

DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO DE LA INVASIÓN DE RETAMO ESPINOSO (*Ulex
europaeus L.*) EN LA VEREDA ROMERAL DEL MUNICIPIO DE SIBATE
CUNDINAMARCA

TRABAJO DE GRADO OPCION INVESTIGACIÓN

ANGELICA DANIELA POVEDA MURCIA.

DIRECTORA

MARIA JANETH CAMARGO GARZÓN

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
INGENIERIA AGRONÓMICA
NOVIEMBRE DE 2019

Una constelación de diamantes de agua ilumina todo el templo. Hogar de una comunidad de espirituales montañas, lagunas de cristal y unos frailes paramunos dedicados a producir estas gemas sagradas, al sur del gran cacicazgo muisca Bacatá, hoy Bogotá y sus alrededores, se levanta sublime y majestuoso un monasterio de niebla, pajonales y roca donde la tierra medita y las plantas lloran; Un poema natural cuya acética belleza nos convoca a la admiración, el agradecimiento y la ofrenda; un santuario de origen cuyo nombre nos recuerda que allí brota sin esfuerzo la flor del sosiego y la contemplación: Sumapaz, así fue como los conquistadores bautizaron esas tierras frías que según el río profundo de la voz ancestral, los muisca llamaban Fuysunga, “El lugar donde crecen y se desarrollan todas las semillas de la creación” (Tejido comunitario de origen Raizal Teusacá Muisca, 2017).

Resumen

La Universidad de Cundinamarca como institución regional siente los problemas de la comunidad, por ello a partir de la investigación aporta a los procesos de conservación y extensión Rural en el páramo del Sumapaz. Mediante estrategias de Investigación acción participativa se hace un acercamiento a la comunidad de la vereda Romeral, sector paramo de Cruz Verde, Sibaté Cundinamarca con el fin de rescatar el conocimiento popular que tiene la comunidad acerca de la invasión de Retamo espinoso (*Ulex europaeus*) en la zona, partiendo del conocimiento propio que la población tiene acerca de la zona de influencia, biología, fisiología, variabilidad genética, entomofauna y manejo del retamo espinoso se realizó un diagnóstico de la invasión de la especie en la vereda. La información resultante sirve de soporte para la generación de estrategias de control de retamo espinoso (*Ulex europaeus* L.), además se logró vincular la comunidad oficialmente con el macroproyecto que la Universidad de Cundinamarca realizará en la zona “Estudios de Biología, ecología, fisiología y estrategias de control de Retamo espinoso (*Ulex europaeus*) en la región del Sumapaz”. Se desarrolló un taller participativo en el cual se le explica a la comunidad de la vereda Romeral y veredas vecinas el comportamiento de la planta en ese ecosistema, las experiencias de control que otros grupos de investigación realizaron en distintos municipios afectados por la invasión de retamo espinoso con el fin de contextualizar y reflexionar frente a las estrategias de control que ellos realizan en sus fincas, finalmente se socializan los resultados de la investigación, esto con el fin de optimizar las estrategias de control, lo cual se espera que se refleje en la disminución del riesgo de incendios y el incremento de la biodiversidad asegurando la permanencia de plantas nativas captadoras de agua como el Frailejón (*Espeletia* Sp.). la investigación evidencia una sentida desinformación por parte de la

comunidad en lo que respecta a los aspectos biológicos y fisiológicos de la planta, la gran^v mayoría de los encuestados la consideran una planta que genera competencia para cultivos de interés económico en la zona como es el caso de la papa, además de invadir las zonas destinadas a la ganadería.

Tabla de contenido

v

Introducción	1
Capítulo I	
1.1 Planteamiento del problema.....	3
1.2 Justificación.....	4
1.3 Objetivo general.....	5
1.4 Objetivos específicos.....	5
Capítulo II	
2.1 Resumen ejecutivo.....	6
2.2 Plan de trabajo.....	7
2.3 Cronograma de ejecución.....	8
Capítulo III	
3.1 Estado del arte.....	10
3.2 Marco teórico.....	17
3.2.1 Retamo espinoso (<i>U. europaeus L</i>).....	17
3.2.2 Investigación acción participativa.....	21
3.2.4 Estilos de aprendizaje, estrategia MIDEAS.....	23
Capítulo IV	
4.1 Descripción de la metodología.....	27
4.1.1 Paramo de Sumapaz- Cruz verde.....	27
4.2 Resultados y discusión.....	33
4.3 Mapa parlante.....	52
4.4 Identificación de sistemas agropecuarios.....	56
4.5 Caracterización de estilos de aprendizaje.....	60
4.6 Taller participativo.....	63
4.6 Conclusiones.....	66
4.7 Recomendaciones.....	68
Referencias.....	69
Anexos.....	73

Introducción

El proyecto se realiza en el municipio de Sibaté, vereda Romeral la cual, por su ubicación pertenece al paramo de Sumapaz-Cruz verde. Se desarrolla en el marco del macro proyecto de la Universidad de Cundinamarca denominado “Estudios de biología, fisiología, ecología y estrategias de control de retamo espinoso en la región del Sumapaz.”. El proceso fue orientado por la Docente María Yaneth Camargo Garzón (Docente de la Universidad de Cundinamarca) y los principales aportantes a este proceso de investigación fueron los habitantes de la vereda Romeral. El proyecto inicia en octubre de 2018 y culmina en Julio de 2019.

El informe que se presenta a continuación está dividido en 4 capítulos, el primer capítulo contiene el planteamiento del problema, la pregunta de investigación, la justificación y los objetivos del proyecto; el segundo capítulo contiene el resumen administrativo, el plan de trabajo y el cronograma; En el tercer capítulo se encuentra el estado del arte, y el marco teórico en el cual se relacionan las 4 principales categorías a saber, la primera que respecta a la contextualización de la zona de estudio (vereda, zona paramo de Sumapaz-cruz verde), la segunda que contiene la revisión literaria sobre la planta invasora (Retamo espinoso (*Ulex europaeus L.*)), La tercera las estrategias de investigación acción participativa que se aplicaron (encuesta, mapa parlante, taller participativo) y en la cuarta categoría se profundiza acerca de los conceptos teóricos para la determinación de los estilos de aprendizaje en comunidades; finalmente, estrategias metodológicas utilizadas, los resultados obtenidos, conclusiones y recomendaciones.

La investigación centra su objetivo en diagnosticar el grado de conocimiento local campesino y la percepción que la comunidad tiene acerca del impacto de la invasión de

retamo espinoso *U. europaeus L* en la vereda Romeral del municipio de Sibaté Cundinamarca. Las estrategias de investigación acción participativa permitieron conocer distintos aspectos que la comunidad de la vereda percibe acerca del retamo espinoso. Se determinó que el 24% de las fincas encuestadas presento invasión de retamo espinoso. Más del 90% de las fincas están destinadas a la producción agropecuaria. El 38% de los encuestados concluyen que el retamo no es una planta nativa y que probablemente provenga de Europa. Según información de la comunidad el retamo espinoso invade caminos y linderos principalmente. Respecto a los usos y la forma en que la comunidad convive con la planta el 44% respondió que no le da ningún uso a la planta, mientras que el 20% lo utiliza como cerca viva. Entre las estrategias de control implementadas por la comunidad predomina con un 29% arrancar y quemar la planta, aunque también se presentan casos en los que solo se quema la planta, se aplica herbicida o se amontona. Se evidencia en la información obtenida que las entidades gubernamentales no han realizado el acercamiento pertinente para tratar el tema de la invasión de retamo espinoso *U europaeus L*. en la vereda Romeral.

Capítulo 1

1.1.Planteamiento del problema

El retamo espinoso *U. europaeus*, es considerada por Invasive Specialist Group (ISSG); (1998) como una de las 100 especies invasoras más agresivas del mundo; y en Colombia, se encuentra entre las 10 especies invasoras de mayor relevancia a nivel nacional (Calderón-Sáez 2003). En algunas áreas de la región andina de Colombia, principalmente en los alrededores de Bogotá D.C, el problema de la invasión del retamo espinoso es cada vez mayor y las acciones para su control son todavía escasas (Vargas et al, 2009).

