas 1998), definiendo el páramo como un mosaico espacial de vegetación en diferentes estados sucesionales (Vargas *et al.* 2003). La heterogeneidad original del paisaje es mantenida a bajas frecuencias de fuego y pastoreo (Verweij 1995).

Fase experimental

La fase experimental contempla estudios a una escala menor donde se podrán observar algunos patrones de cambio frente al disturbio y algunos mecanismos que expliquen estos patrones y los encontrados a escala local, teniendo en cuenta que las comunidades y sus características son el producto de la interacción entre los procesos naturales (descomposición, germinación, polinización, depredación, etc.), las condiciones físicas originales y la influencia humana.

Comunidades de plantas

La estructura y composición de las comunidades vegetales cambian visible y significativamente frente a los disturbios antrópicos, que en los páramos colombianos se ven representados principalmente por la agricultura, la ganadería y el fuego. Este grupo de organismos es el más estudiado en el país en cuanto a su biodiversidad y respuesta a disturbios, sin embargo todavía hace falta clarificar muchos aspectos en cuanto al impacto que diferentes usos del suelo ejercen sobre la comunidad vegetal y que factores fisicobióticos están determinando la conformación de dichas comunidades.

1.5.1.3 Estudios realizados a nivel regional

- **Alteración del páramo de chontales en Boyacá por ganadería y aplicación de plaguicidas en papa**

Se presentan los resultados de dos investigaciones realizadas entre 1997 y 1999 en el páramo de Chontales que hace parte del corredor de paramos ubicado al occidente de la cordillera oriental en el departamento de Boyacá. Las investigaciones están relacionadas con la presencia de plaguicidas organofosforados y carbonatos utilizados en los cultivos de papa, en cuerpos de agua lenticos, sobre la zona de nacimiento de la quebrada desaguadero, afluente

del río Sotaquirá al que a su vez vierte sus aguas al río Chicamocha. Se determinó la presencia de siete compuestos por encima de los límites permisibles por la legislación nacional y las normas internacionales en agua de consumo humano. En la segunda investigación se encontraron alto nivel de compactación de los suelos paramunos, por efecto de pastoreo vacuno estableciendo comparación con suelos de bosque alto andino no intervenido presente en la misma zona.

Para medir la compactación de los suelos por efecto de las actividades ganaderas, las mediciones se realizaron con el penetrómetro de sholefield y Hall 1986. Este instrumento muestra la combinación vertical y horizontal del estrés producido sobre la superficie al ser pisoteado por una vaca (530kg) y medir la deformación que sufre el suelo de contextura gruesa con cobertura de bosque natural y otros con cobertura de pastura expresado en kgs por cm², para efectos de apreciación se gráfica N/cm² (Turner y Gardner 1991).

Datos de efectos de edad de la pastura.

Tabla 2 Resistencia a la penetración del suelo

PROFUNDIDAD cm	RESISTENCIA A LA PENETRACION DEL SUELO (N/cm ²)		
	BOSQUE	PASTURA 3-7 años	PASTURAS MAYORES A 7 años
5	50	250	430
10	150	200	360
15	100	140	250
20	200	110	180
30	60	90	140
40	80	160	440
50	160	100	340

Fuente: Alfonso Avellaneda - Cusarúa.

Como se observo en la tabla anterior los valores de resistencia a la penetración son significativamente mayores en el suelo bajo pasturas, esta diferencia es más notoria en los primeros 5-20 centímetros del suelo, lo cual indica la compactación de esta capa superficial.

En el suelo bajo bosque la mayor parte analizada presenta valores inferiores a 50 N/cm². (Alfonso Avellaneda - Cusarúa, Pág. 812-817)

1.6 MARCO TEORICO

1.6.1 Inventarios de biodiversidad

El conocimiento de la biodiversidad requiere considerar los diferentes niveles jerárquicos de organización de la vida (genes, especies, poblaciones, comunidades y ecosistemas), junto con sus atributos de composición, estructura y funcionalidad. Su estudio puede abordarse a partir de tres grandes preguntas en cada uno de los niveles: ¿qué elementos la componen?, ¿Cómo están organizados? y ¿cómo interactúan? (Noss 1990).

Para estudiar la biodiversidad es importante reconocer qué elementos o entidades la componen. La realización de inventarios facilita describir y conocer la estructura y función de diferentes niveles jerárquicos, para su aplicación en el uso, manejo y conservación de los recursos. Obtener información básica confiable para la toma de decisiones, sustentadas científicamente, es una necesidad urgente que los investigadores, las instituciones y las naciones deben enfatizar. Para esto se hace imperioso el desarrollo de estrategias multidisciplinarias, que permitan obtener información, a corto y mediano plazo, para conocer la composición y los patrones de la distribución de la biodiversidad (Haila y Margules 1996).

Para la adecuada planeación y diseño de un inventario debe tenerse en cuenta:

- La definición precisa del (los) objetivo(s), que a su vez determina el nivel de organización, la escala e intensidad de muestreo.
- La selección de los grupos biológicos (taxonómicos) apropiados y la implementación de los métodos de muestreo adecuados para cada uno.
- La generación, captura y organización de los datos; de forma que se facilite su uso y que estén' acordes al tipo de análisis e información que se desea obtener.

Biodiversidad o diversidad biológica: es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la variación dentro de cada especie, entre las especies y los ecosistemas (IAVH 2000).

Inventario: es la forma más directa de reconocer la biodiversidad de un lugar (Noss 1990). En su definición más compleja, el inventario se considera como el reconocimiento, ordenamiento, catalogación, cuantificación y mapeo de entidades naturales como genes, individuos, especies, poblaciones, comunidades, ecosistemas o paisajes (UNEP 1995).

Los datos provenientes de los inventarios pueden ser procesados, contextualizados y analizados para obtener una caracterización de la biodiversidad; pueden tener aplicación en sistemática, ecología, biogeografía y manejo de ecosistemas, entre otros. Ellos aportan información sobre el estado de conservación de la biodiversidad, la detección y evaluación de cambios biológicos y ecológicos, y la estimación de la proporción de la biodiversidad que falta inventariar.

1.6.2 ¿Qué medir? ¿En cuál nivel de organización?

Realizar un estudio de la biodiversidad, a partir del inventario de especies (en adelante inventario), representa uno de los elementos más utilizados, pues su medición es de las más sencillas de llevar a cabo a diferentes escalas geográficas (Gastón 1996). Con base en las especies es posible aproximarse a los niveles de genes, comunidades e incluso de tipos de paisajes, así como hacer inferencias de otros aspectos tanto estructurales como funcionales a partir de sus atributos.

1.6.3 La escala de la diversidad y sus componentes

Para estudiar la biodiversidad se debe establecer la escala geográfica, definir qué es local y qué es regional, para asociarla a las medidas de la diversidad alfa, beta y gamma.

El número de especies o *diversidad alfa* (α) está referida a un nivel local y refleja la coexistencia de las especies en una comunidad.

La *diversidad beta* (β), es la medida del grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en una región; refleja la respuesta de los organismos a la heterogeneidad espacial.

La *diversidad gamma* (γ), es la riqueza total de especies en una región en la cual se incluyen varias comunidades o el recambio existente entre regiones; refleja fundamentalmente los procesos históricos (evolutivos) que han actuado en un nivel geográfico mayor.

El énfasis que se ha hecho en la realización de inventarios al nivel de especies, en comparación con otros niveles jerárquicos de organización, es apenas un leve esfuerzo, pues el conocimiento del número de especies sobre el planeta y su distribución se encuentra en un estado incipiente. Se estima que existen de 10 a 30 millones de especies, de las cuales sólo se conocen 1.75 millones (Gleich et al. 2000).

Los análisis de los inventarios son útiles para definir los rangos de distribución geográfica de las especies y reconocer los cambios en la distribución de los organismos en el espacio y el tiempo (incluyendo su relación con el impacto generado por la actividad humana). Así mismo, apoyan la valoración económica, la exploración de posibles usos de las especies y el diseño de acciones de conservación (Chalmers 1996).

La caracterización de las especies provee una medida de la variedad de formas de vida, además aporta información de diferentes facetas de esa variedad, como diversidad funcional (como un descriptor de la cadena alimenticia), diversidad a diferentes niveles taxonómicos (p. e. géneros y familias) y heterogeneidad espacial (Gastón 1996).

Es necesario ajustar los métodos para la realización de inventarios de especies y su caracterización, para producir conocimiento útil y oportuno que alimente procesos de uso adecuado de la biodiversidad. Es claro que aunque se invierta un gran esfuerzo en efectuar inventarios, no se logrará en el corto plazo inventariar todas las especies de una localidad, región o país; Sin embargo, es necesario continuar con estudios a diferentes niveles jerárquicos, con el fin de restringir el universo de muestreo, seleccionando determinados grupos biológicos que reflejen el comportamiento de la diversidad en general y que presenten sensibilidad a los cambios de las condiciones ambientales.

1.6.4 ¿Cómo medir?

Los mecanismos que regulan la biodiversidad a nivel espacial y temporal, pueden comprenderse a través de estudios comparativos, para lo cual los muestreos dentro de un inventario deben realizarse con rigor metodológico y deben ser comparables (Huston 1994).

Es importante resaltar que los métodos aplicados para llevar a cabo inventarios, es decir, las técnicas de muestreo, deben seleccionarse cuidadosamente y reconocer sus limitaciones para obtener información representativa. Al hacer comparaciones es importante tener en cuenta los siguientes requisitos:

- Uso de metodologías estandarizadas, esto es, que al momento de aplicar los métodos se ciñan estrictamente los parámetros básicos de medición establecidos con antelación. De esta forma, se asegura que el muestreo pueda ser replicado (repetido) en distintas localidades, paisajes, áreas o regiones por los mismos o diferentes investigadores.
- Los métodos de muestreo deben suministrar información representativa del atributo a medir (si es necesario se deben utilizar métodos de muestreo complementarios) y cubrir de forma adecuada las distintas localidades, áreas o regiones.

Aunque el primer requisito es relativamente fácil de cumplir, es importante definir algunos conceptos básicos del diseño para comprender la necesidad de estandarizar las técnicas de inventario.

Previo a la toma de datos es indispensable establecer claramente el método de muestreo, la muestra, la unidad de muestreo y el esfuerzo de muestreo, con el fin de estandarizarlos y aplicarlos de forma semejante en los sitios de interés, lo que permite realizar comparaciones al momento de analizar los resultados, en

términos, por ejemplo, de evaluar la diversidad alfa, beta y gamma entre sitios de muestreo.

El segundo requisito es que los métodos de muestreo suministren información representativa del atributo a medir, para lo cual se requiere un esfuerzo de muestreo suficiente, tratando de abarcar la heterogeneidad de hábitats del área bajo estudio; este aspecto es, precisamente, una de las carencias que presentan algunos de los métodos de muestreo empleados en la ejecución de inventarios de biodiversidad.

1.6.5 Conceptos básicos de diseño para un inventario de biodiversidad

Universo del estudio: componentes bióticos y abióticos de interés en un área geográfica definida.

Variable cuantificable (de respuesta): característica susceptible de ser medida o cuantificada en una entidad biológica definida, por ejemplo, abundancia y riqueza de especies en una comunidad de aves.

Unidad cuantificable (de respuesta): individuo, entidad u objeto del cual se desea observar todas o algunas de sus características para ser medidas o contadas.

Técnica de muestreo: conjunto de procedimientos y métodos, con el fin de obtener datos que midan la variable bajo estudio.

Método de muestreo: aplicación ordenada de las técnicas de muestreo.

Muestreo: acción de seleccionar y obtener muestras con un método definido.

Muestra: conjunto de datos de una entidad biológica obtenido en un muestreo.

Unidad de muestreo: unidad básica de la cual se obtienen muestras. Dependiendo del grupo biológico estudiado y del método de muestreo empleado, la unidad de muestreo puede tener diferentes unidades de medida ya sean de área, tiempo, etc. (p. e. 0.1 ha, un transecto de 400 m, 4 horas de recorrido).

Esfuerzo de muestreo: intensidad de trabajo invertido para obtener los datos en un muestreo (p. e. 3 muestreos de 0.1 ha, 3 transectos de 500 m por semana, 4.000 horas/red/mes) .

Base de datos: conjunto de datos estructurados y consistentes que facilitan su comprensión, uso y aprovechamiento. Existen diferentes tipos de bases de datos: relacionales y de archivos planos (tipo simplificado que contiene únicamente una tabla de datos); incluso una tabla organizada manualmente cabe dentro del concepto. La sistematización de una base de datos (conversión digital) facilita el análisis y uso de los contenidos.

1.6.6 Selección de grupos biológicos

Al inventariar y caracterizar el estado de la biodiversidad en un lugar, área o región es indispensable restringir los muestreos a sólo unos componentes de la biodiversidad, ya que el conocimiento taxonómico, el financiamiento y el esfuerzo necesario para obtener información (tiempo disponible), son algunos de los limitantes para la ejecución de este tipo de estudios.

Mediante los inventarios es posible evaluar, por ejemplo, si la riqueza de especies es alta, o si la presencia de especies con rangos de distribución restringida señala la presencia de endemismos, o si la disminución de la abundancia de especies y grupos se debe al efecto de disturbios humanos. Para ello, los grupos biológicos y metodologías seleccionadas dependen de los intereses y objetivos que se desean alcanzar.

1.6.7 Registros biológicos, colecciones y bases de datos

El inventario de componentes de la biodiversidad de los grupos indicadores escogidos, puede generar datos e información de diferente índole. Cada uno de esos datos, ubicados en un tiempo y espacio determinados, constituye un registro. Los registros biológicos son tan diversos como unidades biológicas puedan ser evaluadas, considerando infinidad de atributos y métodos de evaluación asociados a ellas. Los registros biológicos constituyen, por tanto, uno de los conjuntos de datos más complejos y vitales para el diseño, desarrollo e implementación de un sistema de información sobre biodiversidad, y son, de acuerdo con los modelos actuales de estudio de la biodiversidad, un elemento primordial para caracterizarla (por ejemplo, a través de la definición de patrones de distribución, categorías de amenaza, relaciones filogenéticas, etc.)” (Rivera et al. 2003).

1.6.8 El examen de las sociedades vegetales

Las plantas se desarrollan en comunidades; por ejemplo: en un bosque de encinos situado en uno de los rincones de una granja inglesa, o bien en un bosque que predominan las hayas y los acres cerca de una finca en medio oeste de Estados Unidos. Otro ejemplo claro de comunidad lo constituye un pastizal, cuyos miembros vegetales, en su mayor parte, no son los que se pueden encontrar en los bosques cercanos. Este es un conocimiento que comparten los botánicos y los especialistas e la materia. ¿Pero qué tan rígida es la constitución de estas comunidades? ¿Los bosques de encinos son tan semejantes que al estudiar uno de ellos se puede ampliar las mismas conclusiones a otro de una región parecida? ¿Hasta qué punto los miembros de un bosque de encinos se han desarrollado ahí por mero accidente? O bien, 'Hasta qué grado son moradores compulsivos, es decir, partes esenciales de la sociedad vegetal representado por la comunidad de

encinos? ¿Se pueden clasificar formalmente las comunidades de plantas como se clasifican las especies de plantas y vegetales?

Durante el primer cuarto de siglo, un grupo de botánicos desarrollo la idea de que una asociación está constituida por una unidad de vegetación. Dichos botánicos realizaron investigaciones a nombre de sus institutos en Zurich y Montpellier, tanto en los Alpes como en el sur de Francia.

El método Braun-Blanquet consistía en hacer descripciones detalladas de cierto número de ejemplares vegetales que en apariencia se ajustaban a un patrón general. Posteriormente se comparaban estas descripciones para encontrar denominadores comunes (Braun-Blanquet, 1932; Whittaker, 1962). Cada una de las descripciones se hacía en forma de una lista de especies. El investigador debía ser un botánico bien entrenado de manera que su juicio fuese perfecto. Primero escogían un área de vegetación que apareciese como típica y con la extensión adecuada para representar todas las facetas de la comunidad. Esto constituía un proceso puramente subjetivo. En el bosque el área debía ser bastante grande, para que incluyese todas las especies de árboles presentes. En una pradera de extensión adecuada podía ser mucho más pequeña. En una prueba reciente realizada en América, Benninghoff (1966) comprobó que una superficie de cuatro metros cuadrados era suficiente para describir la asociación de un campo de maíz (*Zea mays*)

Una vez que se selecciona el área de vegetación se procede a anotar cada una de las especies presentes en ella. Una sola lista de especies tiene un uso limitado. Es necesario conocer la importancia de cada especie. Esta se puede medir por su abundancia (número de plantas por unidad de área), y también por el tamaño de la planta. Un árbol significa más para la comunidad que una azucena. Este serio problema de las diferencias de tamaño en un bosque se puede resolver si se le describe capa por capa; primero los árboles después los arbustos y finalmente la cubierta del suelo. Sin embargo, el problema puede subsistir aún en comunidades

relativamente sin estratos, como un pastizal. Un diente de león en forma de roseta ocupa mucho más espacio que una delgada cebolla silvestre. Este es un hecho que ciertamente se debe registrar. El problema se complica cuando se estudian formas de crecimiento del tipo de los pastos. ¿Cómo se pueden contar las plantas de un pastizal? Resulta mucho más sencillo registrar la cantidad de terreno que cubren. En el método de Braun-Blanquet se considera tanto la extensión cubierta como la abundancia, lo cual se representa mediante un índice arbitrario pero perfectamente definido. A cada uno de los nombres de las plantas en la lista de especies se le coloca un índice de cobertura abundancia, que es el número entre el 1 y el 5. El 5 es el más importante (es decir, que la extensión cubierta corresponde a más de tres cuartos del área muestreada), el siguiente es el "4" (la extensión cubierta se encuentra entre la mitad y las tres cuartas partes del área muestreada), y así sucesivamente hasta llegar al 1. La escuela de Braun-Blanquet estableció cinco clases para una serie completa de índices descriptivos. Para el índice de cobertura-abundancia, las cinco clases resultaban insuficientes, y tuvieron que agregar a la clasificación inferior un "+" (que significa menos que "1") y también una "r" (que significa raro, y que por lo general representaba a sólo un ejemplar).

Algunas plantas se desarrollan en grupos, es decir, constituyen agregados, mientras que en otras por lo común crecen aisladas o diseminadas. El equipo de Braun-Blanquet denominó a esta cualidad **sociabilidad** de las especies, y la valoró en la escala usual de 1 a 5. La clasificación de "5" correspondía a una planta que se desarrollaba en grupos densos. El valor de "1" sólo se podía usar en las plantas solitarias y espaciadas. El índice de sociabilidad se escribía siempre después de la cobertura abundancia, separándolos mediante una diagonal.