Particularmente en la vereda Romeral de Sibaté, existe un problema socio-ambiental vigente, puesto que la expansión de la frontera agrícola ha acabado con gran parte del bosque alto andino y del páramo como tal, además de esto el vertimiento de diferentes agroquímicos a los cuerpos de agua y el descuido de algunas instituciones en la población campesina hace que sea necesario tomar medidas de conservación en el lugar para evitar la desaparición completa del páramo y de sus fuentes hídricas (Hofstede, 2002).

Desde el punto de vista académico el problema potencial es el desconocimiento acerca de la visión que el campesino tiene acerca del retamo espinoso, intriga la forma en la que la comunidad interactúa con la planta y los casos en los cuales la planta se comporta como agente causante de pérdidas económicas al reducir el área destinada a la producción agrícola o pecuaria y los casos en los que la planta probablemente aporte beneficios. Además, se quiere determinar si el desconocimiento de la ecología del retamo es un factor que favorece la dispersión de la planta en la vereda Romeral.

Además, se desconocen los estilos de aprendizaje de la comunidad los cuales orientan la forma en la cual se deben realizar futuras capacitaciones sobre estrategias de manejo y control de retamo espinoso.

1.2.Justificación

El retamo espinoso presenta rasgos de historia de vida que lo convierten en una especie invasora. Algunas características son: alta producción de semillas, semillas viables por más de 30 años, reproducción sexual y asexual, capacidad de crecer en áreas disturbadas y con suelos ácidos y presencia de diferentes formas de dispersión (anemocoría, hidrocoría, zoocoría, antropocoría) (MacCarter & Gaynor 1980), (Clements et al., 2000), (Ríos y Vargas,2003).

La ley 165 de 1994 que habla sobre el convenio de diversidad biológica en el artículo 8 de conservación In situ, afirma que en Colombia se promoverá la protección de ecosistemas y hábitad naturales, impidiendo que se introduzcan, erradicando o controlando las especies exóticas que amenacen dichos ecosistemas, hábitad o especies (CONGRESO DE LA REPUBLICA,1994). Por lo tanto es deber del gobierno intervenir en las zonas que están afectadas por especies invasoras, sin embargo según información suministrada por los habitantes, en la vereda Romeral del municipio de Sibaté ha sido escaso el apoyo de entidades gubernamental para tratar el problema de la invasión de retamo espinoso (*Ulex europaeus L*).Por lo anterior se observa la notable necesidad de evidenciar el conocimiento local campesino acerca del retamo espinoso (*U. europaeus L*)

ya que este será el combustible que permite determinar la forma en la que la comunidad percibe la planta, la forma en que convive con ella, Dicho conocimiento es vital para la realización de planteamientos científicos que permitan desarrollar una estrategia de control efectiva del control de *Ulex europaeus L* que amenaza con una rápida expansión, lo que permite rescatar los procesos de seguridad alimentaria y conservación de los ecosistemas nativos del páramo del Sumapaz, lo cual beneficia la integridad social y cultural de los habitantes de la zona.

1.3.Objetivo general.

- ❖ Diagnosticar el grado de conocimiento local campesino y la percepción que la comunidad tiene acerca del impacto del retamo espinoso (*Ulex europaeus L*) en la vereda Romeral del municipio de Sibaté Cundinamarca.

1.4.Objetivos específicos

- ❖ Recopilar el conocimiento local campesino acerca de la especie *Ulex europaeus L*, aplicando estrategias de investigación acción participativa como encuestas, mapa parlante y talleres a la comunidad de la vereda Romeral del municipio de Sibaté Cundinamarca

- ❖ Determinar los estilos de aprendizaje de la comunidad campesina que habita la vereda Romeral-Sibaté, como herramienta de extensión rural y transferencia de información.
- ❖ Identificar de forma participativa los sistemas productivos vinculados a la problemática de la invasión de retamo espinoso (*U. europaeus* L.) en la vereda Romeral.

Capítulo II

2.1. Resumen ejecutivo

Con base en las estrategias de investigación acción participativa, se obtiene información que sirve de línea base para desarrollar estrategias de control para retamo espinoso en la vereda Romeral del municipio de Sibaté, La obtención de dicha información permite analizar el concepto de la comunidad hacia la planta, posibles usos o daños económicos que esta cause en sus fincas, Además en la aplicación del taller participativo se determinaron las características de los estilos de aprendizaje de la comunidad de la vereda, lo que permite conocer la forma en que los participantes aprenden con mayor facilidad y utilizarlas en futuros trabajos investigativos, En el mismo encuentro se oficializó la invitación a la comunidad para que se integren a los procesos investigativos que la universidad de Cundinamarca realizará en la vereda con el proyecto “Estudios de biología, fisiología, ecología y estrategias de control de retamo espinoso en la región del

Sumapaz.” con el fin de que al final del proyecto quede plasmado un conocimiento constructivo que le permita a la comunidad mejorar sus actividades cotidianas

2.2. Plan de trabajo

Tabla 1: Plan de trabajo

FASE	PLAN DE TRABAJO
FASE 1: ANTECEDENTES	En esta fase se realiza la búsqueda de información acerca de trabajos que se han realizado en la zona acerca de la invasión de retamo espinoso y si hay o no algún trabajo que investiga esta problemática en la vereda Romeral específicamente.
FASE 2: ENFOQUE DEL PROYECTO	Planteamiento de pregunta de investigación, objetivos y enfoque del trabajo.
FASE 3: PLANTEAMIENTO DE PROCESOS METODOLOGICOS	Determinación de las estrategias de investigación acción participativa que se aplicaron para obtener la información.
FASE 4: TRABAJO DE CAMPO	Aplicación de las estrategias de investigación acción participativa a la comunidad, en busca de

	información que permita cumplir los objetivos del proyecto
FASE 5: ANÁLISIS DE RESULTADOS Y SOCIALIZACIÓN	En esta fase se procesan los resultados de la investigación y a su vez se socializan con la comunidad con el fin de concientizar y apoyar el proceso de toma de decisiones.

(Fuente propia)

2.3. Cronograma

La siguiente tabla presenta el cronograma de ejecución de actividades y visitas que se realizaron durante el desarrollo del proyecto.

Tabla 2: Cronograma de ejecución de actividades

FECHA	ACTIVIDAD	DESCRIPCION DEL LUGAR
11 de octubre de 2018	Visita de reconocimiento a la alcaldía municipal de Sibaté; Obtención de los planos catastrales de la vereda Romeral; Presentación del proyecto al presidente de la junta de acción comunal y rector del colegio.	<ul style="list-style-type: none"> • secretaria de agricultura y desarrollo rural • Oficina de planeación alcaldía municipal. • Institución educativa departamental Romeral.

25 de octubre de 2018	Aplicación de encuestas en sector central de la vereda Romeral	Fincas aledañas a la carretera de ingreso principal y vecinas al colegio departamental de Romeral
30 de octubre de 2018	Conversatorio sobre especies invasoras	Universidad Javeriana, Bogotá D.C.
26 de febrero de 2019	Aplicación de encuestas sector “El Barrio”	Fincas sector el “barrio”
27 de febrero de 2019	Aplicación de encuestas sector “Cardonal”	Fincas Sector “Cardonal”
28 de febrero de 2019	Aplicación de encuestas sector “El Zarzo”	Fincas Sector “El Zarzo”
20 de marzo de 2019	Aplicación de encuestas Sector “Aguas claras”	Fincas Sector “Aguas claras”
26 de mayo de 2019	Desarrollo de la actividad participativa “Mapa parlante”	Salón comunal de la vereda Romeral
09 junio de 2019	Aplicación de encuestas	Fincas lindero con la vereda Romeral Soacha.
20 de junio Hasta 08 de Julio	Convocatoria al taller participativo “Diagnostico participativo de la invasión de retamo espinoso en la vereda Romeral” y presentación del	<ul style="list-style-type: none"> • Medios digitales de comunicación N/A

	macro proyecto “Estudios de biología, fisiología, ecología y estrategias de control del retamo espinoso en la región del Sumapaz”	<ul style="list-style-type: none"> • Caseta de paradero de buses, Colegio de la vereda (Carteleras).
08 de Julio de 2019	Taller participativo “Diagnostico participativo de la invasión de retamo espinoso en la vereda Romeral” y presentación del macro proyecto “Estudios de biología, fisiología, ecología y estrategias de control del retamo espinoso en la región del Sumapaz”	Salón comunal de la vereda Romeral Sibaté.