Escala de los índices de abundancia-cobertura

- 5 que cubre más de las 3/4 partes del área muestreada.
- 4 que cubre 1/2 a 3/4 del área muestreada.
- 3 que cubre 1/4 a 1/2 del área muestreada.

2 cuando un número cualquiera de individuos cubre 1/20 a 1/4 del área muestreada, o bien, un número muy grande de individuos cubre menos de 1/20 de dicha área.

1 numeroso, cuando un grupo escaso de individuos cubre menos de 1/20 del área muestreada, o bien, cuando un grupo escaso de individuos cubre un área mayor.

“+” esparcido, cuando un grupo escaso de individuos cubre sólo una pequeña parte del área muestreada.

“r” raro, cuando un grupo de individuos en cantidad mínima cubre sólo una pequeñísima parte del área muestreada (generalmente se trata de un solo caso)

(n. b. "+" se designa siempre con la palabra "cruz")

Escala para estimar la sociabilidad de cada especie:

- 5 poblaciones muy densas (en grandes y sólidos agrupamientos)
- 4 poblaciones bastante densas (en colonias pequeñas, o bien, grupos de mayor tamaño)
- 3 grupos diversos (en manchones o áreas pequeñas)
- 2 grupos pequeños, o racimos, ramilletes
- 1 población unitaria

Ciertos símbolos se relacionan con la condición y la actividad de las especies individuales. Los que se indican enseguida deben registrarse además de las estimaciones sobre la abundancia-cobertura y la sociabilidad.

°° - muy pobre y especialmente sin frutos (por ejemplo: +°° ó bien, 2°°)

° - vitalidad pobre (por ejemplo: 1°)

g - planta en germinación

y - planta joven

st - estéril

bu - con yemas

bl - en floración

fr - en producción de fruto
sin anotación - crecimiento normal
- crecimiento exuberante (por ejemplo: 4*)
e - que esta siendo desplazada (por otras plantas)
d - en agonía
def - desfoliada
dd - con los órganos aéreos muertos o secos
s - sólo en estado de semilla
- espécimen colectado

Índices descriptivos que empleó la escuela de fitosociología de Zurich-Montpellier, según interpretación de Benninghoff (1966)

En Upsala, Suecia, se desarrolló una escuela de sociología vegetal, rival de la de Zurich-Monthpellier, bajo la dirección de G. E. Du Rietz. Este investigador trató de describir las comunidades naturales y sus relaciones utilizando los datos procedentes de censos realizados al azar, mediante un método objetivo y cuantitativo para muestrear la población. (Du Rietz 1929, 1930; Whittaker 1962).

El instrumento principal de la escuela Upsala fue el muestreo por cuadrados. Su empleo se puede ilustrar considerando un fragmento monoestratificado de vegetación (como una pradera o un pantano). Se selecciona al azar cierto número de puntos en el área por investigar. En cada uno de ellos se marca un cuadro de tamaño estándar: por lo general un metro cuadrado. Se puede hacer la selección y la marcación simultáneamente lanzando los aros al azar. Las plantas que queden encerradas en cada aro se consideran una muestra cuadrática de la vegetación. No importa que el cuadrado no sea perfecto si se conocen las dimensiones que abarca. Posteriormente, un botánico elabora una lista completa de todas las especies encerradas en el primer cuadro, anotando el número de ellas en relación con el área. Se repite el proceso en el siguiente cuadro, y así sucesivamente. La

lista total de las especies crece con cada uno de los cuadrados muestreados en forma sucesiva. Al principio, la lista crece con rapidez, pero luego lo hace cada vez más lentamente, hasta que se registra la mayoría de las plantas presentes en el área. Cuando resulta difícil encontrar una especie nueva, se suspende la elaboración de la lista y se supone que ésta contiene las especies que virtualmente constituyen las plantas asociadas a esa comunidad. Esta lista es tan completa como una de Braun-Blanquet, pero en su elaboración se utilizan medios totalmente objetivos. Los botánicos de la escuela de Upsala también establecieron el tamaño adecuado del área de vegetación que contiene casi todas las especies de la lista. Este correspondía a la suma de las áreas de todos sus cuadrados. Dicha área se denominó área mínima.

Representación gráfica de una parcela.



Figura 1 División de parcelas

1.7 Marco Conceptual

Con base en el desarrollo de la investigación la secuencia que se puede dar es la siguiente; degradación del ecosistema, sobrepastoreo bovino, malas practicas agrícolas, uso irracional de los recursos, contaminación y reducción del caudal hídrico, reducción de la área forestal, desaparición de algunas especies de flora, realización de parcelas, conteo de especies florísticas, recuento de las especies en la misma área, clasificación de las muestras encontradas, interpretación de los resultados.

Esquema de manejo del páramo.

ESQUEMA CONCEPTUAL DE MANEJO

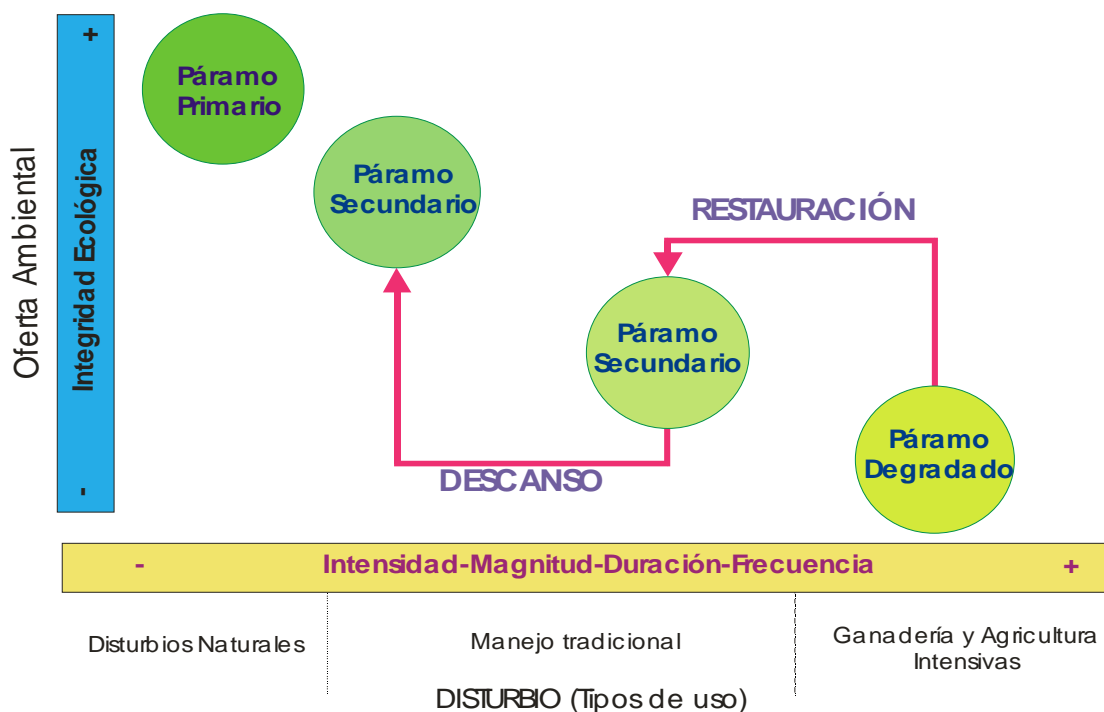


Figura 2 Esquema conceptual del manejo del páramo

Fuente: Propuesta de actividades de investigación para el proyecto páramo andino (octubre de 2004), Propuesta de actividades de investigación para los páramos de Colombia; biodiversidad agua y suelo.

1.8 Marco Geográfico

El municipio de Toca está ubicado sobre una altiplanicie formada por un ramal de la cordillera oriental llamado Cordillera magistral, en el sector nor - oriental del departamento de Boyacá; limita al norte con el municipio de Tuta, al occidente con los municipios de Chivata y Tuta, al oriente con Pesca, y al sur con el municipio de Siachoque.

El área total municipal es de 168 Km², se encuentra entre los pisos térmicos frío y páramo con temperatura media anual de 13°C y precipitación media anual de 661 mm. La cabecera municipal se localiza a los 5°34'00 latitud norte, 73°11'16 longitud oeste y a una altitud de 2.700 m.s.n.m. Toca se encuentra a 22 kilómetros de distancia de Tunja y a 207 Km. de Santafé de Bogotá⁷

1.8.1 Limitación de páramo

En el municipio se encuentra la Represa de La Copa, construida por el HIMAT bajo la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá (Corpoboyacá), construida con el fin de suministrar agua para riego a los municipios del Alto Chicamocha (Paipa, Duitama, Sogamoso, Tibasosa y Nobsa; su capacidad total es de 70 millones de m³, y una superficie aproximada de 880 hectáreas y su profundidad máxima es de 33.5 metros.

⁷ Diccionario Geográfico. IGAC. 1998

El área rural o resto del municipio de Toca se divide en veredas, cuyos límites son los establecidos por Catastro Departamental; sin embargo existen divisiones internas que surgieron por la extensión de las mismas y necesidades de la comunidad. Las veredas se conforman a través de necesidades como educación, sistemas de producción, relaciones de amistad y consanguinidad. Los límites veredales, además de estos factores, también se consolidan por la influencia de los accidentes geográficos que muchas veces se convierten en determinantes en el acceso y comunicación tales como cuchillas, quebradas, cerros, lagunas, etc.

A continuación se presenta la relación de las 7 veredas con su respectivo número de fincas. En general los habitantes del área rural de Toca conocen sus veredas y reconocen los valores de los recursos naturales que poseen; no se detectaron problemas con los límites ni conflictos de posesión de tierras; el conocimiento de los problemas más sentidos demuestran que la comunidad se interesa por su vereda. (Ver anexo 1)

Tabla 3 División veredal y cantidad de predios por vereda

VEREDA	EXTENSION Hras	No. DE FINCAS
San Francisco	2.378,68	378
Tuaneca	2.130,52	574
Raiba	1.421,80	401
Chorrera	2.899,01	330
Leonera	1.154,23	182
Centro	3.057,43	690
Cunucá	1.517,60	428
Total	14559.27	

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal

1.8.2 Meteorología

1.8.2.1 Clima.

Para el análisis de las variables hidroclimatológicas del municipio de Toca, se hace con la información suministrada por el IDEAM, de las estaciones de San Pedro, Garrocho, El Hotel, Casa Amarilla, San Cristóbal y La Copa. Con periodos de registro desde 1971 hasta 1999; la estación La Copa además de suministrar información de precipitación, suministra información de temperatura, humedad relativa.

1.8.2.2 Temperatura.

Los valores de temperatura, son los registrados en la estación La Copa. La temperatura media mensual intraanual, es bastante constante, presentando valores máximos de 14.7°C en los meses de abril y septiembre; y mínimos de 14.5°C en los meses de enero, julio, octubre y diciembre.

La temperatura mínima registrada se presenta en el mes de febrero y desciende hasta -0.4°. La temperatura máxima mensual es de 24.8° C y se presenta en el mes de enero, siendo mínima su variación intraanual.

1.8.2.3 Precipitación

El comportamiento de la precipitación para el municipio, presenta un régimen bimodal, correspondiente a los siguientes períodos: dos húmedos comprendidos de Marzo a Mayo y de Septiembre a Noviembre siendo el resto del año el período seco, aunque se reconoce un período intermedio de menor precipitación en el período Junio - Agosto. El período seco de mayor intensidad ocurre entre los meses de Enero y Diciembre. La precipitación media total anual varía entre 0,0 mm / año durante las épocas de estiaje, y valores superiores a los 800 mm / año en

temporada de lluvias; pluviométricamente se distingue un sector de mayor precipitación en las zonas montañosas de las veredas de Chorrera, Centro arriba y Leonera (Estación Chorrera, San Cristóbal y La Copa); variando a valores menores hacia su periferia.

Las lluvias con mayor intensidad se presentaron en la parte occidental del municipio hacia las zonas altas, durante el mes de octubre; con una precipitación de 100 mm en 24 horas. La época con mayor sequía se presenta en los meses de Diciembre, Enero y Febrero al sur del municipio (Estación Casa Amarilla y El Hotel).

Hacia el suroccidente del municipio se presenta mayor frecuencia en las lluvias con un máximo de 28 días, ocurrido durante el mes de Octubre, seguido por el mes de Abril.

1.8.2.4 Humedad relativa

El promedio de humedad, se mantiene constante variando entre 75 y 78%. Los máximos valores se presentan en los meses de Mayo, Marzo, Abril y Septiembre, donde los registros existentes enseñan oscilaciones entre el 84 y 85%; mientras que los menores valores corresponden con el mes de Noviembre y Diciembre donde la misma zona registra 81% de humedad.

1.8.2.5 Evaporación

La evaporación media anual es de 1296.6 mm. Los mayores valores se presentan durante los meses de Noviembre con registros de 198 mm, donde a su vez se presentan las temperaturas altas y la menor humedad relativa; correspondiente al 15% de la evaporación del año. Los menores valores se registran durante los meses más lluviosos, con registros de 76.4 mm, durante el mes de Mayo.

1.9 Marco Legal

1.9.1 Protección de páramos

1.9.1.1 Reglamentación nacional

Fue aprobado por la plenaria del Senado de la República el Proyecto de Ley 032/03 Senado, por medio de la cual se dictan disposiciones para garantizar la conservación y uso sostenible de las áreas de páramo en Colombia aprobado marzo 31 de 2004. Aún queda su trámite en la Cámara de Representantes.

Proyecto de Ley 032/03 Senado - Por medio de la cual se dictan disposiciones para garantizar la conservación y uso sostenible de las áreas de páramo en Colombia aprobado marzo 31 de 2004

El Congreso de la Republica Decreta:

Artículo 1°. Definición. Para efectos de la presente Ley se tendrán en cuenta las siguientes definiciones:

Páramo. Ecosistema de alta montaña, ubicado entre el límite superior del bosque andino y, si se da el caso, el límite inferior de los glaciares o nieves perpetuas, en el cual domina una vegetación herbácea y de pajonales, frecuentemente frailejones y pueden haber formaciones de bosques bajos y arbustivos y presentar humedales como los ríos, quebradas, arroyos, turberas, pantanos, lagos y lagunas.

Área protegida. Área debidamente alinderada y declarada como tal, que se administra, regula y maneja con el fin de alcanzar en forma permanente objetivos específicos de conservación "in situ" de la biodiversidad.

Categoría de manejo. Unidad de clasificación a la cual se asigna un área protegida para cumplir determinados objetivos de conservación, teniendo en cuenta sus características naturales específicas. Esta denominación agrupa las diferentes áreas que por los valores de su oferta natural, son administradas bajo unas mismas directrices de manejo.

Artículo 2°. Declaratoria. Declárense las Áreas de Páramo como Áreas Protegidas.

Las autoridades ambientales definirán la categoría de manejo respectiva de acuerdo con las características biofísicas y socioeconómicas de cada área de páramo.

Las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales existentes dentro de zonas de páramos, conservan su categoría de manejo.

Artículo 3°. Prohibiciones de uso. Se prohíben las siguientes actividades en áreas de páramo:

- a. Uso y aprovechamiento de la flora y fauna silvestres con fines comerciales.
- b. Introducción y manejo de organismos genéticamente modificados y de especies exóticas.
- c. Uso de maquinaria agrícola pesada.
- d. Actividades mineras, salvo derechos legalmente adquiridos.
- e. Actividades agrícolas comerciales y ganadería extensiva
- f. Talas y quemas.
- g. Expansiones urbanas y construcción de nuevas vías, salvo aquellas aprobadas en los Planes de Manejo de las Áreas de Páramos.

h. Destrucción de la cobertura vegetal nativa.

Parágrafo 1. Quienes desarrollen alguna(s) de la(s) actividades aquí señaladas contarán con un término máximo de cinco (5) años, contados a partir de la vigencia de la presente Ley, para concluir las y adoptar las acciones de recuperación y/o restauración ambiental a que haya lugar. Se exceptúan los casos en que las autoridades competentes hayan señalado un término inferior.

Parágrafo 2. El incumplimiento de lo aquí ordenado dará lugar a la imposición de las medidas preventivas y sancionatorias contempladas en el artículo 85 de la Ley 99 de 1993, sin perjuicio de las acciones judiciales a que haya lugar.

Artículo 4°. Las entidades crediticias y de fomento agrícola públicas o privadas, nacionales o extranjeras, no podrán otorgar créditos o préstamos para la ejecución de las actividades señaladas en el artículo anterior.

Artículo 5°. Planes de Manejo. Las autoridades Ambientales deberán elaborar, adoptar e implementar Planes de Manejo de las Áreas de Páramo, de conformidad con las directrices formuladas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Artículo 6°. Las Corporaciones Autónomas Regionales en un término máximo de (3) tres años, deberán elaborar previo agotamiento de los mecanismos de participación ciudadana y de consulta previa con las comunidades indígenas, los planes de ordenamiento y manejo de las cuencas (POMCA) de su jurisdicción, de conformidad con las directrices formuladas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Parágrafo 1. En la ejecución de los planes y proyectos resultantes del POMCA

antes mencionados, las Corporaciones Autónomas Regionales deberán dar especial atención a las áreas de páramo.

Parágrafo 2. En los casos de áreas protegidas de páramo compartidas entre Corporaciones Autónomas Regionales y/o la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales, los planes de manejo deberán elaborarse de manera conjunta.

Para la implementación de las actividades definidas en los planes de manejo las CAR's podrán efectuar inversiones conjuntas en los términos que la ley establezca.

Parágrafo 3. Las Corporaciones Autónomas Regionales en cuya jurisdicción se encuentren áreas de páramos, deberán incluir en los planes de acción trianual (PAT) y en los planes de gestión ambiental regional (PGAR), los proyectos, programas y actividades que permitan dar cumplimiento a lo dispuesto en la presente ley.

Artículo 7°. Instrumentos financieros. Para la realización de actividades específicamente orientadas a la conservación, preservación y restauración de áreas de páramo y adquisición de predios según se requiera, las autoridades ambientales, entidades territoriales y entidades administrativas de la jurisdicción correspondiente, destinarán un porcentaje en igual o mayor proporción a la del área de páramo existente en su jurisdicción, de los ingresos correspondientes a:

1. El Producto de las tasas por utilización de aguas.
2. El Producto de las contribuciones por valorización.
3. El Producto de los empréstitos internos y externos que el gobierno y las autoridades ambientales contraten

4. Las donaciones que hagan las autoridades ambientales, las personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras.
5. Los recursos provenientes del 1% de que trata el parágrafo del artículo 43 de la Ley 99 de 1993.
6. Los recursos provenientes del sector eléctrico.
7. Y demás fuentes económicas y financieras que se identifiquen en el componente financiero de los Planes de Manejo.