(Fuente: Propia)

Capítulo III

3.1. Estado del arte.

Los trabajos que se citan a continuación tienen una marcada relación con la investigación que se desarrolla en este documento, ya que en ellos se tiene en cuenta el componente social como una fuente de conocimiento para el investigador en pro de crear mejoras para las comunidades rurales campesinas. El primero desarrollado por los autores Rocío Rodríguez, Sandra Contreras, Lucía Prado, Augusto Reyes y José Barrera. Integrantes de

la Facultad de Ciencias. Pontificia Universidad Javeriana y Escuela de Restauración Ecológica. Bogotá, Colombia. El documento es presentado en las memorias del III Congreso Colombiano de restauración ecológica realizado en 2016 en el departamento de Antioquia.

“La participación social, un componente clave en la restauración ecológica de áreas invadidas por retamo espinoso (*Ulex europaeus L.*) y retamo liso (*Genista monspessulana L.*)

En el país se han desarrollado diferentes esfuerzos para manejar estas especies invasoras por parte de instituciones como Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis (JBB), la Secretaria Distrital de Ambiente (SDA), la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá (EAB), el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (IDIGER) y el Ejército Nacional, pero no han contado con procesos de seguimiento que permitan evaluar la efectividad de las medidas aplicadas para controlar su proliferación. Además, la falta de articulación entre instituciones y la baja apropiación por parte de las comunidades dan como resultado la poca claridad sobre la distribución de las especies y sobre el uso y manejo que hacen las personas de estas especies cuando se presentan en sus predios. Lo anterior evidencia la prevalencia de prácticas inadecuadas por la falta de divulgación de experiencias frente al manejo de la invasión.

Material y Métodos

Eje socialización y sensibilización

Para el eje de socialización y sensibilización, se desarrollaron talleres en los municipios de Guasca, Tausa y Sesquilé (Cundinamarca-Colombia), entre los meses de noviembre de

2015 y octubre de 2016. Cada mes se desarrollaba entre uno y dos talleres, teniendo en cuenta la disponibilidad de los participantes de cada uno de los municipios.

Juntas de Acción Comunal y operarios

Los talleres realizados con las JAC y los operarios se dividieron en tres partes. En un primer momento se les entregó unas preguntas orientadoras para indagar que conocían del retamo liso y el retamo espinoso. Las preguntas se repartieron antes de exponer las características del retamo y sus implicaciones en los ecosistemas, con el propósito de no limitar o condicionar las respuestas de los participantes. se les pedía que formaran grupos para ubicar en un croquis del municipio las zonas donde habían observado en retamo liso y el retamo espinoso, así como las zonas de bosque y de páramo. Posteriormente, a través de una línea de tiempo, debían contar cómo llegó el retamo a su municipio y cómo se ha ido expandiendo. Al finalizar la actividad debían exponer los resultados a sus compañeros. El propósito del croquis y la línea del tiempo fue obtener información sobre el proceso de invasión de *U. europaeus* y *G. monspessulana* desde su aparición en el municipio, cómo y por qué se ha expandido y conocer las áreas que se encuentran más afectadas por la presencia de las especies en mención

En los colegios

Con los estudiantes se desarrollaron tres talleres. En el primer taller, antes de iniciar la presentación de las características biológicas del retamo liso y el retamo espinoso y sus implicaciones en los ecosistemas, se les preguntó si conocían a las especies, dónde se encontraban y qué usos les daban; lo anterior con el propósito de no limitar o condicionar

las respuestas de los estudiantes con la información del taller. Contenido 02 CAPÍTULO Experiencias de Restauración Ecológica en Colombia 82 Formulación del Plan a través de reuniones con la EAB y el equipo ERE-PUJ Reuniones independientes con diferentes actores 1 2 3 4 5 6 7 Mesa de trabajo con sector educativo e investigativo Mesa de trabajo con autoridades ambientales Mesa de trabajo con alcaldías Consolidación del documento final Mesa conjunta de socialización y Primera Firma del Pacto Interinstitucional Posteriormente, se expuso el concepto de especies exóticas, el origen del retamo, sus formas de dispersión, los efectos de la presencia del retamo en ecosistemas como el bosque andino y el páramo, y la forma como se debe manejar el retamo. La información se presentó con fotos y videos. Al final del taller se realizó un juego para recordar y evaluar el tema expuesto y se visitaron zonas cerca de los colegios donde había retamo espinoso (Tausa y Guasca) y retamo liso (Sesquilé) para mostrar en campo los efectos de las especies en los ecosistemas. En el segundo taller se realizó una actividad para concienciar sobre los efectos negativos del retamo liso y el retamo espinoso en las relaciones ecosistémicas a través de una actividad lúdica, en la que cada estudiante se identificaba con un elemento biótico o abiótico del ecosistema. En el tercer taller, se elaboraron exicados con retamo liso y retamo espinoso para que los estudiantes identificaran las características de las dos especies y para que conocieran sobre la importancia de los herbarios.

Con las comunidades.

Durante las ferias, se pidió a los asistentes que indicaran en un croquis del municipio las áreas dónde había observado el retamo liso y el retamo espinoso para conocer el proceso de invasión de estas especies, así como sus causas y consecuencias.

Adicionalmente se cita un segundo documento que relaciona los procesos intercambio de saberes con comunidades campesinas en pro de la búsqueda de información acerca del Retamo espinoso (*Ulex europaeus L*) en Bogotá. Los autores de la investigación son Olga León del fondo patrimonio Cultural y Orlando Ríos de la Universidad nacional de Colombia.

Caracterización espacial y conocimiento social de la invasión de retamo espinoso (*Ulex europaeus*) en la vereda el Hato (localidad de Usme)

Autores: Ríos y Vargas, 2014.

Se estudió la distribución espacial de los parches de retamo espinoso en una vereda de la localidad de Usme (Bogotá D.C), tomando variables como el tamaño promedio de los individuos en cada parche y su estado fenológico; se utilizó un Sistema de Información Geográfica con el cuál se identificaron los predios pertenecientes a la vereda, coberturas vegetales y se hallaron variables como área total invadida de cada predio, tamaño y número de parches, distancia entre estos; se identificaron en total 34,8 hectáreas ocupadas

por retamo espinoso en toda la vereda, de las cuales un 65% (22 has) se encuentran en los predios de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB). Se realizaron entrevistas y encuestas a algunos pobladores de la vereda con el fin de determinar el conocimiento, percepción y manejo de esta especie invasora.

Identificación de percepciones, actividades de control y conocimientos de la comunidad acerca de *Ulex europaeus* (retamo espinoso): Se realizaron entrevistas personales en algunos de los predios visitados durante los recorridos, y encuestas con la colaboración de los profesores de la escuela “EL Hato” con ellas se buscaba identificar: i) el conocimiento acerca de la especie, ii) la percepción y calificación otorgada al problema, iii) los métodos tradicionales de manejo, iv) las instituciones u organizaciones o trabajos realizados al respecto anteriormente, v) algunas propuestas de manejo. Con esta información se realizó un análisis que contribuye al diagnóstico del problema y la búsqueda de alternativas para su solución.

Resultados: De acuerdo con los resultados del trabajo realizado por Cano & Zamudio (2006), la mayor parte de la población se compone de familias campesinas, muchas de ellas asentadas en la región desde hace más de 80 años y otras desde hace 50 años aproximadamente. En la actualidad, basan su economía en la venta de leche que obtienen del ganado vacuno, y en menor medida se encuentran cultivos de papa, haba y arveja.

La construcción de los embalses La Regadera y Chisacá a mediados del siglo XX generaron nuevas relaciones de vecindad y trabajo con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá; no obstante, hoy en día estas relaciones se han tornado rígidas por los efectos evocados con la introducción de especies exóticas, pero sobre todo por la

expansión del retamo espinoso hacia predios particulares. Institucionalmente están presentes en la zona las alcaldías de las localidades de Usme y Ciudad Bolívar, siendo la primera más notoria dada su cercanía con el casco urbano, en la zona rural la alcaldía es representada por la Unidad Local de Atención Técnica y Agropecuaria (ULATA), quien es la encargada de prestar servicios agropecuarios y regular los proyectos dirigidos a la población. Se encuentran también las Juntas de Acción Local (JAL), quienes canalizan los proyectos comunitarios, y las Asociaciones de Acueducto veredal delegadas en el abastecimiento de agua potable a los usuarios. La vereda el Hato posee 185 habitantes (60 familias aproximadamente), correspondientes al 3.3% del total de la población de la localidad de Usme. Es una vereda altamente parcelada, en la que la mayoría de los predios no superan las 5 hectáreas (Universidad Distrital 2006). Como parte del diagnóstico se realizaron entrevistas y encuestas a un total de 25 familias de la vereda El Hato. El 50% de las familias encuestadas son propietarios de los terrenos en los cuáles habitan, el 30% son arrendatarios y el 20% restante viven en casas familiares, es decir pertenecientes a un familiar. En el 80% de estos predios hay o ha habido alguna vez individuos de retamo espinoso, especialmente en los predios más cercanos a las propiedades de la EAAB.

Hasta el momento los métodos utilizados no son efectivos para la eliminación, parece ser que el más efectivo y el más recomendado es arrancar las plantas de raíz y estar repitiendo esta labor cada vez que se observa un individuo dentro de la finca, de esta forma los predios que no tienen este problema lo han mantenido al margen, pero es muy importante la frecuencia y constancia al realizarlo. Los predios particulares en su mayoría

presentan algunos pocos individuos especialmente en las cercas, los cuáles eliminan con cierta frecuencia, pero parecen estar resignados a continuar esta labor para siempre; en los predios particulares que presentan mayor invasión no habitan personas, uno de los casos corresponde a un señor que falleció y el predio entró en proceso de sucesión, cuyos herederos poco visitan los predios y no realizan actividades allí. En cuanto a la llegada de esta especie a la región muchos pobladores coinciden en que fue traída por un ingeniero de la EAAB, para hacer cercas vivas en los predios de esta empresa, pero tiempo después se “pasó” a los predios vecinos y desde entonces ha continuado su dispersión por toda la vereda y otras; es por esto que muchos consideran que esta empresa es la responsable de este problema y como tal debe hacerse cargo de él, otros consideran que si cada uno en su finca controla la especie esta no seguirá extendiéndose. Las comunidades campesinas tienen claridad acerca de la transformación del paisaje producida por la EAAB al introducir especies forestales exóticas, así como el retamo espinoso (Cano & Zamudio 2006)

3.2. Marco conceptual

3.2.1 El retamo espinoso o tojo (*Ulex europaeus* L.) pertenece a la familia Fabaceae subfamilia Papilionoideae, se encuentra registrada y reportada en varios departamentos de Colombia (Ruiz et al., 2016), en los pisos bioclimáticos subandino y andino entre los 2.000 y 3.400 m.s.n.m en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá (Zabaleta, 2007), lo anterior muestra que ésta especie tiene la capacidad de invadir zonas de subpáramo y

puede penetrar el páramo (Díaz, 2009). Ha sido clasificado por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza como una de las cien peores especies invasoras del mundo (IUCN, 2017; Contu, 2012). Es extremadamente competitiva, desplaza plantas cultivadas y nativas y altera las condiciones del suelo fijando nitrógeno y acidificando el suelo (GISD, 2017).

Ulex europaeus l. es una especie nativa de Europa, pero es más común en el occidente de Europa desde el Norte de F?

rancia a Portugal, se establece fácilmente en áreas perturbadas, deforestadas y sometidas a pastoreo intensivo (Scott, 2005).

El retamo espinoso presenta una raíz principal y raíces secundarias largas con tendencia a profundizarse. Presenta además una amplia red de raíces adventicias dispuestas superficialmente. El retamo, al igual que la mayoría de leguminosas presenta en las raíces nodulaciones simbióticas, que le confieren la posibilidad de fijar nitrógeno. Las anteriores características permiten a la planta soportar diferentes calidades de suelo (Clements et al. 2001, Barrera-Cataño 2010).

Los tallos son densos, verdes y forman un ángulo terminal con espinas de 1-3 cm de longitud, poseen una larga espina primaria que tiende a llevar espinas de mayor orden (secundarias y terciarias) (Clements et al., 2000). Las hojas son siempre verdes, son posteriormente reemplazadas por hojas espinosas o acículas que miden entre 0.5- 1.5 cm de largo (Markin, 2001).

Las flores son solitarias o en racimos generalmente agrupados en las puntas de las ramas, su tamaño varía de 1.5 a 2.5 cm de longitud. Son de color amarillo vistoso, con cáliz

pubescente, la corola es de 15 a 18 mm de largo con un estandarte ovado, las alas y la quilla son oblongas y obtusas. Los pétalos están prácticamente cerrados por dos bractéolas amplias de 2-4 mm de ancho, el cáliz es $\frac{2}{3}$ de longitud de la corola (Clements et al., 2000).

Los frutos son vainas dehiscentes, oblongas de color café de 1 a 2 cm, poseen pelos oscuros debido a la persistencia del cáliz, las vainas sostienen de 1 a 7 semillas lisas de color café brillante que pesan 6 mg y tienen 2 mm de longitud. Esta especie tiene capacidad de regenerarse sexualmente a partir de semillas y vegetativamente a través de raíces o fragmentos de raíces. Se caracteriza porque es capaz de desarrollar raíces adventicias después de grandes disturbios, tales como corte de ramas o de arbustos enteros y/o daños generados por fuego (Clements et al., 2000).

Características del retamo espinoso (*Ulex europaeus* L.)

El retamo espinoso es una especie originaria del sector atlántico y mediterráneo de Europa Occidental. Naturalmente se distribuye desde el noreste de España y Portugal hasta el sudeste de la península Escandinava, incluyendo las Islas Británicas (a excepción del norte de Escocia) (Siniero 1974). Hoy en día se encuentra en la mayoría de continentes. Las primeras invasiones fueron reportadas en Nueva Zelanda, Australia, Estados Unidos y Canadá (Mac Carter & Gaynor 1980, Goshovsky 1989). También ha llegado a China, India, Sudáfrica, Angola, Nueva Guinea e Irán y más recientemente se

ha reportado la invasión en Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Chile, Ecuador, Perú, Uruguay y Venezuela (Barrera-Cataño 2010). En la actualidad en estos países la presencia del retamo espinoso está asociada a terrenos que han sufrido cambios de uso, del suelo, sobre explotación y/o disturbios anteriores (Ríos 2005, Barrera-Cataño 2010, Díaz 2009).

Estudios científicos sugieren que aquellas plantas introducidas que se vuelven invasoras pueden modificar profundamente los ecosistemas donde se establecen, por ejemplo, cambiando el ciclo hidrológico o los regímenes de fuego (Brooks et al., 2004, Van Wilgen et al., 2008). Incluso, se plantea que las plantas invasoras podrían estar precipitando procesos de extinción de plantas nativas a escala local (Vitousek et al., 1996).