Parágrafo. La ejecución de estos recursos se hará a partir de la vigencia fiscal inmediatamente siguiente a la fecha de promulgación de la presente ley. Sin perjuicio de lo aquí contemplado las autoridades competentes continuarán realizando inversiones en actividades de conservación en las áreas de páramo.

Artículo 8°. El Instituto Geográfico “Agustín Codazzi IGAC y el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural INCODER o las entidades que hagan sus veces, con la participación de las autoridades ambientales deberán realizar un proceso de clarificación de la propiedad y/o tenencia de la tierra en zonas de páramo. Para lo cual contarán con un término máximo de cinco (5) años.

Las áreas de páramos no podrán ser objeto de sustracción ni adjudicación alguna.

Artículo 9° Se preservarán los derechos de los pueblos indígenas cuyos territorios se encuentren en áreas de páramo. Para el desarrollo de las actividades dentro de estas, se establecerá un régimen de manejo concertando lo señalado en la presente ley con los usos y costumbres de cada pueblo.

Las autoridades indígenas, las autoridades ambientales y demás autoridades territoriales deberán dar cumplimiento a lo establecido en este artículo, para lo cual

contarán con un término máximo de tres (3) años.

Artículo 10° Los Planes de Ordenamiento Territorial deberán armonizarse con lo dispuesto en la presente ley.

Artículo 11°. Informes de evaluación. Con el fin de evaluar el cumplimiento de los Planes de Manejo de las Áreas de Páramo.

Confórmese una comisión interinstitucional conformada por:

- Un delegado del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
- Un delegado de las Corporaciones Autónomas Regionales.
- Dos delegados del Congreso de la Republica, elegidos por las Comisiones Quintas Constitucionales.
- Un delegado de la Contraloría General de la Republica.
- Un delegado de la Procuraduría General de la Nación.
- Un delegado del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia.

Quienes presentaran al Congreso de la República, un informe anual sobre el estado de los Planes de Manejo de las Áreas de Páramo.

Parágrafo 1. La Procuraduría Delegada para Asuntos Ambientales y Agrarios verificará el cumplimiento de las obligaciones señaladas en la presente ley.

Parágrafo 2. El informe Nacional Ambiental Anual a que está obligado el IDEAM deberá incluir el reporte del avance de lo dispuesto en la presente ley.

Artículo 12. Vigencia. Esta ley rige a partir de la fecha de su promulgación y deroga todas aquellas normas que le sean contrarias.

1.9.1.2 Reglamentación local

En lo que Corresponde a las áreas del Municipio con carácter agropecuario, ecoturismo, forestal, minero, no incluidas dentro del perímetro urbano. El sector Rural, en consideración a los atributos representados en las potencialidades y restricciones para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales y del ambiente, atendiendo a su aptitud o capacidad de acogida para las diferentes actividades socioeconómicas posibles de establecer en él y con el fin de asignar y reglamentar los usos del suelo y la acción urbanística, en nuestro caso el páramo.

Páramo

Son aquellas áreas ecológicas y bioclimáticas referidas a regiones montañosas por encima del límite superior del bosque alto andino y se ubica al oriente del municipio y al sur de las veredas Chorrera, Cunucá, Centro, Raiba y Tuaneca ; en límites con el municipio de Pesca.

Uso principal: Protección integral de los recursos naturales.

Usos compatibles: Recreación contemplativa, rehabilitación ecológica e investigación controlada.

Usos condicionados: Agropecuarios tradicionales bajo régimen de gradualidad hasta su prohibición en un máximo de tres (3) años, aprovechamiento persistente de productos forestales secundarios para cuya obtención no se requiera cortar los árboles, arbustos o plantas; infraestructura básica para usos compatibles, vías y captación de acueductos.

Usos prohibidos: Agropecuarios intensivos, industriales, minería, urbanización institucional y otros usos y actividades, como la quema, tala y caza que ocasionen deterioro ambiental.

Áreas periféricas a nacimientos, cauces de ríos, quebradas, represas en general

Son franjas de suelo ubicadas paralelamente a los cauces de agua o en la periferia de los nacimientos y cuerpos de agua de acuerdo a lo proferido por el artículo 83 del decreto 2811 de 1974, y que para el municipio de Toca se delimitan de la siguiente manera:

NACIMIENTOS: 50 METROS
CAUCE DE RIOS: 20 METROS
CAUCE DE QUEBRADAS: 10 METROS
HUMEDALES: 30 METROS
REPRESA DE LA COPA: 30 METROS

Uso principal: Conservación de suelos y restauración de la vegetación adecuada para la protección de los mismos.

Usos compatibles: Recreación pasiva o contemplativa.

Usos condicionados: Captación de aguas o incorporación de vertimientos, siempre y cuando no afecten el cuerpo de agua ni se realice sobre los nacimientos; construcción de infraestructura de apoyo para actividades de recreación, embarcaderos, puentes y obras de adecuación, desagüe de instalaciones de acuicultura y extracción de material de arrastre.

Usos prohibidos: Usos agropecuarios, industriales, urbanos y suburbanos, loteo y construcción de viviendas, minería, disposición de residuos sólidos, tala y rocería de la vegetación.

- **Áreas de infiltración para recarga de acuíferos**

Son aquellas que permiten la infiltración, circulación o tránsito de aguas entre superficie y el subsuelo. En general la cobertura vegetal del bosque de niebla sustentada sobre areniscas, rocas fracturadas o suelos formados sobre movimientos en masa, son áreas potenciales de recarga, al igual que los aluviones de grandes valles interandinos y que corresponde al área de páramo.

Uso principal. Forestal Protector con especies nativas.

Usos compatibles: Actividades agrosilviculturales y recreación contemplativa y vivienda campesina con máximo de ocupación de 5%.

Usos condicionados: Infraestructura vial, institucionales, equipamiento comunitario, aprovechamiento forestal de especies exóticas.

Usos prohibidos: Plantación de bosques con especies foráneas, explotaciones agropecuarias bajo invernadero, parcelaciones con fines de construcción de vivienda, zonas de expansión urbana, extracción de materiales, aprovechamiento forestal de especies nativas.

1.10 Identificación de Hipótesis

Ho Si existe diferencia significativa entre el tiempo de permanencia y el deterioro de las especies florísticas en el área.

Ha. No hay diferencia significativa entre el tiempo de permanencia y el deterioro de

las especies florísticas en el área.

Tabla 4 Identificación y operacionalización de las variables

Tipo de variable	Descripción de variable	Indicadores	Escala	Fuente
DEPENDIENTE				
Diversidad Florística	Nº de especies de flora presentes por m ²	Diversidad y riqueza	Índice de Shanon	Trabajo de campo. Parcelas experimentales
INDEPENDIENTE				
Pastoreo de ganado	Tiempo que permanecen en el área de estudio	No Días que pastan / no total días de observación	No Días	Trabajo de campo Parcelas experimentales
No. De animales	Animales que son pastoreados en el área	Nº de animales / área	Nº de animales	Trabajo de campo
Tiempo de pastoreo	Duración de los animales en el área	No Días de observación / No de días de pastoreo	Días	Trabajo de campo
Frecuencia de pastoreo	Número de veces que se efectúa el pastoreo en una unidad de tiempo	Frecuencia / No días	Semana	Trabajo de campo
Resistencia de las	Tipo de especies de las	Nivel de daño de Plantas	Tasa de recuper	Trabajo de campo

plantas al pastoreo	plantas existentes en el páramo	sobrevivientes / plantas totales en el área experimental	acción	(observación)
Efecto antrópico	Labores culturales realizadas por los habitantes	Has cultivadas / área de páramo	Nº de Ha cultivadas	Trabajo de campo (mediciones)
DEPENDIENTE				
Riqueza florística	Representación florística en el páramo	Nº de especies	Nºs	Trabajo de campo
INDEPENDIENTE				
Especies foráneas	Plantas introducidas al páramo	Nº de especies / área de páramo	Nºs de plantas	Trabajo de campo
Especies nativas	Plantas propias del páramo	Nº de especies / área de páramo	Nºs de plantas	Trabajo de campo
VARIABLE INTERVINIENTE				
Clima	Época en el cual se realiza el estudio	Precipitación temperatura Heladas Radiación solar. Vientos	mm/día °C . máxima y mínima mts/seg	IDEAM y observaciones

1.11 Aspectos Metodológicos

1.11.1 Elementos de una caracterización florística y análisis geofísico del área

Es indispensable tener la ubicación del área en un mapa, con divisiones regionales biogeográficas, principales afluentes, datos sobre municipio, corregimiento y vereda.

La topografía se debe describir generalizando toda la región, la cual puede variar de completamente plana, como en algunos valles y altiplanos, a ligeramente ondulada, ondulada, pendiente, hasta la montañosa y casi perpendicular como los afloramientos y paredes de rocas en las altas montañas.

Los datos de clima del área a caracterizar se obtienen preguntando a los habitantes locales aspectos como la estacionalidad, época de vientos y meses de lluvia. Además en las Corporaciones Autónomas Regionales (CORPOBOYACA) y estaciones cercanas se consiguen los datos de pluviosidad en milímetros por año, meses secos y lluviosos, cambios observados en el clima durante los últimos años.

Los datos sobre suelos se obtienen por observación directa de este, en este caso es importante observar el color, la profundidad de las capas superiores, su composición principal (materia orgánica, arenas, limo o arcillas), textura, la presencia de piedras, su forma y tamaño, así como su abundancia, la permeabilidad o velocidad de infiltración del agua también es importante. En algunos casos existen estudios de suelos por región o cuencas que han realizado instituciones como el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, CORPOBOYACA y unidades de asistencia técnica municipal las cuales son de mucha ayuda y deben ser consultados, si no se consigue información al respecto y es importante

caracterizar los suelos de la zona se debe realizar un estudio detallado con especialistas en el tema. (POT Toca.2002).

Respecto a los datos hidrológicos es importante anotar en la libreta de campo y sobre el croquis del área a estudiar todos los cuerpos de agua existentes, como ríos, quebradas, humedales, nacimientos de agua, etc. Además se debe hacer una observación detallada sobre las aguas presentes en la zona describiendo en detalle su calidad, color, abundancia, grado de contaminación, orillas, cauces, vegetación circundante y tamaño; así como el uso que reciben por parte de los habitantes locales, si se observan impactos sobre las fuentes de agua es importante describir el tipo de impacto, las causas y las posibles soluciones.

Los impactos más frecuentes son la contaminación por vertimiento directo de aguas servidas y de establos, erosión, tala de vegetación circundante a los cuerpos de agua y construcciones.

1.11.2 Planeación y ejecución de un inventario

En la planeación y ejecución de un inventario de biodiversidad es necesario contemplar una **etapa previa** para definir el área geográfica y seleccionar los grupos taxonómicos de interés, así como para la conformación del equipo de trabajo interdisciplinario. En este punto es necesario que el área de estudio se delimite geográficamente de acuerdo a los objetivos, pues en la mayoría de los casos los inventarios de biodiversidad son concebidos como el resultado final de una investigación para la generación de información básica o aplicada, por ejemplo, para la identificación de áreas prioritarias para conservación.

En esta etapa previa es importante además realizar la **recopilación de información**, la cual debe hacerse a diferentes niveles, en esta revisión de literatura se tiene en cuenta el área de interés en relación con el medio biológico y físico. Además es aconsejable que de manera simultánea se realicen visitas a colecciones de historia natural para facilitar la labor de determinación de los individuos recolectados en campo en los grupos taxonómicos de interés, con el fin de familiarizarse con las especies esperadas en el área de estudio

Antes de comenzar la fase de campo es recomendable realizar una salida previa al área de interés. Ésta puede llevarse a cabo por una o dos personas y tiene como fin hacer un reconocimiento preliminar en el terreno de los sitios de observación y muestreo, lo cual permite percibir y disminuir las dificultades topográficas del área y de los sitios específicos de interés; Estimar los tiempos de desplazamiento y los tiempos efectivos de trabajo para los muestreos, prever actividades propias de la logística; y conocer el comportamiento del climático local a través de los moradores del área. En la salida previa se recomienda llevar cartillas informativas que expongan de forma sencilla, una presentación institucional e información sobre los objetivos del trabajo que se llevará a cabo en el área, a fin de discutir las entre autoridades y poblaciones locales. Esta actividad ha demostrado ser útil para generar confianza entre los pobladores y los miembros de la expedición. Además se recomienda realizar las siguientes actividades:

1.11.3 Ejecución de los muestreos biológicos, de acuerdo con los métodos y técnicas de muestreo propuestas

La metodología que se utiliza en la recolección de los datos es la siguiente:

- a). Seleccionar un área demostrativa de páramo.
- b). Ubicar una finca donde haya actividad ganadera dentro del área seleccionada.
- c). Realizar la medición de tres parcelas de 10 m² cada una.
- d). Realizar subparcelas de 2 m² dentro de la parcela.

- e). Utilizar el 10% de las subparcelas y realizar la medición del índice de cobertura, diversidad y riqueza.
- f). Realizar el pastoreo tradicional con ganado bovino en las parcelas.
- g). Analizar los datos de la recuperación de especies florísticas después de haber realizado el pastoreo tradicional.
- h). Medir el efecto descanso de las parcelas.
- i). Hacer un nuevo conteo florístico después de haber realizado el pastoreo.
- i). Realizar el tratamiento estadístico para dar a conocer los resultados obtenidos durante la recolección de datos.
- j). Dar análisis a los resultados de recuperación y degradación de las especies de la zona establecidas en las parcelas.

1.11.4 Diseño metodológico

El diseño metodológico se realiza con el fin de realizar el levantamiento de datos por medio de parcelas significativas para realizar el respectivo conteo de plantas existentes en el área. (Braun-Blanquet).

Diagramas de las parcelas para la recolección de datos florísticos.

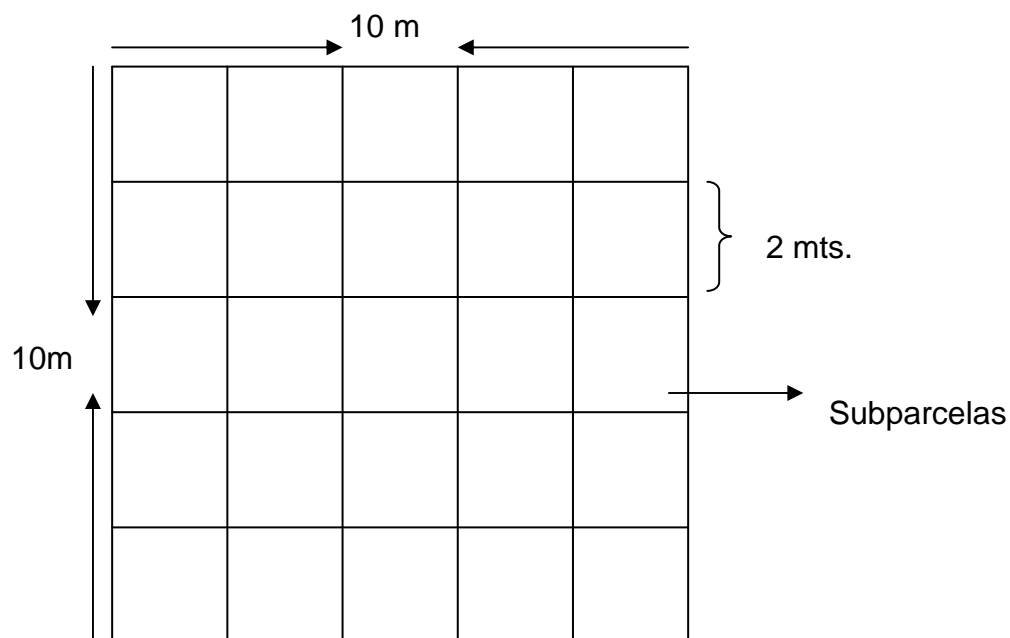


Figura 3 Parcelación del terreno

1.11.5 Tipo de investigación

En el proyecto se utiliza una investigación experimental ya que tiene como propósito evaluar o examinar los efectos que se manifiestan en la variable dependiente cuando se introduce la variable independiente, es decir, se trata de probar una relación causal. El desarrollo de un experimento tiene como requisito imprescindible utilizar un diseño apropiado para resolver el PON que se investiga. El diseño de investigación se puede entender como el desarrollo de un plan o estrategia que especifica las acciones y medios de control que se efectuarán para alcanzar los objetivos del experimento, responder a las preguntas de investigación y someter a contrastación las hipótesis. Teniendo en cuenta que se realiza un trabajo de campo para la recolección del inventario florístico que se encuentre dentro de las subparcelas como unidad de medida.

1.11.6 Método de investigación

El método utilizado en la investigación es de carácter inductivo, porque esta metodología consiste en establecer enunciados universales ciertos a partir de la experiencia, esto es, ascender lógicamente a través del conocimiento científico, desde la observación de los fenómenos o hechos de la realidad a la ley universal que los contiene. Según este método, se admite que cada conjunto de hechos de la misma naturaleza está regido por una Ley Universal. El objetivo científico es enunciar esa Ley Universal partiendo de la observación de los hechos. Pues a partir de información experimental en subparcelas se hace inferencia de los fenómenos ocurridos.

1.11.7 Fuentes y técnicas de recolección de datos

1.11.7.1 Fuentes secundarias

- CONGRESO MUNDIAL DE PÁRAMOS, 2002, Memorias tomo I y tomo II; Bogotá Colombia; Ministerio del medio ambiente, Juan Mayr, Ministro. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, Darío Londoño, Director General; Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales, Carlos Castaño Uribe, Director General; Conservación Internacional Colombia, Fabio Arjona Hincapié, Director Ejecutivo; José Vicente Rodríguez Mahecha, Director Científico.
- COLINVAUX Paul A. 2002. Introducción ala ecología. Duodécima impresión. Limusa S.A. DE C.V. Grupo Noriega editores. México D.F.
- RANGEL J. Orlando; Ch. Colombia diversidad Biótica, v. I; Editor; Instituto Ciencias Naturales U.N.C. Bogotá D.C.

1.11.7.2 Fuentes primarias

- Encuestas a productores con quien se van a trabajar.
- Matriz comparativa.
- Datos recolectados en campo.

CAPITULO II

2 RESULTADOS, ANALISIS Y DISCUSION

2.1 ANALISIS DE LA RELACION ECOSISTEMA – ANIMALES BOVINOS EN EL PARAMO

Páramos y punas constituyen los dos grandes complejos de pastos en la alta montaña de los Andes (Brush 1982), utilizados en la actualidad por culturas agropastoriles. A diferencia de las punas, donde las culturas pastoriles datan de miles de años de antigüedad (Kent 1988, Wheeler 1988), en la mayor parte de los páramos la vegetación comenzó a utilizarse como forraje sólo hace pocos cientos de años con la introducción de la ganadería por la colonización española. Hasta entonces las culturas desarrolladas en el ecotono de los páramos fueron mayormente agrícolas.