Las plantas adultas son usualmente arbustos, pueden también formar esteras o cojines si están expuestos en zonas costeras, acumula ramas muertas y secas al interior de los matorrales, formando un área central de vegetación muerta, lo que permite una gran acumulación de necro masa en pie (Zabkiewicz, 1976), reduciendo la cantidad de nitrógeno disponible en el suelo, por lo que la sucesión se detiene (Hoshovsky, 1989), además se hace más susceptible a los incendios por la gran cantidad de biomasa seca que acumula.

Las semillas de *Ulex europaeus* son resistentes al agua lo cual hace que puedan persistir en el suelo por lo menos 30 años. Se han registrado banco de semillas con 20.000 semillas por m² a una profundidad de 6 cm. Una planta madura de retamo espinoso puede generar un banco de semillas de 100 millones de semillas ha⁻¹ en Nueva Zelanda,

esta habilidad de producir grandes BS ayuda a esta especie a persistir en muchas áreas, incluso cuando se remueve la planta madura de la vegetación presente en la superficie. El fuego puede promover la germinación de las semillas y su subsecuente estabilización por la remoción de la vegetación en pie. La germinación óptima ocurre entre los 15 y 19°C (Clements *et al.*, 2000).

Ulex europaeus L. por ser extremadamente competitivo, desplaza plantas nativas y cultivadas y altera las condiciones del suelo por la fijación de nitrógeno y la acidificación del suelo (GIDB 2013).

Esta especie aumenta la amenaza de incendios debido a su follaje grasoso, altamente inflamable, además de la abundante necro masa depositada en la base de los matorrales conformados por ella misma. Debido a las diferentes características de la planta, el suelo es a menudo descubierto entre las plantas individuales de retamo, lo que aumenta la erosión en las laderas escarpadas, en las áreas donde ha sustituido a especies de gramíneas o herbáceas (UICN 2000; GIDB 2013).

3.2.2 Investigación Acción Participativa.

La Investigación Acción Participativa concede un carácter protagónico a la comunidad en la transformación social que necesita, y el problema a investigar es delimitado, atendido, analizado y confrontado por los propios afectados. El rol del investigador vendría a ser el de dinamizador y orientador del proceso, con lo que se tendería a revertir la dicotomía sujeto-objeto, produciéndose una relación de cohecho entre el grupo o comunidad y el

equipo de investigación. En síntesis, la participación de la comunidad en el proceso de investigación-acción es el diferenciador de ambas estrategias investigativas, ya que la IAP parte del supuesto de que la participación no puede confundirse con una simple preocupación por encontrar el apoyo reflexivo de los implicados, para los objetivos del conocimiento e intervención, delineados por un equipo exterior al grupo o comunidad (Durston y Miranda, 2002).

Para Hall (1983) el "proceso de investigación debe estar basado en un sistema de discusión, indagación y análisis, en el que los investigados formen parte del proceso al mismo nivel que el investigador. Las teorías no se desarrollan de antemano, para ser comprobadas o esbozadas por el investigador a partir de un contacto con la realidad. La realidad se describe mediante el proceso por el cual una comunidad crea sus propias teorías y soluciones sobre sí misma". Entonces y en base a la vasta literatura sobre el tema, podríamos plantear como objetivo de la IAP.

- Promover la producción colectiva del conocimiento rompiendo el monopolio del saber y la información, permitiendo que ambos se transformen en patrimonio de los grupos postergados.
- Promover el análisis colectivo en el ordenamiento de la información y en la utilización de que de ella puede hacerse.
- Promover el análisis crítico utilizando la información ordenada y clasificada a fin de determinar las raíces y causas de los problemas, y las vías de solución para los mismos.

- Establecer relaciones entre los problemas individuales y colectivos, funcionales y estructurales, como parte de la búsqueda de soluciones colectivas a los problemas enfrentados.

3.2.3 Identificación de estilos de aprendizaje

Se entiende como estilo de aprendizaje los rasgos o características biológicas, emocionales, sociológicas, psicológicas y fisiológicas por las cuales un individuo de manera particular comprende, procesa, almacena, recuerda e interpreta la información (Campos & González, 2015) para construir su propio aprendizaje a partir de su manera particular de percibir y procesar la información en interacción con la realidad (Castro & Guzmán de Castro, 2005).

Con base en lo anterior la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA) y la Universidad de Antioquia crearon la estrategia metodología para la identificación de estilos de aprendizaje aplicado al sector agropecuario (MIDEAS), con el fin de generar estrategias que optimicen los procesos de transición de tecnología a partir de sus preferencias en el proceso de aprendizaje.

Tabla 3: Dimensiones de la MIDEAS

Dimensión	Categoría/variable	Tipología
Motivacional	Actitud frente al proceso de aprendizaje	Innovador Profundizante Expectante
Social	Preferencia por la interacción social	Colaborativo Participativo Independiente
Perceptiva	Preferencia del canal sensorial de aprendizaje	Visual Auditivo Lecto-escritor
Estratégica	Preferencia instruccional	Práctico Reflexivo Teórico

Fuente: Rodríguez, Piedrahita, Velásquez, et al. (2017)

Rodríguez et al., 2017 define las dimensiones de la MIDEAS de la siguiente manera:

Dimensión motivacional: permite identificar la razón por la cual los participantes asisten a las actividades de transferencia de tecnología, ya sea porque quieren aplicar lo que aprenden, porque quieren aprender más de un tema o por intereses que no están relacionados con el aprendizaje, como recibir insumos o relacionarse con otros participantes.

Dimensión social: indica la dinámica de interacción de los participantes, es decir, si estos prefieren desarrollar las actividades de la capacitación de manera colaborativa, formando subgrupos; de manera participativa, trabajando con el grupo completo de forma independiente, ejecutando las tareas individualmente.

Dimensión perceptiva: hace referencia al canal sensorial a través del cual los participantes prefieren recibir la información en las capacitaciones. Por ejemplo, hay personas que aprenden más fácil por medio de imágenes o videos; otras por medio de audios o actividades que requieran escuchar atentamente y por ultimo las que prefieren

leer o escribir textos.

Dimensión estratégica: permite identificar la manera como los participantes procesan y usan la información, bien sea a través de actividades prácticas que requieran hacer y experimentar; actividades reflexivas que impliquen análisis y discusión o actividades desarrolladas a partir de conceptos y revisión bibliográfica

3.2.3.1 Prueba de caja

Esta actividad denominada prueba de caja, es descrita por (Rodríguez, y otros, 2017) cómo una dinámica agradable para los integrantes, ya que requiere que el participante se desplace por el lugar; En donde las preguntas junto con tres opciones de respuesta se van a colocar de manera individual sobre la pared, y para dar respuesta a cada una de estas se realizará mediante unas fichas que contienen el número del integrante de la actividad con respecto al registro, que van a ser consignadas en una bolsa de papel ligada junto a cada hoja en las respuestas correspondientes.

Objetivo de la actividad

Reconocer e identificar según la información recolectada los perfiles resultantes de los participantes, según el diagrama radial de la MIDEAS e implementar las decisiones respectivas en cuanto al diagnóstico.

Figura 2: Perfil del participante según MIDEAS.

DIMENSIÓN MOTIVACIONAL

Innovador: en las capacitaciones, para usted es importante aprender cómo aplicar los nuevos conocimientos con el fin de mejorar su labor.

Profundizante: en las capacitaciones usted busca aumentar sus conocimientos y actualizarse en temas de su interés.

Expectante: en las capacitaciones usted tiene objetivos diferentes al aprendizaje, como obtener un certificado o insumo.

DIMENSIÓN SOCIAL

Colaborativo: a usted le interesa interactuar a través de grupos pequeños y aprender de los aportes de sus compañeros y al mismo tiempo aportarles a ellos.

Participativo: a usted le interesa interactuar con el grupo completo durante las actividades de la jornada de capacitación.

Independiente: a usted le interesa realizar actividades de la capacitación de forma autónoma, sin necesidad de interactuar con otros participantes.

¿Cuál es mi estilo de aprendizaje según la Mideas?

Visual: usted prefiere recibir la información a través de gráficas, imágenes, diagramas, esquemas u otras formas que se perciban con la vista.

Auditivo: usted prefiere recibir la información por medio de audios, narraciones, discusiones, entre otros que impliquen la escucha.

Lecto-escritor: usted prefiere que la información le sea entregada de forma escrita y le interesan las actividades que le permitan escribir sus ideas.

Práctico: usted aprende mejor cuando experimenta o aplica los conocimientos, es decir, aprende haciendo.

Reflexivo: usted aprende mejor observando de manera detallada y generando discusiones alrededor del tema, es decir, aprende analizando.

Teórico: usted aprende mejor revisando conceptos y teorías, es decir, aprende documentándose.

DIMENSIÓN PERCEPTIVA**DIMENSIÓN ESTRATÉGICA**

Fuente: Rodríguez, Piedrahita, Velásquez, et al. (2017)

Capítulo IV

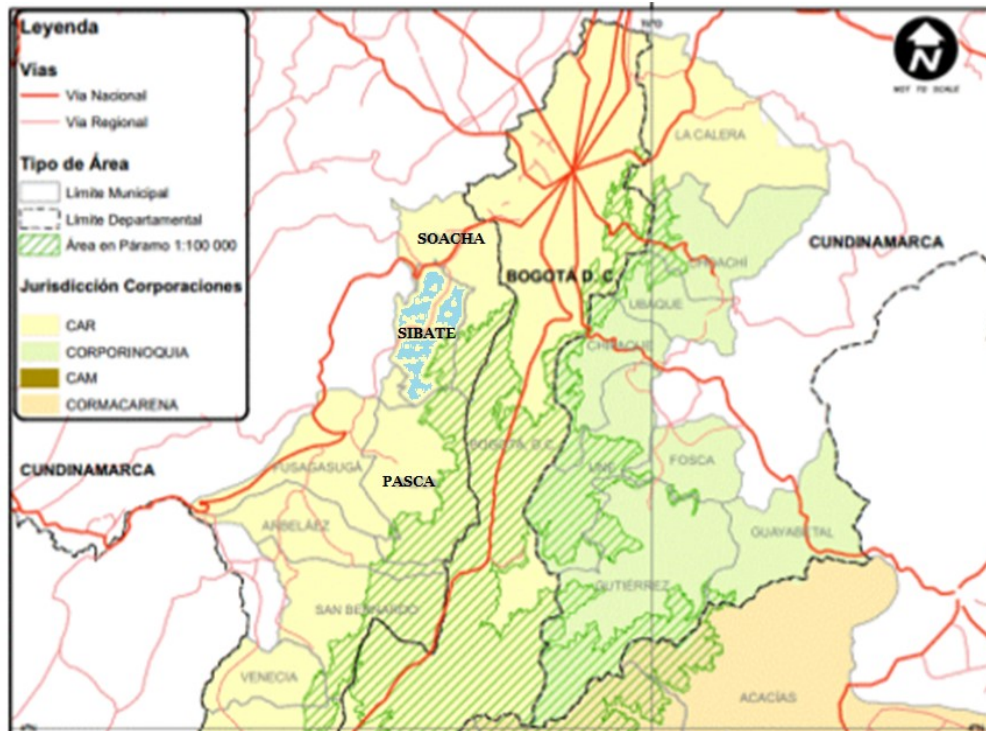
4.1. Descripción de la metodología

Paramo De Sumapaz- Cruz Verde

El complejo de Sumapaz-Cruz Verde se extiende sobre la cordillera Oriental de Colombia, al sur de Bogotá, entre los departamentos de Cundinamarca, Meta y Huila, con una superficie total de 333.000 ha. Cruz Verde y Sumapaz forman un continuo geográfico que comprende también a los páramos de Choachí, Las Ánimas, Las Mercedes, El Cedral, Andabobos y El Cajón, entre otros. El 55 % del territorio en Sumapaz no cuenta con alguna figura de protección (Van der Hammen, Archambault y Palacio, 2015). En efecto, el territorio protegido corresponde al Parque Nacional Natural de Sumapaz (PNN Sumapaz), que abarca el 43 % de su extensión, junto con otras reservas forestales protectoras nacionales y regionales que cubren un 2% adicional.

Estos paramos constituyen unos entornos ecológicos que han posibilitado, durante varios siglos, procesos de ocupación humana que los han modificado en gran medida, como en el caso de sus cuerpos de agua y bosques. Inicialmente, estos territorios no fueron poblados por sus habitantes originarios debido a que los consideraban sagrados, sin embargo, a partir del proceso de la Conquista y la colonización se impuso otra lógica sobre ellos, basada en una racionalidad utilitarista e instrumental. Desde los últimos cincuenta años del siglo XX se han intensificado las transformaciones en estos territorios. (Van der Hammen, et al., 2015).

Figura: Ubicación del municipio de Sibaté dentro del área del páramo de Cruz verde



Fuente: (Van der hammen, Cano y palacio, 2015, Modificado por Chenut (2017) y (Poveda 2019)

El páramo de Sumapaz Sumapaz-Cruz Verde experimenta procesos socioeconómicos relacionados con la ganadería extensiva de ladera, el cultivo agroindustrial de papa, el extractivismo de agua y de materiales para la construcción, e incluso la exploración petrolera en algunas de sus cuencas. De manera particular, Sumapaz enfrenta procesos de expansión urbana como el Proyecto Nuevo Usme. (Van der Hammen, Archambault y Palacio, 2015).

Reconocimiento de la zona de estudio

La primera visita al municipio de Sibaté se realiza en octubre de 2018, primero realizando un acercamiento a la alcaldía en busca de información sobre antecedentes de estudios sobre la invasión de retamo espinoso en la vereda Romeral, en la secretaria de agricultura y desarrollo rural no se encontró ningún antecedente de estudio sobre el tema, posterior se busca en la oficina de planeación información sobre la parte geográfica de la vereda para tener un mejor referente de la zona a estudiar, como resultado de este acercamiento se obtienen datos relevantes como numero de predios, registro catastral y un plano de la vereda Romeral que sirve como base para ubicar a los investigadores y empezar a trabajar.

Posteriormente se realiza un reconocimiento del territorio y la comunidad, Un desplazamiento a la vereda Romeral en el páramo de Cruz verde y mediante un trabajo de constante observación los investigadores se familiarizarán con este terruño, un tesoro de la naturaleza amenazado por el Retamo espinoso ((*Ulex europaeus* l.) Una especie invasora que causa graves daños al ecosistema natural de paramo y por tanto a la integridad social de la comunidad.

Identificación del conocimiento Local acerca del retamo espinoso en la vereda.

La recopilación de dicha información se realizó aplicando una encuesta semi estructurada seguida de otra actividad denominada mapa parlante, para la formulación de las

preguntas se tuvo en cuenta la orientación de los docentes del programa de ingeniería agronómica de la Universidad de Cundinamarca en las áreas de Fisiología Vegetal, fitopatología, entomología, Fito mejoramiento y agroecología sobre aspectos de interés del retamo espinoso, aspectos fisiológicos de la planta, hábitos de crecimiento y desarrollo, propagación, aspectos entomológicos y fitosanitarios, usos de la planta, estrategias de control etc. . Con base en dichas apreciaciones se estructuraron las 21 preguntas que finalmente se aplicaron a la comunidad de la vereda mediante la encuesta

Para la determinación del número mínimo de encuestas que se debían realizar se consulta la cantidad de usuarios afiliados a la junta de acción comunal de la vereda Romeral, dato que a la actualidad es de 98 usuarios afiliados (información proporcionada por el presidente de la Junta de acción comunal de la vereda). Se determina que el número de encuestas a realizar debía corresponder al 30% de los usuarios afiliados a la Junta, finalmente se aplicaron 34 encuesta.