Pastizales, arbustales y rosetales caracterizan las formaciones de páramo por encima del límite de la agricultura (arriba de los 3500 m). El continuo tapiz de vegetación siempreverde y de producción continua se caracteriza por su elevada heterogeneidad y diversidad, lo cual determina diferentes ofertas de forraje, no sólo en cuanto a la calidad, sino también en cuanto a su distribución espacial y ritmos productivos. Se podría pensar que los páramos, por su clima más húmedo, su cubierta de vegetación continua y su elevada productividad vegetal, comparada con la región puneña, tendrían una elevada oferta de forraje y serían un lugar excelente para el pastoreo del ganado introducido por la colonización española. Sin embargo, la baja palatabilidad para el ganado vacuno y ovino de la vegetación natural dominante (principalmente rosetas gigantes, gramíneas en macolla con

gran cantidad de necromasa, cojines y arbustos), y los requerimientos ecológicos de estos animales han limitado el espacio potencial de pastoreo, concentrándolo en pocos lugares de mayor capacidad de carga (Molinillo y Monasterio 2001).

2.1.1 Descripción del ecosistema del páramo la cortadera

La vegetación de la zona de páramo la cortadera en el municipio de Toca se caracteriza por ser en su mayoría de plantas de tipo herbáceo, arbusto y finalmente árboles.

La flora esta dividida en las siguientes familias las cuales son las más importantes: Musgos (85%), Hepáticas (96%), Líquenes (77%), Helechos (98%).

Asteraceae 141 géneros/1165 especies, *Archidaceae* 60 géneros/661 especies, *Poaceae* 56 géneros/296 especies. Los géneros más diversificados son la *Espeletia* 133, *Epidendrum* y *Miconia* 166. (Fotografía de la unidad de producción audiovisual – Instituto Humboldt).

En cuanto a la fauna existente en el área de páramo en el municipio de Toca se encuentra los siguientes registros:

Aves: 31 familias, 84 géneros y 154 especies, entre las cuales se encuentran: *Oxyura jamaicensis* (pato), *Uropsalis segmentata*, *Conirostrum cinereum*, *Leptasthenura andicola* (siete colas), *Buthraupis wetmorei* y *Urothraupis stolzmanni* (saltarín enano) (Delgado & Rangel, 2000; en Rangel, 2002).

Reptiles: Se encontraron registros de 15 especies de reptiles, agrupadas así: 11 lagartos (3 familias) y 4 serpientes (1 familia). Entre los elementos más

comunes aparecen *Liophis epinephelus* y *Anadia sp.* (Castaño et al.; en Rangel, 2002).

Anfibios: Hay registros de 90 especies; el orden Caudata tiene 1 familia, 1 género y 3 especies y Anura 5 familias, 11 géneros y 87 especies.

Entre los elementos más representativos aparecen: *Osornophryne bufoniformis*, *Osornophryne percrassa*, *Atelopus ebenoides*, *Eleutherodactylus boulengeri* e, *Hylopsis buckleyi* (Ardila & Acosta, 2000; en Rangel, 2002). En cuanto a la flora de las parcelas para el levantamiento de datos se encontraron pajonales, plantas herbáceas y arbustos; la fauna fue mínima en el área de estudio. La topografía del terreno en estudio es ondulado (10-30%).

2.1.2 Descripción de la relación hombre – ecosistema

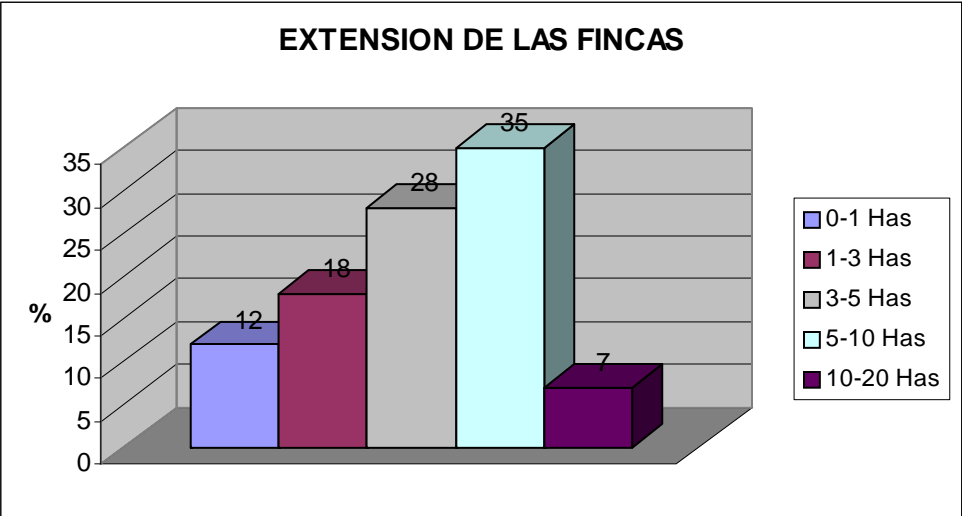
El efecto antrópico ejercido en la zona de páramo es alto por las prácticas agrícolas y pecuarias desarrolladas por los pobladores, a quienes no se les está ejerciendo algún tipo de control en sus prácticas agropecuarias que permita que no invadan cada vez más la línea de frontera de páramo haciendo de este verdaderos potreros para pastoreo y luego de realizado éste quede en condiciones para trabajar en cultivos de papa, como es observado en esta zona que hasta los tres mil ochocientos mts se están haciendo.

A continuación encontramos los resultados de la encuesta realizada en las cuatro veredas con influencia en la zona de páramo en el municipio de Toca, con el fin de establecer el uso del suelo, inventario de especies menores (bovinos, aves, porcinos y ovinos) y algunas prácticas culturales como arreglo de tierra, disposición de residuos sólidos, aguas residuales, entre otros.

EXTENSIÓN Y TENENCIA DE LA TIERRA EN LAS CUATRO VEREDAS CON INFLUENCIAS EN LA ZONA DE PARAMO

Se puede observar como en esta parte de toca la tierra esta en manos pocas personas, ya que el 35% de los propietarios poseen predios entre 5 y 10 Has y un 7% predios mayores a 10Has lo que permite identificar que el 42% de esta zona es encuentra en manos de personas que acreditan un buen estado económico.

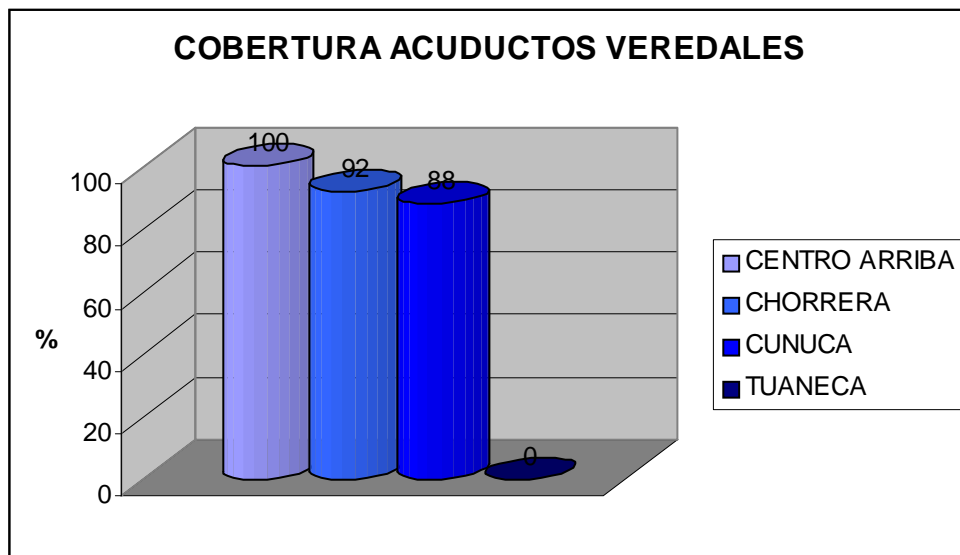
Gráfico 1 Extensión de las fincas con influencia en la zona de páramo.



Fuente: Autores

La parcelación que ha venido sufriendo esta zona se debe a que por heredabilidad familiar se presenten generando propiedades cada vez mas, pasando de latifundios a minifundios lo que es característico de nuestro departamento.

Gráfico 2 Cobertura de acueductos veredales en las cuatro veredas de influencia en el páramo.



Fuente: Autores

De las cuatro veredas que tienen influencia directa en el páramo, sólo la vereda de Tuaneca no posee acueducto, el 87.6% de los habitantes captan el agua para uso domestico de una toma que nace en los humedales “ El Ancenillal” y “El Cañoenal”, el restante 12.4% toma el agua directamente de las quebradas que pasan por las fincas (Q. Ancenillal) y nacimientos existentes en las fincas.

Aguas residuales domesticas

Cerca del 82% de los usuarios cuentan con baño y pozo séptico para el manejo de las aguas residuales domesticas, el 18% no cuenta con baño ni sistema de tratamiento. Aspecto que es más notorio en la vereda de Tuaneca Arriba donde aproximadamente el 30% de usuarios carecen de este servicio, situación que obedece según los usuarios a la tardanza en la construcción del acueducto.

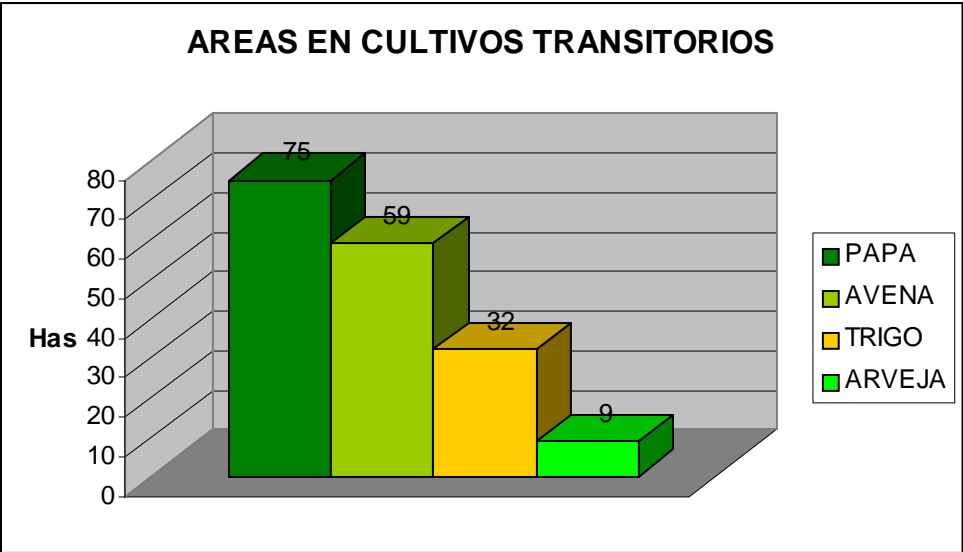
Fuente: Autores.

Principales cultivos transitorios en las veredas con incidencia en el páramo.

La explotación agrícola como pecuaria son renglones muy importantes en la

economía de los habitantes de la zona de páramo, a continuación se presenta el área de los principales cultivos y zonas de pradera con la explotación en cada una de las veredas de influencia en el páramo.

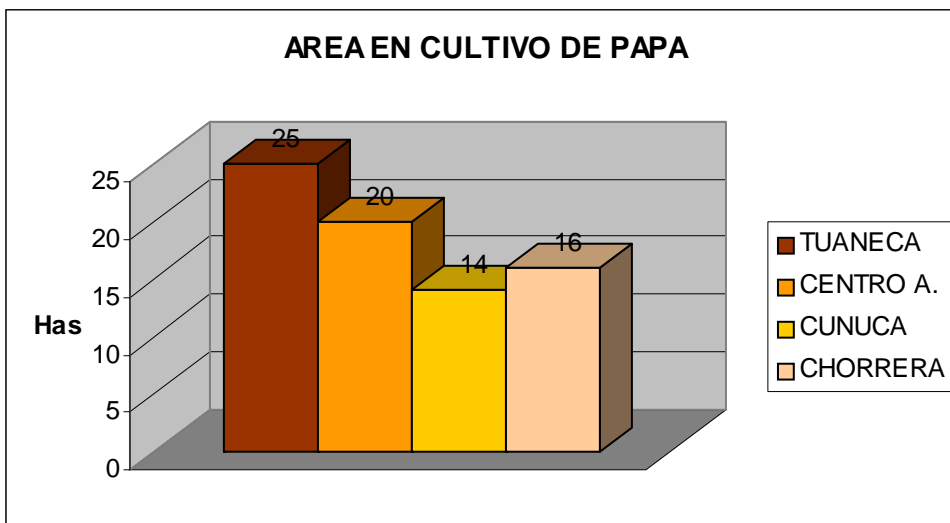
Gráfico 3 Áreas en cultivos transitorios



Fuente: Autores.

Los pobladores de esta zona los cuales se dedican en su totalidad a actividades agropecuarias como ganadería y cultivos le están apostando a la siembra de papa (tucarreña) siendo este el cultivo más representativo del medio seguido de el cultivo de avena el cual se utiliza en alimentación de ganado bovino.

Gráfico 4 Área en cultivo de papa con influencia en la zona de páramo



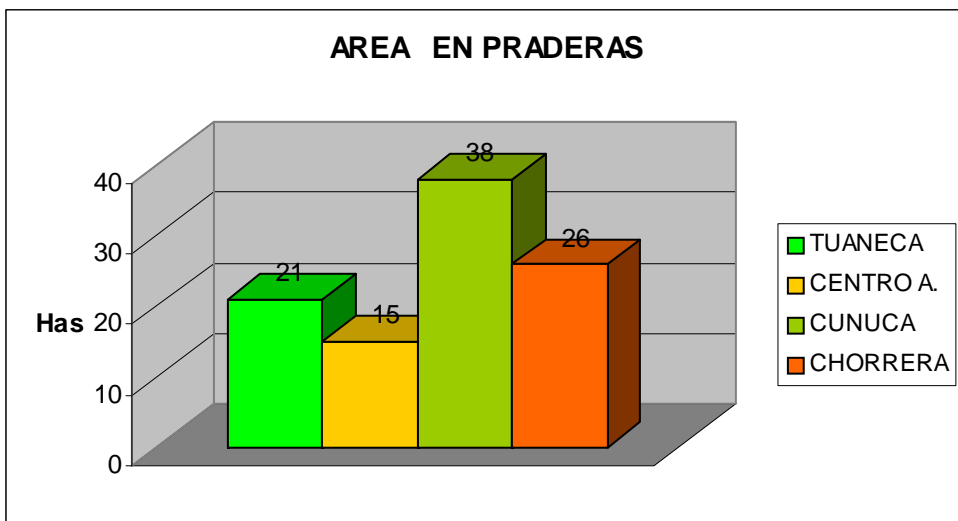
Fuente: Autores.

La tabla nos grafica como esta distribuido el cultivo de la Papa en cada una de las veredas, y para nuestro caso Tuanecca alcanza un total de 25Has de la vereda en cobertura de cultivo, siendo esta la de mayor área cultivada seguida de centro, chorrera y Cunucá.

Áreas destinadas a praderas

Las praderas son utilizadas en su mayoría para la explotación de bovinos y ovinos y utilizadas también como áreas de rotación de cultivos transitorios.

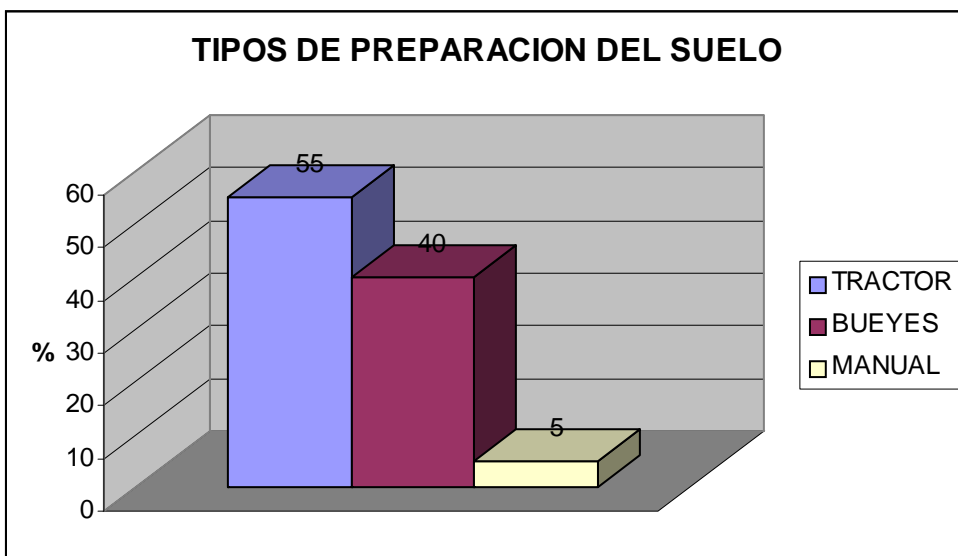
Gráfico 5 Área en praderas



Fuente: Autores.

El área en praderas de las diferentes veredas son aquellas que han sido plantadas o se consideran como un cultivo, en este caso la vereda Cunucá tiene un área de 38 hectáreas seguida de las veredas de Chorrera (26Has),Tuaneca (21Has) y Centro arriba con 15 hectáreas dedicadas al pastoreo.

Gráfico 6 Preparación del suelo

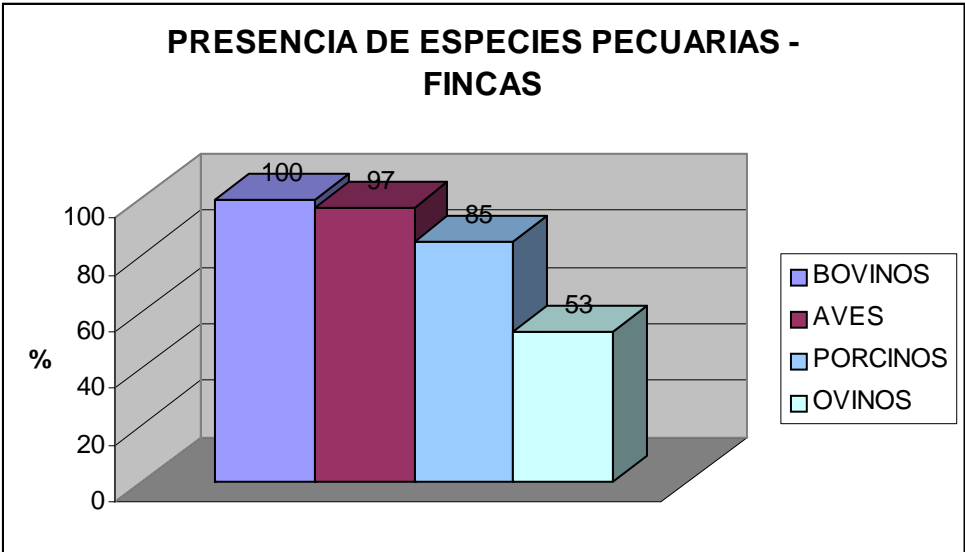


Fuente: Autores.

La evolución en cuanto a la tecnología hace que a nuestro campo cada día se vea destruido por el huso indiscriminado de maquinaria agrícola, siendo el tractor el de mayor uso para la preparación del suelo y permitiendo que en esta zona se labre la mayor cantidad de tierra en el menor tiempo posible.

La mayor parte de productores realiza la preparación del suelo con tractor mediante métodos tradicionales como el arado de disco, rastrillo y rotovito, los cuales originan problemas de erosión sobre todo en áreas de alta pendiente y terrenos frágiles como el páramo. Sin embargo esta técnica a comenzado a revertirse con la entrada en uso del arado de cincel o "Terranova" como lo denominan los productores de la región.

Gráfico 7 Especies pecuarias explotadas en las fincas de páramo.



Fuente: Autores.

Así como la totalidad de población tiene un cultivo en su finca, tiene alguna especie pecuaria en ella; Los datos analizados muestran que el 100% de las fincas tienen al menos un bovino, otra línea importante de las especies la constituyen las aves y los porcinos.

2.1.2.2 Ganadería Bovina

La totalidad de habitantes del páramo tienen ganado bovino. En la zona de páramo predomina la raza normando por mestizo, el promedio de cabezas por habitante es de 6.25. Las explotaciones están orientadas hacia el doble propósito de tipo extensiva y semi-intensiva en menor escala. Estas adquieren el pie de cría en el mismo municipio. Muy pocas fincas cuentan con establos, mangas o corrales para la protección y manejo del ganado. La principal fuente para su alimentación son las praderas conformadas por pastos de la familia de las gramíneas como kikuyo (*penicetun clandestinum*), Falsa poa, Oloroso (*Holcus lanatus*), raigrass y avena (avena sativa) y leguminosas como el carretón. Los productores que fertilizan y manejan estas praderas con cerca eléctrica alcanzan a manejar una capacidad de carga hasta de tres cabezas por hectárea. Casi la totalidad de habitantes siembra avena para aprovecharla como forraje fresco en pastoreo mediante el uso del lazo y la estaca, circunstancia que origina compactación y erosión de los suelos por sobrepastoreo. Como suplementos alimenticios el 44% de los productores emplea sal mineralizada, melaza un 38% y en una menor proporción concentrado 18%. Debido a las campañas oficiales de vacunación el 100% de los productores vacuna contra la fiebre aftosa y brucelosis; un 75% de productores aplican por cuenta propia la vacuna triple, contra la septicemia hemorrágica, carbón bacteriano y edema maligno.

La totalidad de productores controla los parásitos con vermífugos y aplica antibióticos para el manejo de infecciones frecuentes como la mastitis.

La producción promedio diaria de leche por vaca es de 6.5 litros/vaca, la cual resulta inferior a la media de la zona baja del Municipio donde las explotaciones son más tecnificadas, existe mayor calidad de forrajes y se emplean razas especializadas en producción de leche, como son Holstein, Jersey o Ayrshire.

Actualmente la oficina de Asistencia Técnica esta promoviendo un programa de mejoramiento de razas a través de técnicas como inseminación artificial y el trasplante de embriones, que beneficia a algunos productores del páramo.

Tradicionalmente la leche se venia envasando en cantinas de aluminio de 40 litros, pero a raíz de las últimas disposiciones de las autoridades sanitarias los compradores están comenzando a recoger la leche en carro tanques y almacenándola en plantas de enfriamiento. En las veredas de Chorrera, Cunucá y Centro Arriba pasan intermediarios comprando la leche a un valor entre \$430 y \$500/litro dependiendo del contenido de sólidos totales; en la vereda de Tuaneca Arriba no pasa carro recolector, razón por la cual los habitantes elaboran queso que comercializan en Toca.

La Administración Municipal en convenio con la Gobernación están iniciando la puesta en marcha de un proyecto consistente en la construcción de una planta de enfriamiento para el beneficio de pequeños y medianos productores asociados en una empresa de tipo cooperativo que tienen previsto constituir para mejorar la comercialización de la leche en Toca.

En promedio cada familia deja 2 litros para autoconsumo diarios. El principal subproducto es el estiércol, pero debido a la baja estabulación del ganado, este no se aprovecha en forma apropiada. También se observa que no son muchos los productores que acostumbran a elaborar compost u otros abonos orgánicos con este residuo.

Aves

En la totalidad de las fincas de la zona de páramo se encuentran gallinas y pollos de razas criollas, la alimentación se basa en granos como el trigo, cebada, maíz y

habas; la suplementación con concentrado es mínima. Aunque también se encuentran gallinas de la raza Izan Brouwn en explotaciones dos tecnificadas: una en la vereda de Chorrera de 3000 gallinas y la otra en la vereda Cunuca de 5000 gallinas ponedoras. El plan sanitario lo realizan vacunando contra New Castle y emplean antibióticos para el tratamiento de afecciones respiratorias.

Ganado Porcino

La explotación porcícola ocupa un lugar importante dentro de la producción pecuaria de la zona de páramo, pues el 85% de los habitantes del páramo tienen cerdos. El número de cabezas promedio por unidad productiva es de 2.5. El sistema de producción predominante es semi-intensivo, el cual alterna el pastoreo de los porcinos en confinamiento en corrales que muchas de las veces no están en buen estado físico y de limpieza. Situación que influye en la productividad en forma negativa.

En el 90% de las fincas analizadas, la alimentación de los porcinos se basa en desperdicios de papa y subproductos como el suero. Solo un 10% de productores suplementan con concentrado. Aproximadamente el 95% de los productores vacunan contra la peste porcina y aplican antibióticos en el caso de presentarse infecciones.

La mayor parte de productores (76%) orienta la producción hacia el levante y engorde, mientras el 24% la dirige hacia la cría, donde el promedio de lechones por parto es de 9.6 con una frecuencia de dos partos por año.

Ganado Ovino

Los ovinos ocupan el cuarto lugar en cuanto a explotación pecuaria en el área de páramo se refiere. Predomina el sistema de producción extensiva para producir carne y lana, los animales pastorean los bordes de los caminos, rastrojos o praderas enmalezadas amarrados con lazo y estaca. La alimentación de los ovinos no se suplementa, tampoco se aplican vacunas pero si vermífugos y antibióticos, la explotación ovina se caracteriza por ser de raza criolla o "mestizas".

Fuente: investigación

2.2 CLASIFICACION DE LA COMUNIDAD OBJETO DE ESTUDIO



Nombre común: Cuim

Nombre científico: *Aceana cylindristachva* Ruiz & Pav. Esta especie se caracteriza porque sus hojas tienen una densa cubierta de pelos blanquecinos, la inflorescencia es muy comprimida y está en un eje que alcanza 15 cm de altura.



Nombre común: cantimplora

Nombre científico: *Castilleja fissifolia* L.f. Esta especie se caracteriza por tener las hojas divididas en tres partes principales.



Nombre común: cortadera.

Nombre científico: *Cortaderia columbiana*. Este pasto también es común y crece principalmente en lugares secos y en las orillas de la carretera



Nombre común: carretón

Nombre científico: *Trifolium dubium* Sibth. Esta especie es de hoja e inflorescencia pequeña (<1 cm de diámetro). Las flores usualmente son amarillas.

Trifolium repens L. Esta especie es un poco más grande que la anterior y las inflorescencias (>1 cm de diámetro) tienen flores usualmente blancas.



Nombre común: palo blanco

Nombre científico: *Blucdelia lindenbergii*. Estas plantas son muy comunes en la parte baja de los páramos y en la orilla de las carreteras.



Nombre común: Frailejón.

Las plantas del género *Espeletia* son arbustos de troncos gruesos, con hojas generalmente cubiertas de pelos y dispuestas en espiral formando rosetas muy densas.

Nombre científico: *Espeletia grandiflora*. Esta especie es bastante común y crece principalmente en lugares secos. Las inflorescencias son muy largas y generalmente sobrepasan la longitud de las hojas en la parte superior de la planta.

Nombre científico: *Espeletia uribei*. Esta especie es bastante alta y generalmente crece en lugares un poco más boscosos que las otras especies, por esto que esta especie se encuentra principalmente en los límites inferiores del páramo.



Nombre común: Lunaria



Nombre común: Amargoso

Nombre científico: *Hypericum mexicanum*. Esta especie es muy común y sus ramificaciones son largas (20 cm).
Nombre científico: *Rumex acetosella*.



Nombre común: Orquidea

Nombre científico: *Gomphycus bogotensis*.



Nombre común: Paracita

Nombre científico: *Phyrussa sp.*



Nombre común: Helecho

Nombre científico: *Blechnum loxense*.



Nombre común: Caña guala

Nombre científico: *Polypodium lanceolatum*.



Nombre común: .currucu

Nombre científico: *Scrobilaria sp.*



Nombre común: Chite.

Nombre científico: *Hypericum laricifolium.*



Nombre común: Pachin

Nombre científico: *Vaccinium sp.*



Nombre común: Cardon.

Nombre científico: *Puya sp.*

2.2.1 Inventario de especies florísticas

TRATAMIENTO UNO. El inventario se realiza en la parte alta de la vereda Tuaneca finca de el señor Miguel Izarisa, a una altura de 3700 mts en la que se practicara pastoreo en pradera con extensión a potrero abierto a la zona de páramo, a continuación se hace una relación de las especies encontradas en el tratamiento uno divididas en cinco parcelas.

Tabla 5 Inventario Parcela # 1 Tratamiento 1 Antes de pastero

#	Nombre planta	Nombre científico	N° de plantas	% de plantas	Biotipo	Altura (cm)	Área de planta	Índice de cobertura	Sociabilidad	Condición Actividad de la Especie *
1	Cuim	<i>Aceana cylindristachva</i>	22		Rastrera	5	20	2	1	Y
2	Lunaria	<i>Hypericum mexicanum</i>	28			40	18	1	1	st
3	Pasto	<i>Alonsoa sp</i>	5		Hierva	12	5	1	1	bl
4	<i>Calamagrostis efusa</i>	<i>Calamagrostis efusa</i>		30	Pasto	18	9	3	4	Y
5	Pasto blanco	<i>Paspalum bomplandianum</i>		20	Pasto	5	1	2	3	bu
6	Cortadera	<i>Cortaderia columbiana</i>		15	Pasto	13	12	2	3	bu
7	Velero	<i>Arcytophilum nitidum</i>	2			28	35	1	1	st
8	<i>Norticastrum margaritum</i>	<i>Norticastrum margaritum</i>	10			7	4	1	1	°

* y, planta joven. st, estéril. bl, en floración. bu, con yemas. ° vitalidad pobre.

Tabla 6 Inventario Parcela # 2 Tratamiento 1 Antes de pastero

#	Nombre planta	Nombre científico	N° de plantas	% de plantas	Biotipo	Altura (cm)	Área de planta	Índice de cobertura **	Sociabilidad	Condición Actividad de la Especie *
1	Cedero		15		Pasto	7	60	2	4	bl
2	Lunaria	<i>Hypericum mexicanum</i>	3		Arblito	33	9	+	1	st
3	Oloroso	<i>Holcus lanatus</i>		50	Pasto	18	15	4	5	bl
4	Tintillo	<i>Centrum sp</i>	1		Arbolito	85	30	r	1	y
5	Palo Blanco	<i>Blucdelia lindenii</i>	1		Árbol	310	20	r	1	bl
6	Cantimplora	<i>Castilleja fissifolia</i>	20		Pasto	36	2	2	1	bl
7	Mortiño	<i>Hesperomeles goudotiana</i>	1		Arbusto	150	20	r	1	fr
8	Terreno escarpado 30%									

** +, esparcido. r, raro.

* y, planta joven. st, estéril. bl, en floración. fr, en producción de fruto.

Tabla 7 Inventario Parcela # 3 Tratamiento 1 Antes de pastero

#	Nombre planta	Nombre científico	N° de planta	% de planta	Biotipo	Altura (cm)	Área de planta	Índice de cobertura **	Sociabilidad	Condición Actividad de la Especie *
1	Frailejón	<i>Espeletia grandiflora</i>	7			30	35	2	2	bl
2	Cuim	<i>Aceana cylindristachva</i>	7		rastrera	3.5	14	2	2	y
3	Pasto	<i>Alonsoa sp</i>	1		Hierva	15	5	+	1	bl
4	<i>Calamagrostis efusa</i>	<i>Calamagrostis efusa</i>		5	Pasto	14	7	+	1	y
5	Pasto Blanco	<i>Paspalum bomplandianum</i>		30	Pasto	8	1	3	4	y
6	Cortadera	<i>Cortaderia columbiana</i>		15	Pasto	12	10	2	3	bu
7	Terreno escarpado 35%									

** +, esparcido.

* y, planta joven. bl, en floración. bu, con yemas.

Tabla 8 Inventario Parcela # 4 Tratamiento 1 Antes de pastero

#	Nombre planta	Nombre científico	N° de plantas	% de plantas	Biotipo	Altura (cm)	Área de planta	Índice de cobertura	Sociabilidad	Condición Actividad de la Especie *
1	Cuim	<i>Aceana cylindristachva</i>	28		rastrera	4.5	18	2	1	y
2	Lunaria	<i>Hypericum mexicanum</i>	12		Arbolito	35	15	1	1	st
3	<i>Pentacalia carymbosa</i>	<i>Pentacalia carymbosa</i>	1		Arbolito	80	50	2	1	st
4	Pasto	<i>Alonsoa sp</i>	3		Hierva	11	5	1	1	bl
5	Chilco	<i>Angerina tinifolia</i>	1		Arbusto	105	60	2	1	y
6	Orquídea	<i>Gomphycus bogotensis.</i>	7		Hierva	23	3	1	1	bl
7	Terreno escarpado 60 %									

* y, planta joven. st, estéril. bl, en floración.

Tabla 9 Inventario Parcela # 5 Tratamiento 1 Antes de pastero

#	Nombre planta	Nombre científico	N° de plantas	% de plantas	Biotipo	Altura (cm)	Área de planta	Índice de cobertura **	Sociabilidad	Condición Actividad de la Especie *
1	Lunaria	<i>Hypericum mexicanum</i>	13		Arbolito	40	17	1	1	st
2	Cuim	<i>Aceana cylindristachva</i>	29		rastrera	4	15	2	1	y
3	Viravira	<i>Gphafalium aff american.</i>	84		Hierba	15	1	+	1	bl
4	Frailejón	<i>Espeletia uribei</i>	1			60	40	1	1	bl
5	Pasto Blanco	<i>Paspalum bomplandianum</i>		20	Pasto	5	1	2	3	bu
6	<i>Calamagrostis efusa</i>	<i>Calamagrostis efusa</i>		10	Pasto	20	9	2	4	y
7	Cedero		7		Pasto	8	55	2	4	bl
8	Angelito	<i>Bucquetia glutinosa</i>	3		Arbusto	60	25	2	2	y

** +, esparcido.

* y, planta joven. st, estéril. bl, en floración. bu, con yemas.

TRATAMIENTO DOS. Se realiza a los 3600 mts en la finca el cardon propiedad de Miguel Izariza. la cual consta de una parte dedicada a la agricultura, y la restante es pradera y reserva natural la cual cada pastoreo tiene que soportar la invasión de los animales. A continuación se muestran las especies colectadas en 5 parcelas de muestreo.

Tabla 10 Inventario Parcela # 1 Tratamiento 2 Antes de pastero

#	Nombre planta	Nombre científico	N° de plantas	% de plantas	Biotipo	Altura (cm)	Área de planta	Índice de cobertura **	Sociabilidad	Condición Actividad de la Especie *
1	Caminadera	<i>Lycopodium jussie</i>		2	rastrera	1.8	150	4	3	-
2	Lunaria	<i>Hypericum mexicanum</i>	22		arbolito	38	16	1	1	st
3	Cuim	<i>Aceana cylindristachva</i>	29		rastrera	5	19	2	1	y
4	Gache			20	Pasto	8	10	2	3	Y/bu
5	Frailejón	<i>Espeletia grandiflora</i>	6			45	35	2	2	bl
6	<i>Galium sp</i>	<i>Galium sp</i>	1		Pasto	38	18	+	1	dd
7	Pachin	<i>Pernethya prostata.</i>	1		Rastrea	16	95	3	3	fr
8	Musgo			15	rastrera	1.5	0.5	1	3	g

** +, esparcido.

* y, planta joven. st, estéril. bl, en floración. fr, en producción de fruto. -, crecimiento exuberante. g, planta en germinación.

Tabla 11 Inventario Parcela # 2 Tratamiento 2 Antes de pastero

#	Nombre planta	Nombre científico	N° de plantas	% de plantas	Biotipo	Altura (cm)	Área de planta	Índice de cobertura **	Sociabilidad	Condición Actividad de la Especie *
1	Cuim	<i>Aceana cylindristachva</i>	16		Rastrera	5	10	1	1	y
2	Pasto Blanco	<i>Paspalum bomplandianum</i>		5	Pasto	4.5	1.3	+	2	bu
3	Lunaria	<i>Hypericum mexicanum</i>	18		Arbolito	30	7	1	1	y
4	Ciro	<i>Miconia sp</i>	2		Arbolito	130	50	3	1	yl
5	Flor Blanca		5		Arbolito	18	5	1	2	bl
6	Mortiño	<i>Hesperomeles goudotiana</i>	4		Arbolito	160	30	2	1	bu
7	Cacique	<i>Baccharis aff bogotensis</i>	2		Arbolito	160	110	3	1	y
8	Helecho	<i>Blechnum loxense</i>	1		helecho	20	15	r	1	bl
9	Terreno escarpado 10%									

** +, esparcido.

* y, planta joven. bl, en floración. bu, con yemas.