Para la recolección de datos en campo, se realizaron visitas a la zona de estudio. Aplicando la encuesta finca a finca. La lejanía entre predio y predio, el clima y los recursos económicos no optimizo la toma de datos. Como estrategia fue necesario hospedarse en la finca de la familia Garzón quienes ofrecieron su hospitalidad durante cuatro días para contribuir con el proceso de toma de datos en campo, de tal manera se afianzo el vínculo entre la comunidad de la vereda y la investigación que se desarrolló.

El mapa parlante consistió en dibujar el croquis de la vereda con algunos puntos de referencia sobre un pliego de papel para que los propietarios de finca y comunidad en

general dibujen sobre dichos carteles las zonas invadidas por retamo espinoso y el año que recuerden apareció la planta en la vereda.

Una vez terminado el trabajo de campo se realizó una categorización de la información obtenida en las encuestas aplicadas a la comunidad, dicha información se graficó de manera sencilla y clara por medio de porcentajes en gráficos de pastel.

Determinación de estilos de aprendizaje de la comunidad de la vereda Romeral

El perfil grupal para la determinación de estilos de aprendizaje de la comunidad se obtuvo con la aplicación de la prueba de caja, una estrategia planteada como metodología para la identificación de estilos de aprendizaje aplicados al sector agropecuario MIDEAS propuesta por CORPOICA y la Universidad de Antioquia para realizar trabajos de extensión rural. La actividad se realiza durante el desarrollo del taller participativo.

Desarrollo de la actividad prueba de caja.

Para la preparación de esta actividad se deben imprimir 20 hojas con las preguntas consignadas en el libro MIDEAS, cada una con sus preguntas correspondientes y bolsillos para introducir las fichas en la opción de su preferencia. Las fichas se deben enumerar con respecto al número del integrante, por ejemplo 20 fichas con el número 1, 20 con el número número 2 y así sucesivamente con la cantidad de participantes presentes, éstas se deben entregar posterior a la identificación y registro en la hoja de

cálculo para su sistematización. Las hojas se deben pegar en la pared con una distancia de 1m aproximadamente entre preguntas y a una altura de fácil acceso para los partícipes.

Paso 1. Un facilitador registra cada participante que va llegando a la actividad, le asigna un número y le entrega su paquete de 20 fichas, (se le indica que en un momento se le explicará para que son las fichas).

Paso 2. Cuando se cuente con el mayor número de participantes registrados, el facilitador 2 procede a explicar en qué consiste la actividad, es importante mencionar que el participante se puede ubicar en cualquier pregunta sin importar el orden y se pueden situar 2 participantes por pregunta, depositando una ficha por sobre correspondiente a la respuesta elegida.

Paso 3. Luego de haber terminado de explicar todas las indicaciones se debe dar un tiempo aproximado de 15 a 20 min para que los integrantes puedan llevar a cabo el recorrido.

Paso 4. Luego de que se haya realizado la actividad un facilitador deberá recoger las fichas depositadas en cada una de las bolsas de papel.

Paso 5. Se realiza el conteo de las fichas y se hace el ingreso de la información al documento de Excel.

Una vez obtenida la información se procesan los resultados en el programa Excel y se obtiene el perfil grupal por dimensiones, la anterior es una herramienta para facilitar la transmisión de información y mejorar la eficiencia de los procesos de extensión rural.

Identificación de sistemas productivos asociados a las zonas invadidas por retamo espinoso en la vereda Romeral.

La información se recolecto con la aplicación de la encuesta, preguntando la fuente mediante la cual cada persona obtiene algún beneficio económico en sus fincas, los cultivos que siembra, los animales que mantiene etc. La información se procesó finca a finca y finalmente se presentó en porcentajes por medio de gráficos de pastel.

4.2. Resultados y discusión

Trabajo de campo: obtención del conocimiento local acerca de la planta.

Se encuesta un total de 34 personas, de los cuales 14 son mujeres y 20 hombres, el promedio de edad para las mujeres encuestadas fue 46 años y para los hombres 49 años. El 41% de la población lleva menos de 5 años viviendo en la vereda, más el 59% que vive en dicha zona desde hace más de 20 años.

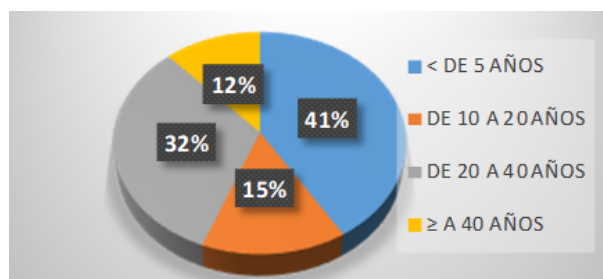


Gráfico 1: Establecimiento de la comunidad campesina en la vereda Romeral

El 50% la comunidad encuestada afirma que ha visto el retamo en la vereda de 35 a 55 años atrás, mientras que el 15% ha visto plantas de retamo espinoso en la vereda desde hace 5 a 15 años, 9% de la población de 15 a 35 años, el 3% afirma que el retamo

apareció en el sector hace menos de 5 años, por otro lado, el 25% de la población no sabe hace cuánto hay retamo en la vereda, atribuyen que cuando llegaron a la zona la planta ya estaba establecida por lo tanto no tienen presente el dato. Ríos (2005), Barrera-Cataño (2010) y Díaz (2009), reportan que el ingreso del retamo espinoso en Colombia pudo ser alrededor de década del 50 del siglo XX, probablemente al sur de la Ciudad de Bogotá, zona rural de Usme (Bogotá D.C.- Cundinamarca), en los predios de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, específicamente en las rondas de los Embalses de Chisacá y de la Regadera (Cuenca alta del Río Tunjuelito), lo que permitió la dispersión en el embalse.

La intención al introducir la especie en aquel entonces, fue controlar los procesos erosivos de los taludes de los embalses y como cerca viva para la protección de los predios

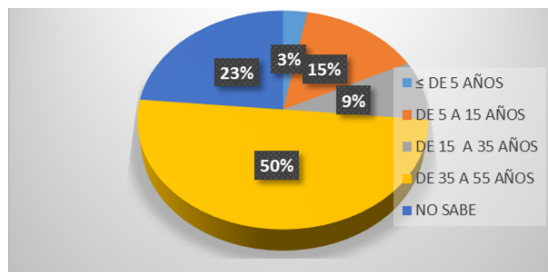


Gráfico 2: Dato de la comunidad acerca de la aparición de retamo espinoso en la vereda.

Respecto a la causa de la aparición del retamo espinoso en la vereda Romeral, el 58% de la población no sabe la causa exacta por la cual llegó dicha planta a la vereda, el 5% afirma que el retamo apareció de forma espontánea, el 11% que fue llevado por el propietario de alguna finca vecina y se expandió a otros predios, mientras que el 26% de

la población ratifica que el retamo espinoso fue llevado a la vereda Romeral promocionado por la UMATA del municipio de Sibaté y la corporación autónoma regional (CAR).

Una ganadera de la vereda afirma que:

“El retamo fue llevado en 1987, mediante un proyecto de la UMATA denominado “Cabildo verde” en el que se promocionaba la planta como cerca viva”.