Tabla 12 Inventario Parcela # 3 Tratamiento 2 Antes de pastero

#	Nombre planta	Nombre científico	N° de planta	% de planta	Biotipo	Altura (cm)	Área de planta	Índice de cobertura	Sociabilidad	Condición Actividad de la Especie *
1	Pachín	<i>Cavendishya cortata</i>	3	25	Rastrera	21	10.5	1	2	fr
2	Lunaria	<i>Hypericum mexicanum</i>	4		Arbolito	25	11	1	1	y
3	<i>Calamagrostis efusa</i>	<i>Calamagrostis efusa</i>		10	Pasto	35	22	2	4	y
4	Pasto	<i>Alonsoa sp</i>	3		Hierva	14	6	1	1	bl
5	Musgo			10		1.3	0.5	1	3	g
6	Cuim	<i>Aceana cylindristachva</i>	8		Rastrera	4	13	2	1	y
7	Caminadera	<i>Lycopodium jussie</i>		15	Rastrera	2	185	4	3	-
8	Oloroso	<i>Holcus lanatus</i>		20	Pasto	14	8	1	3	y
9	Terreno escarpado 20%									

* y, planta joven. bl, en floración. fr, en producción de fruto. g, planta en germinación. -, crecimiento exuberante.

Tabla 13 Inventario Parcela # 4 Tratamiento 2 Antes de pastero

#	Nombre planta	Nombre científico	N° de plantas	% de plantas	Biotipo	Altura (cm)	Área de planta	Índice de cobertura **	Sociabilidad	Condición Actividad de la Especie *
1	Pachin	<i>Cavendisthya cortata</i>	1		Rastrera	5	55	2	2	y
2	Cortadera	<i>Cortaderia columbiana</i>	2		Pasto	15	13	3	3	bu
3	Palo Blanco	<i>Blucdelia lindenii.</i>	1		Árbol	285	15	1	1	bl
4	Pasto Blanco	<i>Paspalum bomplandianum</i>		7	Pasto	45	1	2	2	bu
5	Helecho	<i>Blechum loxense</i>		25	Hierva	25	50	2	4	y
6	Musgo			20	Rastrera	1	2	3	3	g
7	Paja acordordonada	<i>Cyperus sp</i>		10	Pasto	6	12	3	3	st
8	Cuim	<i>Aceana cylindristachva</i>	2		Rastrera	5	18	1	1	y
9	Viravira	<i>Gphafalium af american</i>	1		Hierva	5.5	1	+	1	bl
10	Terreno escarpado 15%									

** +, esparcido.

* y, planta joven. st, estéril. bl, en floración. bu, con yemas. g, germinación.

Tabla 14 Inventario Parcela # 5 Tratamiento 2 Antes de pastero

#	Nombre planta	Nombre científico	N° de plantas	% de plantas	Biotipo	Altura (cm)	Área de planta	Índice de cobertura **	Sociabilidad	Condición Actividad de la Especie *
1	Pachin	<i>Cavendishya cortata</i>	10	20	rastrea	7	80	3	3	st
2	Caminadera	<i>Lycopodium jussie</i>	1	5	rastrera	4	50	3	2	-
3	Lunaria	<i>Hypericum mexicanum</i>	10		arbolito	38	17	1	1	st
4	Cantimplora	<i>Castilleja fissifolia</i>	3		arbolito	35	1.8	+	1	bl
5	Cuim	<i>Aceana cylindristachva</i>	10		rastrera	5.3	18.5	1	1	y
6	Helecho	<i>Blechnum loxense</i>	6		helecho	40	32	2	1	bl
7	<i>Calamagrostis efusa</i>	<i>Calamagrostis efusa</i>		15	Pasto	20	11	2	4	y
8	Chite	<i>Hypericum lakicifolium</i>	15		arbolito	150	80	3	1	st
9	Musgo			5		1.3	0.4	+	3	g
10	Terreno escarpado 10%									

** +, esparcido.

* y, planta joven. st, estéril. bl, en floración. g, germinación. -, crecimiento exuberante.

2.2.2 Determinación De La Riqueza Florística

La riqueza es propia de cada ecosistema o páramo debido a que cada uno de estos tiene características únicas, dependiendo de éstas se encuentra un mayor o menor número de plantas por área.

2.2.3 Análisis de la Cobertura Florística

La cobertura de las especies de páramo es variable, teniendo en cuenta el clima ya que en épocas de invierno se observa una gran cantidad de plantas perennes ocupando una gran cantidad de área de páramo.

El estado de la planta es un factor muy importante para determinar la cobertura de las plantas existentes, porque una planta joven cubre mucho menos espacio que una planta desarrollada vegetativamente.

2.2.4 Distribución de la flora existente

La distribución de la flora varía dependiendo de la especie, por ejemplo los pajonales se encuentran distribuidos en la totalidad del área de páramo, en cambio algunos arbustos son propios de una zona u altura a nivel del páramo.

2.3 ANALISIS DEL IMPACTO DE LOS BOVINOS EN EL ECOSISTEMA DE PARAMO

El daño ocasionado por el pisoteo y ramoneo de ganado en la zona del páramo la cortadera en el municipio de Toca (Boy) es elevado, por tener un sistema de producción extensivo sin ningún tipo de protección hacia la zona del páramo, teniendo como consecuencias la disminución de caudal hídrico, ampliación de la frontera agrícola, la extinción de algunas plantas nativas y la presencia de nuevas especies foráneas las cuales son introducidas por los pobladores para

el mejoramiento de forraje para la alimentación de los bovinos o simplemente por las heces de los mismos animales que pastorean en zonas bajas del municipio. La carga animal es un factor muy importante sobre el impacto negativo del ecosistema, ya que a mayor número de animales por hectárea aumenta el daño por pisoteo y ramoneo; observándose la disminución en la altura, área y número de plantas por unidad de espacio.

De acuerdo con la encuesta realizada a los pobladores de páramo cada familia posee aproximadamente 6 animales en la finca teniendo en cuenta que el 63% de las mismas tienen un área entre 3 y 10 hectáreas, las cuales son dedicadas a la parte agrícola y pecuaria. Lo que conlleva a que la carga animal para la zona de páramo sea aproximadamente de 2.5 animales por hectárea.

El pastoreo que realizan los ganaderos del páramo les efectuado de diferentes formas como a la lazo y estaca siendo uno de las más frecuentes teniendo que mudas durante el día, sueltos en área abierta en franja de páramo dejándolos en el potrero por varios días, los cuales varían de acuerdo a la cantidad de forraje disponible en dicho potrero el cual puede durar entre 15 días y un mes aproximadamente y finalmente quienes utilizan cerca eléctrica corriendo una franja de forraje diariamente.

A continuación presentamos las tablas de recolección de datos después de realizado el pastoreo en forma tradicional. Teniendo en cuenta que las parcelas se localizan en la misma área que las parcelas de recolección de datos de antes de haber realizado el pastoreo.

TRATAMIENTO UNO. Datos recolectados después de realizado el pastoreo, a una elevación de 3.700 m.s.n.m.

Tabla 15 Inventario Parcela # 1 Tratamiento uno Después de Pastoreo

#	Nombre planta	Nombre científico	N° de plantas	% de plantas	Biotipo	Altura (cm)	Área de planta	Índice de cobertura **	Sociabilidad	Condición Actividad de la Especie *
1	Cuim	<i>Aceana cylindristachva</i>	16		Rastrera	2	10	1	1	st
2	Lunaria	<i>Hypericum mexicanum</i>	25			15	8	1	1	st
3	Pasto	<i>Alonsoa sp</i>	1		Hierva	2	1	+	1	def
4	<i>Calamagrostis Efusa</i>	<i>Calamagrostis Efusa</i>		20	Pasto	12	8	2	4	st
5	Pasto blanco	<i>Paspalum bomplandianum</i>		0	Pasto	0	0	0	0	0
6	Cortadera	<i>Cortaderia columbiana</i>		10	Pasto	8	7	1	3	st
7	Velero	<i>Arcytophillum nitidum</i>	2			1	5	r	1	st
8	<i>Norticastrum marginatum</i>	<i>Norticastrum marginatum</i>	6			3	1	r	1	d
9	Terreno escarpado 20%									

** +, esparcido.

* st, esparcido. def, desfoliada. d, en agonía.

Tabla 16 Inventario Parcela # 2 Tratamiento uno Después de Pastoreo

#	Nombre planta	Nombre científico	N° de plantas	% de plantas	Biotipo	Altura (cm)	Área de planta	Índice de cobertura **	Sociabilidad	Condición de la Especie *
1	Cedero		10		Pasto	2	20	1	3	dd
2	Lunaria	<i>Hypericum mexicanum</i>	2		Arblito	25	4	1	1	st
3	Oloroso	<i>Holcus lanatus</i>		15	Pasto	2	8	1	3	dd
4	Tintillo	<i>Centrum sp</i>	1		Arbolito	40	25	R	1	def
5	Palo Blanco	<i>Blucdelia lindenii</i>	1		Árbol	310	20	R	1	fr
6	Cantimplora	<i>Castilleja fissifolia</i>	Desapareció		Pasto	0	0	0	0	0
7	Mortiño	<i>Hesperomeles goudotiana</i>			Arbusto	145	18	R	1	def
8	Terreno escarpado 60%									

** r, raro.

* dd, con los órganos aéreos muertos o secos. st, estéril. def, desfoliada. fr, en producción de fruto.

Tabla 17 Inventario Parcela # 3 Tratamiento uno Después de Pastoreo

#	Nombre planta	Nombre científico	N° de plantas	% de plantas	Biotipo	Altura (cm)	Área de planta	Índice de cobertura	Sociabilidad	Condición Actividad de la Especie *
1	Frailejón	<i>Espeletia grandiflora</i>	6			18	12	1	1	def
2	Cuim	<i>Aceana cylindristachva</i>	3		rastrera	3	9	1	1	st
3	Pasto	<i>Alonsool sp</i>	0		Hierva	0	0	0	0	0
4	<i>Calamagrostis Efusa</i>	<i>Calamagrostis Efusa</i>		0	Pasto	0	0	0	0	0
5	Pasto Blanco	<i>Paspalum bomplandianum</i>		5	Pasto	2	1	1	2	dd
6	Cortadera	<i>Cortaderia columbiana</i>		5	Pasto	10	4	2	3	st
7	Terreno escarpado 50%									

* def, desfoliada. st, estéril. dd, con los órganos aéreos muertos o secos.

Tabla 18 Inventario Parcela # 4 Tratamiento uno Después de Pastoreo

#	Nombre planta	Nombre científico	N° de plantas	% de planta	Biotipo	Altura (cm)	Área de planta	Índice de cobertura	Sociabilidad	Condición Actividad de la Especie *
1	Cuim	<i>Aceana cylindristachva</i>	12		rastrera	4	15	1	1	def
2	Lunaria	<i>Hypericum mexicanum</i>	4		Arbolito	28	9	1	1	st
3	<i>Pentacalia corymbosa</i>	<i>Pentacalia corymbosa</i>	1		Arbolito	82	41	1	1	def
4	Pasto	<i>Alonsoa sp</i>	Desapareció		Hierva	0	0	0	0	0
5	Chilco	<i>Angerain tinifolia</i>	1		Arbusto	95	50	2	1	def
6	Orquídea	<i>Gomphycus bogotensis.</i>	5		Hierva	10	25	r	1	dd
7	Terreno escarpado 80 %									

** r, raro.

* dd, con los órganos aéreos muertos o secos. st, estéril. def, desfoliada.

Tabla 19 Inventario Parcela # 5 Tratamiento uno Después de Pastoreo

#	Nombre planta	Nombre científico	N° de plantas	% de plantas	Biotipo	Altura (cm)	Área de planta	Índice de cobertura **	Sociabilidad	Condición Actividad de la Especie *
1	Lunaria	<i>Hypericum mexicanum</i>	8		Arbolito	40	12	1	1	st
2	Cuim	<i>Aceana cylindristachva</i>	11		rastrera	3	12	1	1	st
3	Viravira	<i>Arcytophillum nitidum</i>	13		Hierba	10	1	r	1	dd
4	Frailejón	<i>Espeletia uribei</i>	1			55	25	+	1	def
5	Pasto Blanco	<i>Paspalum bomplandianum</i>		5	Pasto	2	0.5	r	1	°
6	<i>Calamagrostis efusa</i>	<i>Calamagrostis efusa</i>		5	Pasto	7	4	r	1	°
7	Cedero		2		Pasto	8	55	1	2	st
8	Angelito	<i>Bucquetia glutinosa</i>	3		Arbusto	60	20	1	2	def

** r, raro. +, escaso.

* dd, con los órganos aéreos muertos o secos. st, estéril. def, desfoliada. ° vitalidad pobre.

TRATAMIENTO DOS. Datos recolectados después de realizado el pastoreo, a una elevación de 3.600 m.s.n.m.

Tabla 20 Inventario Parcela # 1 Tratamiento dos Después de Pastoreo

#	Nombre planta	Nombre científico	N° de plantas	% de planta	Biotipo	Altura (cm)	Área de planta	Índice de cobertura **	Sociabilidad	Condición Actividad de la Especie *
1	Caminadera	<i>Lycopodium jussie</i>	1		Rastrera	1	80	2	3	bu
2	Lunaria	<i>Hypericum mexicanum</i>	6		Arbolito	30	14	+	1	st
3	Cuim	<i>Aceana cylindristachva</i>	17		rastrera	4	13	1	1	st
4	Gache			10	Pasto	7	12	1	1	y
5	Frailejón	<i>Espeletia grandiflora</i>	4			40	35	1	2	def
6	<i>Galium sp</i>	<i>Galium sp</i>	1		Pasto	30	15	r	1	dd
7	Pachin	<i>Pernethya prostata.</i>	1		Rastrea	11	7	+	1	def
8	Musgo			5	rastrera	1.5	0.5	r	2	d
9	Terreno escarpado 30%									

** r, raro. +, esparcido.

* dd, con los órganos aéreos muertos o secos. st, estéril. def, desfoliada. d, en agonía. y, planta joven. bu, con yemas.

Tabla 21 Inventario Parcela # 2 Tratamiento dos Después de Pastoreo

#	Nombre planta	Nombre científico	N° de plantas	% de plantas	Biotipo	Altura (cm)	Área de planta	Índice de cobertura **	Sociabilidad	Condición Actividad de la Especie *
1	Cuim	<i>Aceana cylindristachva</i>	16		Rastrera	13	8	1	1	y
2	Pasto Blanco	<i>Paspalum bomplandianum</i>	Desapareció		Pasto	0	0	0	0	0
3	Lunaria	<i>Hypericum mexicanum</i>	11		Arbolito	25	5	r	1	°
4	Ciro	<i>Miconia sp</i>	2		Arbolito	130	42	2	1	bl
5	Flor Blanca		3		Arbolito	15	5	1	2	st
7	Cacique	<i>Hesperomeles goudotiana</i>	2		Arbolito	160	70	2	1	def
8	Helecho	<i>Baccharis aff bogotensis</i>	Desapareció		helecho	0	0	0	0	0
9	Mortiño	<i>Blechum loxense</i>	1		Arbusto	160	22	3	1	def
10	Terreno escarpado 40 %									

** r, raro.

* st, estéril. def, desfoliada. y, planta joven. bl, en floración. ° vitalidad pobre

Tabla 22 Inventario Parcela # 3 Tratamiento dos Después de Pastoreo

#	Nombre planta	Nombre científico	N° de plantas	% de planta	Biotipo	Altura (cm)	Área de planta	Índice de cobertura **	Sociabilidad	Condición Actividad de la Especie *
1	Pachin	<i>Cavendisthya cordata</i>	2		Rastrera	15	20	1	2	def
2	Lunaria	<i>Hypericum mexicanum</i>	2		Arbolito	21	10	+	1	d
3	<i>Calamagrostis efusa</i>	<i>Calamagrostis efusa</i>		5	Pasto	30	18	1	4	dd
4	Pasto	<i>Alonsool sp</i>	Desapareció		Hierva	0	0	0	0	0
5	Musgo		Desapareció			0	0	0	0	0
6	Cuim	<i>Aceana cylindristachva</i>	3		Rastrera	3	11	1	1	st
7	Caminadera	<i>Lycopodium jussie</i>		10	Rastrera	2	130	3	4	st
8	Terreno escarpado 35%									

** +, esparcido.

* st, estéril. dd, con los órganos aéreos secos o muertos. d, en agonía. def, desfoliada.

Tabla 23 Inventario Parcela # 4 Tratamiento dos Después de Pastoreo

#	Nombre planta	Nombre científico	N° de plantas	% de plantas	Biotipo	Altura (cm)	Área de planta	Índice de cobertura **	Sociabilidad	Condición Actividad de la Especie *
1	Pachin	<i>Cavendishya cordata</i>	1		Rastrera	5	25	r	1	Def
2	Cortadera	<i>Cortaderia columbiana</i>	2	10	Pasto	10	10	1	3	Dd
3	Palo Blanco	<i>Blucdelia lindenii.</i>	1		Árbol	285	15	1	1	Bl
4	Pasto Blanco	<i>Paspalum bomplandianum</i>			Pasto	10	4	r	1	D
5	Helecho	<i>Blechnum loxense</i>	1		Helecho	50	30	1	1	st
6	Musgo			10	Rastrera	1	2.5	1	3	y
7	Paja Acordordonada	<i>Cyperus sp</i>		10	Pasto	5	12	2	3	bl
8	Cuim	<i>Aceana cylindristachva</i>	2		Rastrera	3	12	r	1	st
9	Viravira	<i>Gphafalium af americand</i>	Desapareció		Hierva	0	0	0	0	0

** r, raro. +, esparcido.

* st, estéril. def, desfoliada. y, planta joven. bl, en floración. d, en agonía.

Tabla 24 Inventario Parcela # 5 Tratamiento dos Después de Pastoreo

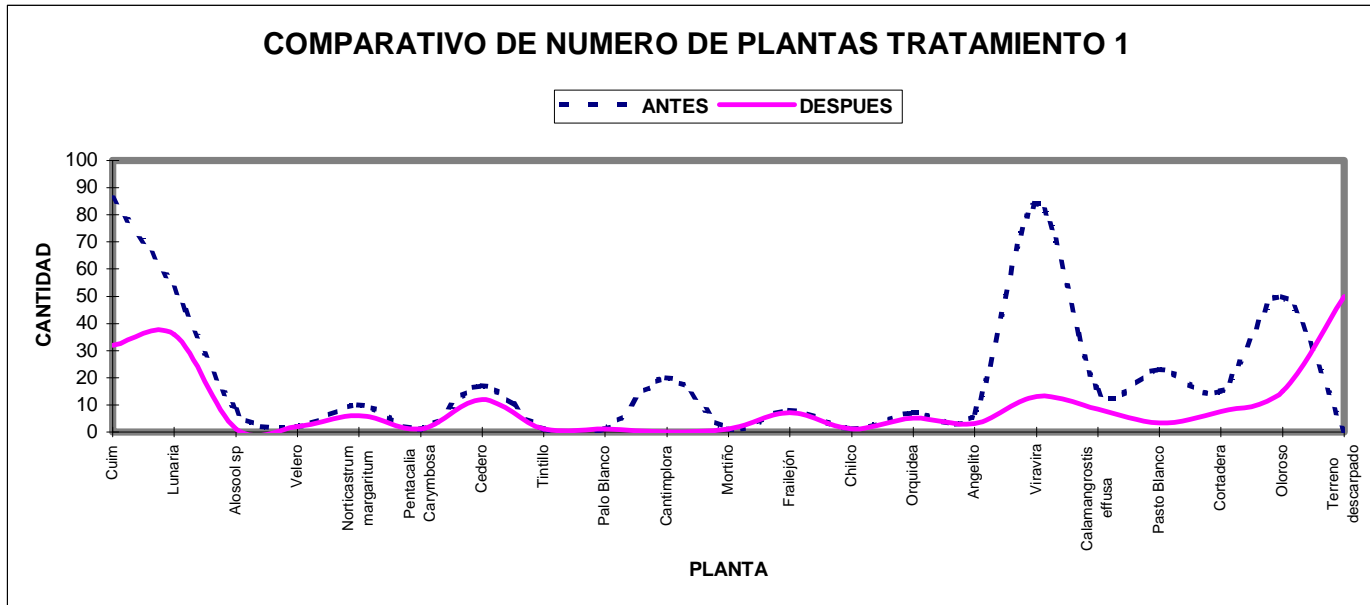
#	Nombre planta	Nombre científico	N° de plantas	% de plantas	Biotipo	Altura (cm)	Área de planta	Índice de cobertura **	Sociabilidad	Condición Actividad de la Especie *
1	Pachin	<i>Cavendishya cortata</i>	4	20	rastrea	5	30	1	1	st
2	Caminadera	<i>Lycopodium jussie</i>	1	Queda la raíz	rastrera	0	0	r	2	°
3	Lunaria	<i>Hypericum mexicanum</i>	6		arbolito	20	8	+	1	st
4	Cantimplora	<i>Castilleja fissifolia</i>	Desapareció		arbolito	0	0	0	0	0
5	Cuim	<i>Aceana cylindristachva</i>	3		rastrera	3	7	r	1	y
6	Helecho	<i>Blechnum loxense</i>	1		helecho	18	10	1	1	st
7	<i>Calamagrostis efusa</i>	<i>Calamagrostis efusa</i>		10	Pasto	12	6	1	2	def
8	Chite	<i>Hypericum lakicifolium</i>	12		arbolito	130	70	2	1	st
9	Musgo		Desapareció			0	0	0	0	0
10	Terreno escarpado 35%									

** r, raro. +, esparcido.

- st, estéril. def, desfoliada. y, planta joven. ° vitalidad pobre

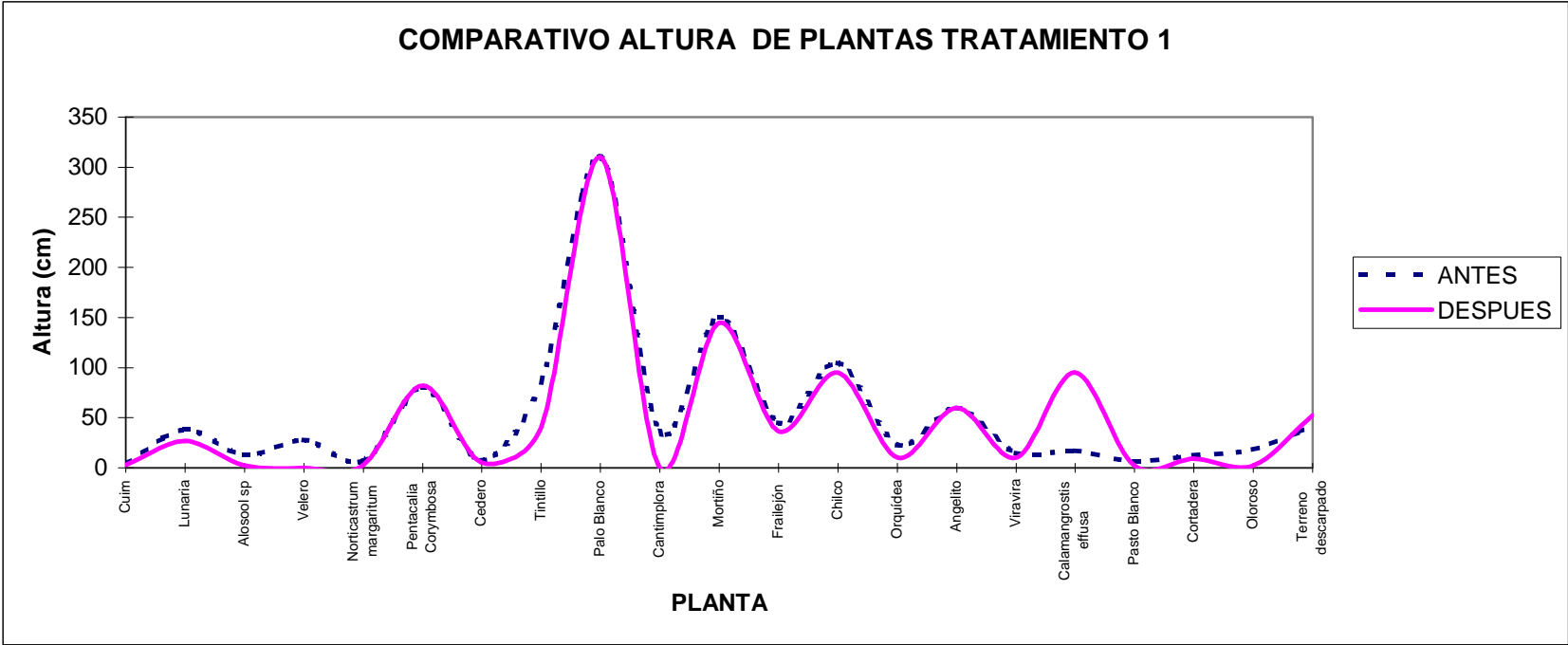
ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL MUESTREO FLORÍSTICO

Gráfico 8 Número de plantas tratamiento 1



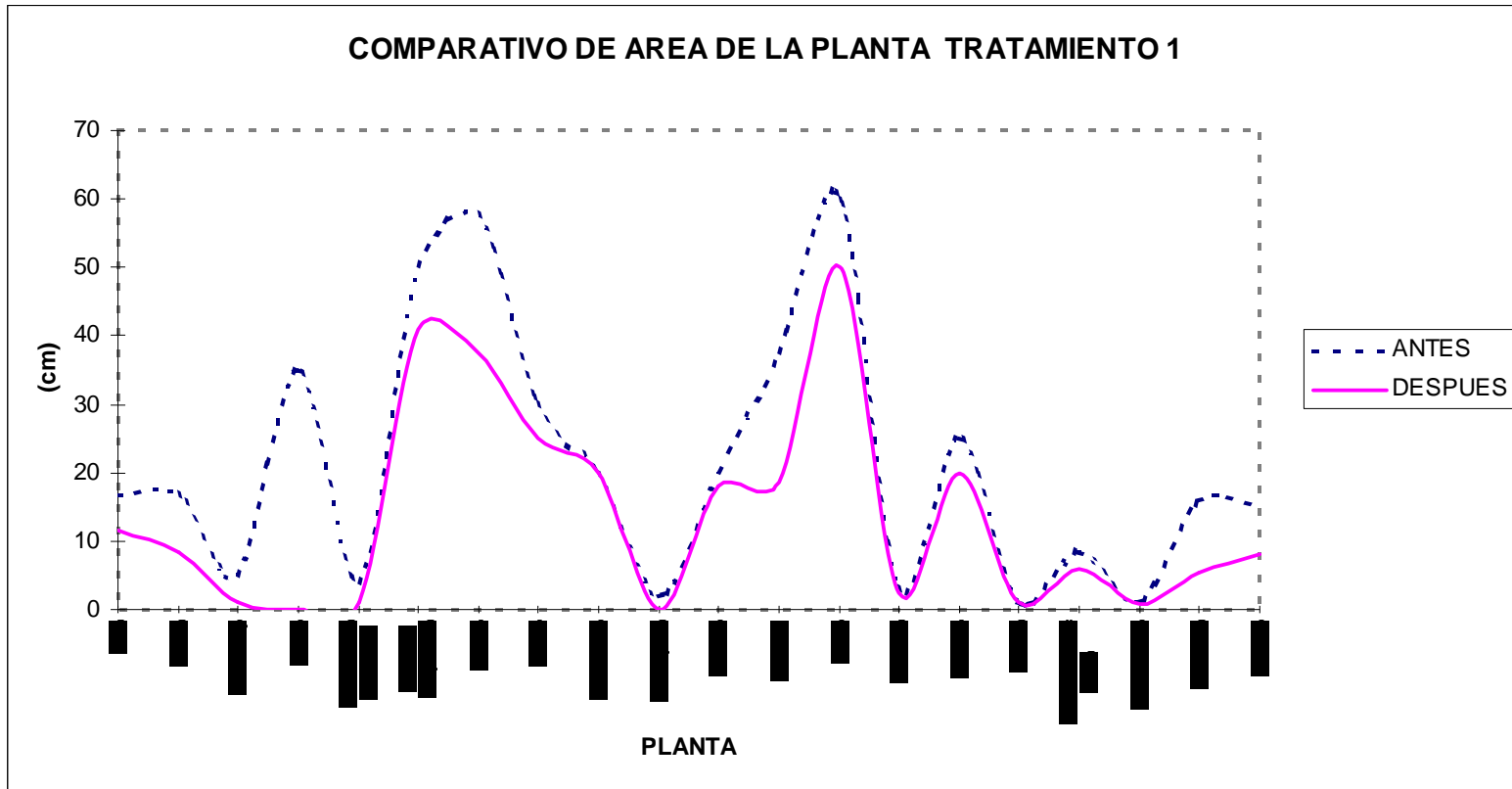
El gráfico ilustra las especies encontradas en la zona de estudio, entre las cuales se encontraron *Aceana cylindristachva*, *Hypericum mexicanum*, *Norticastrum margaritum*, *Gomphycus bogotensis*, *Bucquetia glutinosa*, *Gphafalium aff. Americand*, *Calamagrostis efusa*, *Paspalium bomplandianum*, *Cortaderia columbiana*, *Alonsool sp.* y *Holcus lanatus* disminuyo el número de plantas significativamente y la planta *Castilleja fissiforia* desaparecieron y tan solo se mantuvieron las plantas *Centrum sp.*, *Hesperemelesgoudotiana* y *Angeraina tinifolia*; En cambio el terreno escarpado aumenta en área después del pastoreo. Lo anterior significa que el número de plantas muestreadas por unidad de área antes del pastoreo era mayor al finalmente encontrado.

Gráfico 9 Altura de las plantas tratamiento 1



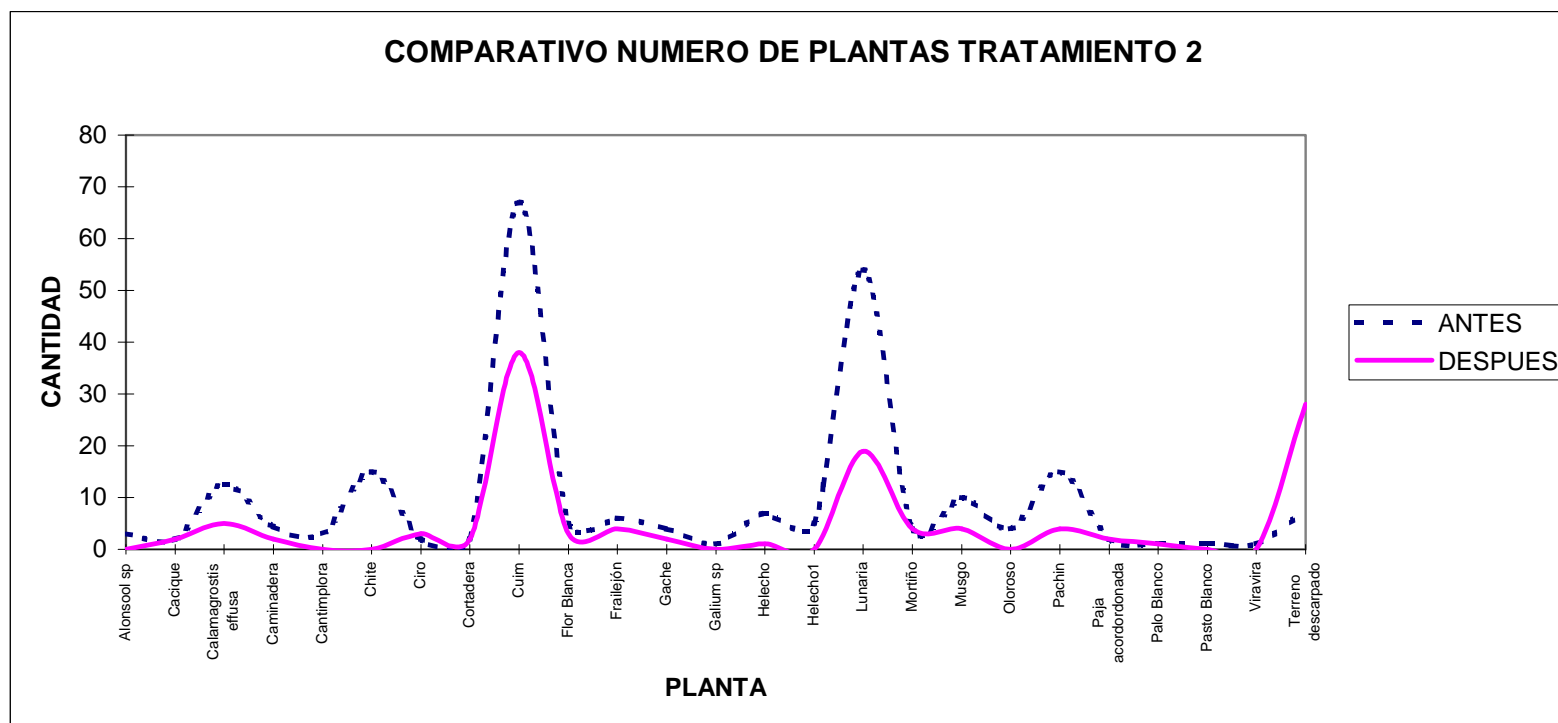
La curva que ilustra la altura del tratamiento, muestra que *Arcytoplillum nitidum* y *Castilleja fissifolia* desaparecieron después del pastoreo y las plantas *Hypericum mexicamun*, *Espeletia grandiflora*, *Angeraina tinifolia*, *Gomphycus bogotensis*, *Calamagrostis effusa*, *Paspalum bomplandianum*, *Cortaderia columbiana* y *Holcus lanatus* disminuyen en su altura pero en arbustos se mantiene.

Gráfico 10 Cobertura de plantas tratamiento 1



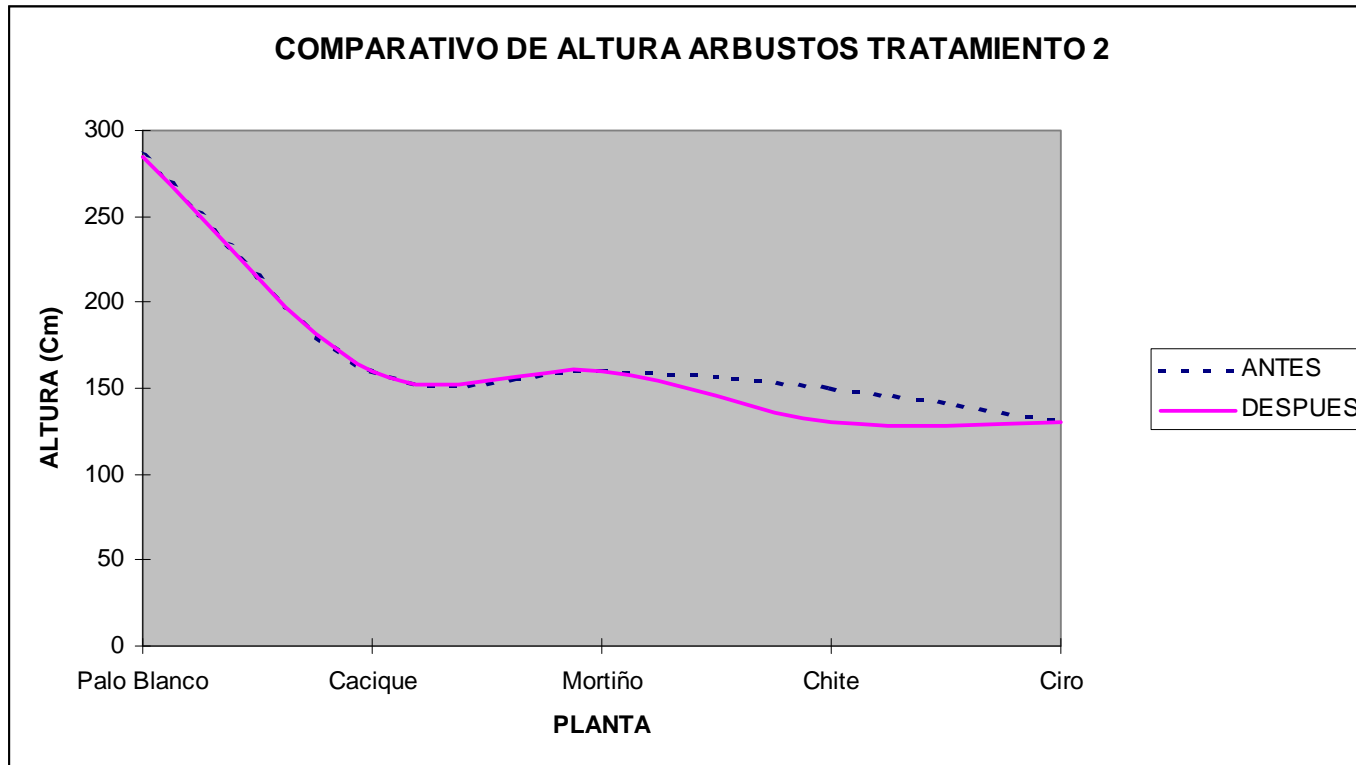
La cobertura de las plantas varía de acuerdo a su biotipo, las hierbas no poseen un área mayor a 20 centímetros en cambio los pajonales y arbustos ocupan un área hasta de 65 centímetros.

Gráfico 11 Número de plantas tratamiento 2



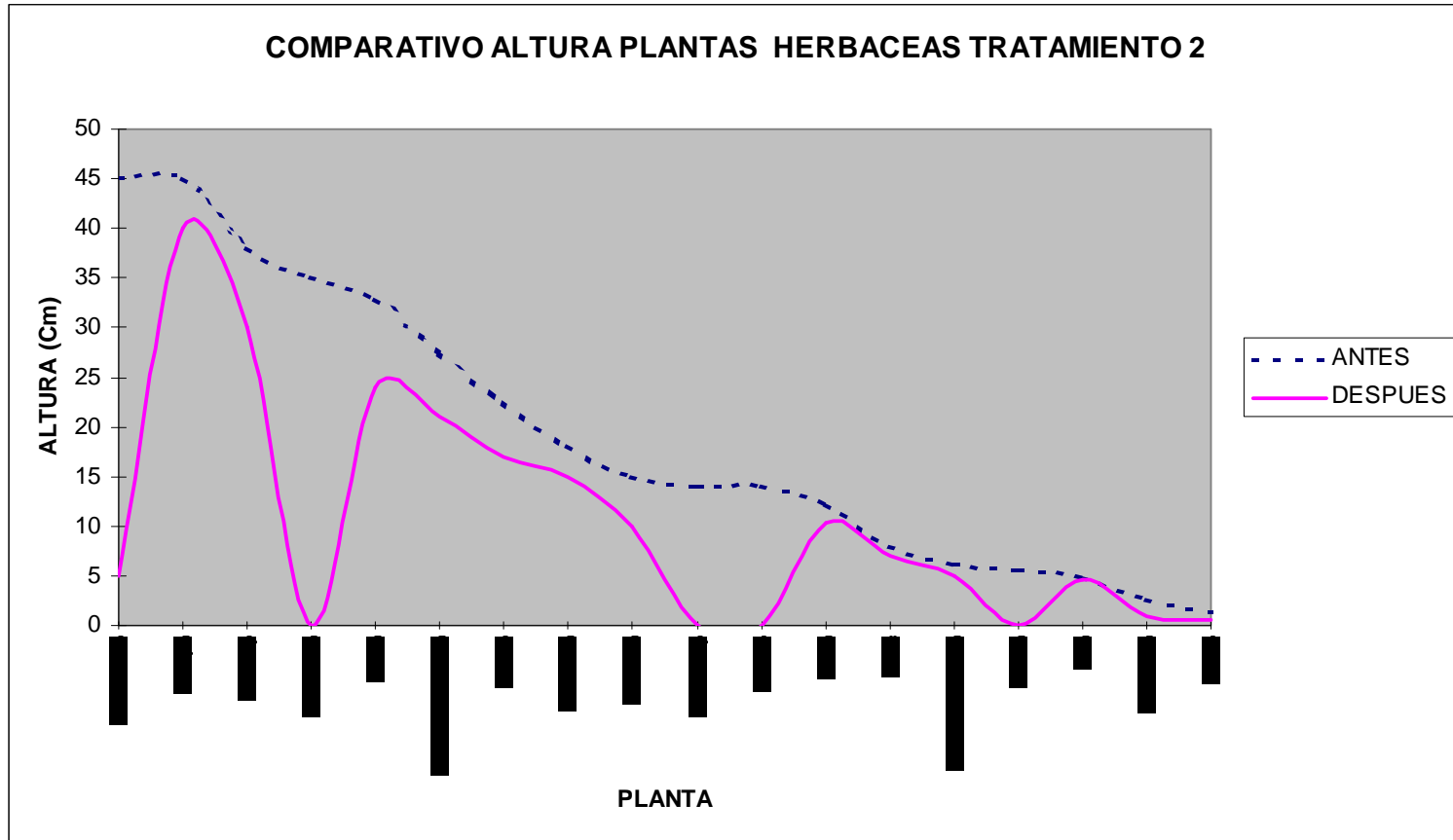
El número de plantas rastreras y pajonales disminuye dramáticamente en este tratamiento como *Alonsool sp.*, *Calamagrostis effusa*, *lycopodium jusiie*, *Aceana cylindristachva*, *flor blanca*, *Espeletia grandiflora*, *Gache*, *Galium sp.*, *Boccharis aff. bogotensis*, *Hypericum mexicanum*, *musgo*, *Holcus lanatus*, *Pernethya prostata* y *Paspalum bomplandianum*. y los arbustos se mantienen en la misma cantidad, observándose que aumenta el terreno escarpado por la disminución de algunas plantas.

Gráfico 12 Altura de arbustos tratamiento 2



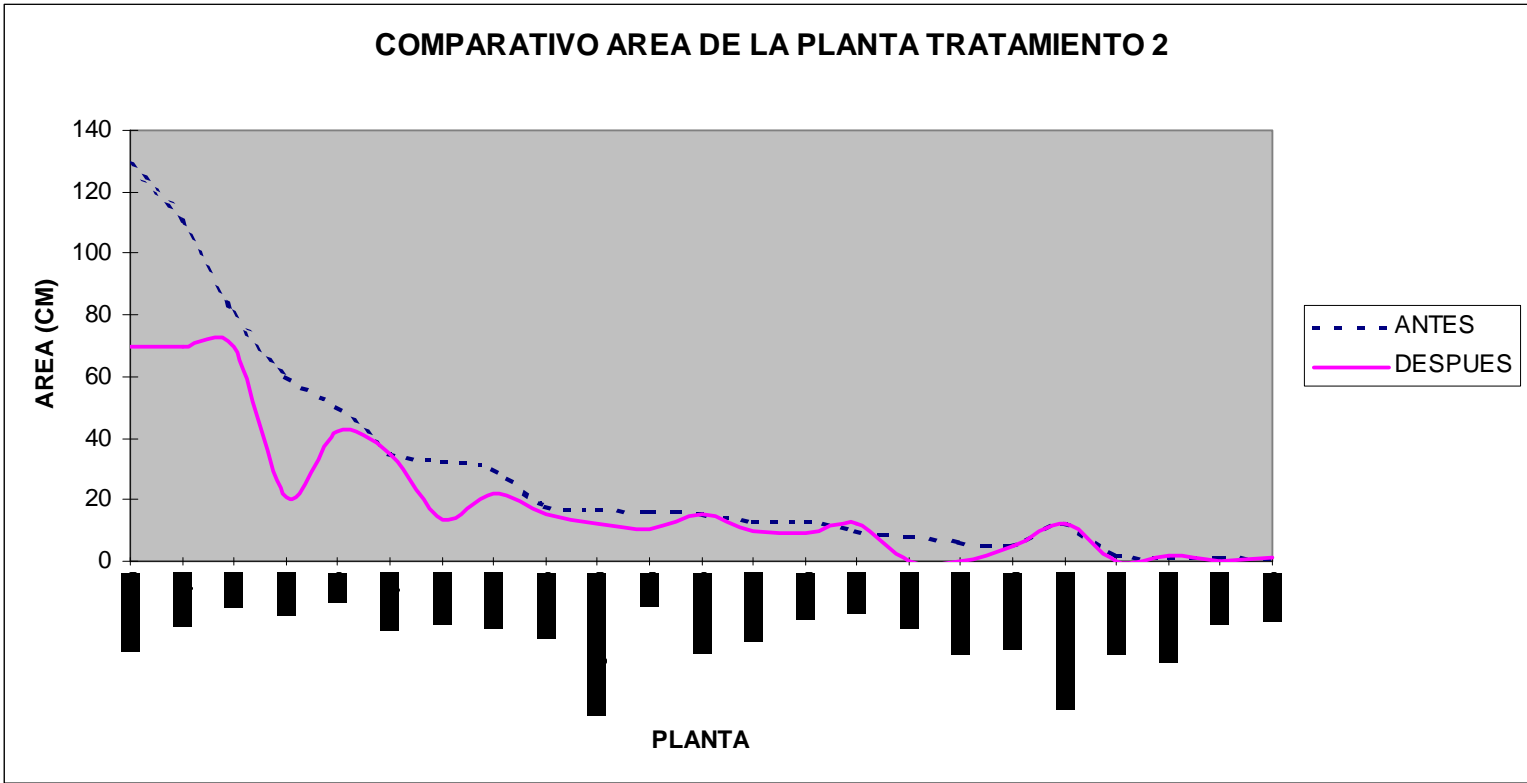
Los arbustos no sufren un daño significativo a excepción del *Hypericum l akicifolium*.

Gráfico 13 Altura de las plantas herbáceas tratamiento 2



Como se observa en la gráfica las plantas *Castilleja fissifolia*, *Alonsool sp.*, *Holcus lanatus* y *Gphafalium aff. american* desaparecieron y las demás plantas disminuyen su altura dramáticamente. .

Gráfico 14 Cobertura de las plantas tratamiento 2



Las plantas que sufrieron mayor daño en su cobertura fueron *Lycopodium jusiie*, *Permethyan prostata*, *Blechum loxense* y *Holcus lanatus*, *Castilleja fissiforia* y *Alonsool sp.* desaparecieron.

CAPITULO III

3 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1 CONCLUSIONES

- Los resultados finales de la investigación nos muestran como el mayor impacto por pisoteo lo sufre la vegetación achaparrada. En la que se destacan las plantas arrosietadas y las hierbas como el Cuim (*Aceana cylindristachva*), Pasto (*Calamagrostis effusa*).
- Los arbustos gracias a su tamaño y fortaleza de sus tallos soportan con mayor rigor el paso de los animales en pastoreo aunque no dejan de sufrir por ramoneo (defoliación) en la punta de sus ramas debido al estado tierno en que se encuentran; por esto se hacen vulnerables a los animales.
- Según los resultados obtenidos en los dos tratamientos hechos a 3.600 y 3.700m.s.n.m. se observo que varía su vegetación en cuanto a su altura y a las especies existentes. A mayor altura sobre el nivel del mar menor altura de la vegetación y a menor altura sobre el nivel del mar mayor cantidad de arbustos.
- La diferencia en cuanto a terreno escarpado en los tratamientos después del pastoreo aumento debido al deslizamiento (pisoteo) que hicieron los semovientes sobre la vegetación.
- La diversidad florística en la zona de estudio consta de treinta y una (31) especies encontradas entre las cuales se encuentran: hierbas, Herbáceas, pajonales y arbustos.

- La riqueza florística de algunas plantas como *Aceana cylindristachva*, *Calamagrostis effusa*, *Pentacalia carymbosa*, *Alonsool sp.*, *Hypericum mexicanum*, *Paspalum bomplandianum*, entre otras cuentan con un gran número de plantas por área.
- La distribución de la flora encontrada durante la investigación se observa en la mayoría del páramo la cortadera del municipio de Toca (Boy.), ubicado en las veredas de Tuaneca, Centro arriba, Cunucá y Chorrera.

3.2 RECOMENDACIONES

- Realizar más estudios para medir el efecto antrópico y sus consecuencias.
- Delimitar el terreno que está intervenido y del que aún se conserva. Para esto recomendamos hacerlo con una cerca de alambre de púa y que el propietario se ciñan a las normas legales vigentes.
- Que los entes gubernamentales establezcan políticas que prohíban que se siga ampliando la línea que existe de frontera agrícola.
- Se debe capacitar a los campesinos de ésta zona en cuanto a alternativas en alimentación animal y uso de praderas; haciendo énfasis en la importancia del cuidado del medio ambiente.

4 BIBLIOGRAFÍA

- ARANGO TOBON S. 2002. Ganadería bovina en el páramo de la Rusia, municipio del Encino (Santander) y Belén (Boyacá). Bogotá.
- COLINVAUX Paul A. 2002. Introducción a la ecología. Duodécima impresión. Limusa S.A. DE C.V. Grupo Noriega editores. México D.F.
- CAR Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. 2001. Bases para los planes de gestión ambiental regional y de acción trianual. Bogotá.
- DEL LLANO Manuel. 1990. Los páramos de los andes Montoya & Araujo Ltda. Bogotá D.C.
- HUSTON M. A. 1994. Biological Diversity. Cambridge University Press.
- MAECHA VEGA Gilberto Emilio. 1997. Fundamentos y metodología para la identificación de plantas. Lerner Ltda.. Santafé de Bogotá, D.C. Colombia.
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. 1998. Plan verde. Bogotá.
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. 1999. Políticas ambientales de Colombia. Imprenta nacional de Colombia. Bogotá.
- MOLANO J. 1995. Paisajes de alta montaña ecuatorial. P. 15-61. En: ECOAN et al. 1995. El páramo: ecosistema de alta montaña. ECOAN. Bogotá.

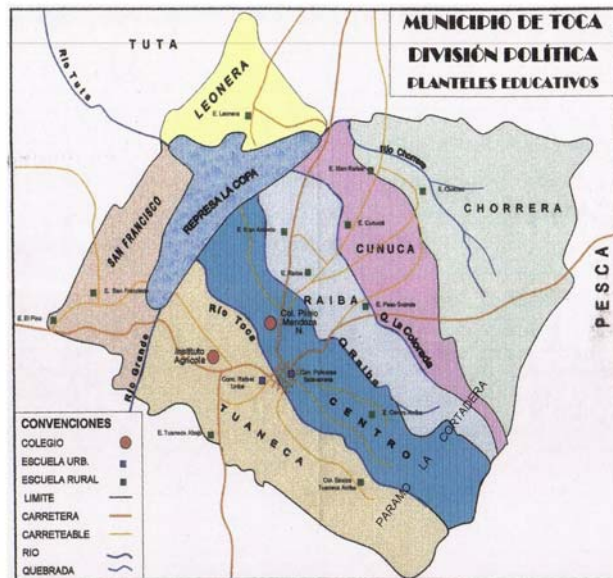
- RANGEL Ch., J. O. (ed) 2000. Colombia diversidad biótica III, La región de vida paramuna: 902p. Instituto de ciencias naturales, Universidad Nacional de Colombia – Instituto A. Von Humboldt, Bogotá.
- RIVERA D. 2002. Páramos de Colombia. Banco de Occidente. Editorial IM Editores. Bogotá, Colombia.
- RODRÍGUEZ N. Armenteras D, MORALES M. Y Romero M. 2004. Ecosistemas de los andes colombianos. Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá Colombia, 155p.
- TURNER M. G. & GARDNER R. H. 1991. Quantitative methods in landscape ecology. The analysis and interpretation of landscape heterogeneity. Springer-Verlag, New York
- VAN DER MAAREL E. & TITLYANOVA A. 1989. Above-ground and below-ground biomass relations in steppes under different grazing conditions. Oikos.
- VARGAS O. & D. Rivera. 1991. El páramo un ecosistema frágil. Revista Universidad del Tolima. Serie Ciencia y Tecnología, Ibagué:143-166.
- VARGAS O. 1996. Impacto del fuego y pastoreo sobre el medio ambiente de páramo. P. 63-72. En: ECOAN et al. 1996. El páramo ecosistema a proteger. ECOAN. Bogotá.
- VERWEIJ P. A. 1995. Spatial and temporal modelling of vegetation patterns. Holanda. ITC.
- VERWEIJ P. A. & BUDE P. E. 1992. Effects of fire and grazing on *Espeletia hartwegiana* populations págs. 215-229. In: Paramo an andean ecosystem under human influence, H. Balslev & J.L. Luteyn (ed.), Inglaterra, Academic Press.

INFOBIOGRAFIA

- A:\Elaboración de los proyectos de investigación - Monografias_com.htm
- <http://www.biologia.eia.edu.co/ecologia/documentos/tecnicasdemuestreo.htm>.
- <http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/biologia/bio14b.htm>.
- <http://www.es.wikipedia.org/wiki/Ecotono>.
- http://www.hypergeo.free.fr/article.php3?id_article=136.
- <http://www.infojardin.net/glosario/pradera/propagulos-propagulos.htm>.
- <http://www.sma.df.gob.mx/sma/modules.php?name=Encyclopedia&op=content&tid=324>.
- <http://www.uniandes.edu.co/florailustradadelparamodechingazacolombia/Angelicabellomaria/angelicaaponte/gonzalezfabio/madrinansantiago/zapatafelipe/©2001bogota>.

ANEXOS

ANEXO1: Mapa del municipio de Toca Boyacá.



ANEXO 2: ENCUESTA REALIZADA A LOS HABITANTES DE LAS VEREDAS
CON INFLUENCIA EN LA ZONA DE PARAMO.

1. La finca tiene una extensión en hectáreas

Entre 0 – 1 Has _____

Entre 1 – 3 Has _____

Entre 3 – 5 Has _____

Entre 5 – 10 Has _____

Entre 10 – 20 Has _____

2. Cuenta con acueducto veredal. Sí_____ No_____

3. Tienen pozo séptico para el manejo de aguas residuales. Sí_____ No_____

4. Principales cultivos que siembran en la zona.

5. Qué área de papa tiene sembrada actualmente en su predio.
_____ hectáreas.

Qué área tiene destinada a praderas.
_____ hectáreas.

7. Para la preparación del suelo utiliza

Tractor_____

Otros_____

Bueyes_____

Cual_____

Que especies pecuarias explotan en la finca.

ANEXO 3: GLOSARIO

Arbustales: plantas leñosas de menos de 5 m. De altura, sin un tronco predominante, que se ramifica a partir de la base. Los arbustos de menos de 1m. De altura se suelen denominar matas subarbustos.

Disturbio: intervención externa a un ecosistema.

Ecotono: es la zona de transición natural entre dos ecosistemas distintos. Generalmente, en cada ecotono viven especies propias de ambos ecosistemas y suelen ser zonas de mayor riqueza e interés biológico.

Embudos berlese: Este método fue desarrollado por ecólogos vegetales y posteriormente aplicado por ecólogos animales y consiste en recorrer caminando (o por algún otro medio como un vehículo, bote etc.) un transecto previamente establecido, registrando en todo su recorrido las aves observadas y/o escuchadas. La longitud del transecto se determina con anterioridad, pudiendo variar según la diversidad del área.

Herbívoria o ramoneo: es la interacción planta-animal más frecuente en la naturaleza y juega un papel importante en la estructuración de la vegetación de un bosque y se observa el consumo de hojas tiernas (cogollos) de arbustos por parte de animales herbívoros.

Intraanual: periodo de referencia dentro de un mismo año de trabajo.

Gradiente: es la variación de intensidad de un fenómeno por unidad de distancia entre un lugar y un centro (o un eje) dado.

Necromasa: parte de la biomasa de un ecosistema, formada por los cadáveres y órganos muertos, en ocasiones unidos aún a los seres vivos, como es el caso de las ramas, hojas e inflorescencias muertas.

Propágulo(s): Cualquier parte de una planta, por medio de la cual ésta se extiende y es capaz de transformarse en una nueva planta adulta; por ejemplo, las semillas, pero también los frutos, las esporas o las yemas y esquejes.

Trampas pitfall: Usando sustancias atrayentes o cebos, los insectos vienen hasta las trampas y son destruidos. El aprovechamiento de las costumbres de los insectos es la base del control "Etológico".

Transecto: área definida para la toma de muestras bióticas o abióticas en una investigación.