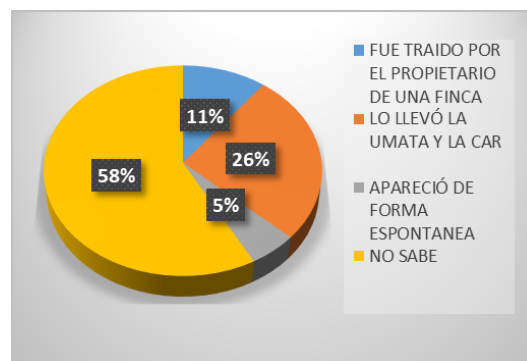


Gráfico 3: Dato de la comunidad acerca la forma en la que llega el retamo a la vereda

Los datos recolectados acerca de la forma en la que llegó el retamo espinoso (*U. europaeus*) a las fincas de los encuestados muestran que un 6% de la población afirma que fue la CAR quien llevo el retamo espinoso a sus fincas “Promocionándolo a través de proyectos ambientales”, 9% de la población cree que fue el viento y los animales quienes dispersaron la semilla de retamo espinoso, el 3% no sabe cómo llega la planta a sus fincas, mientras que un 76% de la población no tiene invasión de retamo espinoso sin embargo, manifiestan un profundo interés por el control de dicha planta invasora, ya que temen que la planta se expanda de los caminos y fincas invadidos hacia sus propiedades. Barrera (2010) señala que la aparición de Retamo espinoso está asociada con disturbios

antrópicos, en especial incendios forestales, deforestación, plantación de especies exóticas y explotación minera a partir de 1980.

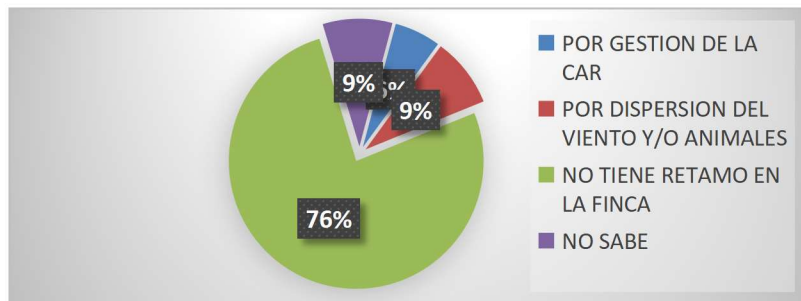


Gráfico 2: Causas de la aparición del retamo espinoso en la vereda, según datos de la comunidad.

El 53% de los encuestados ha visto retamo espinoso en los caminos de la vereda principalmente, seguido de los linderos con un 17%, 12% en los potreros, los cultivos y bosques también son escenarios de invasión aunque en menores proporciones (15%). Vargas (2007) confirma que en Colombia la distribución del retamo espinoso (*U. europaeus L*) está limitada a la región andina (entre los 2500 y 3200 m.s.n.m., concentrándose en los 2700 m.s.n.m.), principalmente en los departamentos de Cundinamarca, Antioquia y Boyacá donde se puede encontrar asociada a potreros abandonados, laderas erosionadas, bordes de quebradas y caminos.

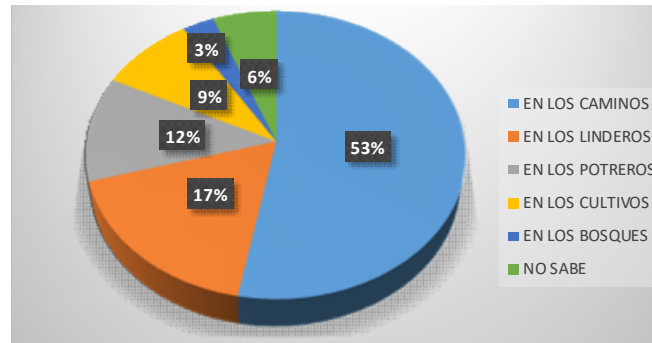


Gráfico 3: Escenarios comunes de invasión por retamo espinoso en la vereda

Se evidencia un alto porcentaje (59%) de desinformación acerca de la procedencia del retamo espinoso, el 18% de la comunidad cree que es una planta europea y el 3% afirma que procedente de Japón o África, esta pregunta se formula con el fin de contextualizar a la población sobre el origen europeo de la planta, para relacionar porque el retamo se adaptó tan fácilmente a las condiciones de un país como Colombia y cuál es el mecanismo que lo controla en Europa y cuáles son las por las cuales son se pueden aplicar las mismas estrategias de control en nuestro país.

Según Calderón (2013) el retamo espinoso (*U. europaeus L*) es una planta originaria de la costa occidental de Europa, Gran Bretaña e Irlanda y el norte de África. Su introducción en Colombia se desconoce con certeza, pero se reconoce su presencia desde hace 50 años. *Ulex europaeus l.* Es una especie nativa de Europa, pero es más común en el occidente de Europa desde el Norte de Francia a Portugal, se establece fácilmente en áreas perturbadas, deforestadas y sometidas a pastoreo intensivo (Scott, 2005).

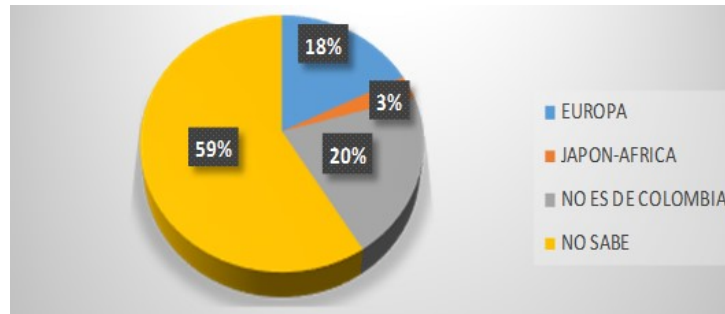


Gráfico 4: Procedencia del retamo espinoso, según datos de la comunidad.

La presencia gubernamental para tratar el problema de la invasión de retamo espinoso en la vereda Romeral ha sido escasa, el 88% de la población afirma que ninguna entidad les ha orientado respecto al manejo y control de la planta, el 6% de los encuestados ha recibido orientación por parte de los directivos de la institución educativa departamental de romeral y el 6% fue orientado en algún momento por la alcaldía de Sibaté y la “UMATA” municipal. La CAR en el Acuerdo 009 de 2010, estableció los requisitos y procedimientos para desarrollar planes de restauración ecológica para recuperar las áreas afectadas por la dominancia de especies invasoras como el retamo liso y espinoso. Se estableció la necesidad de hacer una restauración ecológica prioritaria en aquellas áreas invadidas con retamo espinoso y liso, la cual debe estar acompañada de un programa de seguimiento de la eficacia del proyecto en términos de las metas y objetivos propuestos, teniendo en cuenta el Plan Nacional de Restauración. (UNESIS,2017). La Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), como autoridad ambiental, reconoce al retamo espinoso y liso como especies invasoras que colonizan áreas transformadas, modifican los regímenes de incendios y limitan el establecimiento y desarrollo de las

especies nativas (Acuerdo 009 de 2010 CAR, Plan de Gestión Ambiental Regional 2012-2023- CAR).

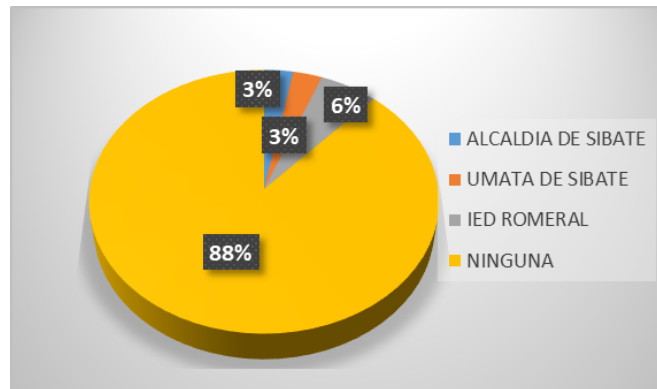


Gráfico 5: Entidades gubernamentales y académicas que prestan orientación a la comunidad para tratar el tema de la invasión de retamo espinoso en la vereda.

El 73% de la población afirma que el retamo espinoso es una planta de crecimiento rápido que puede invadir fácilmente un área de 10x10 pasos en 6 meses o menos. Barrera (2011) define el retamo espinoso con los siguientes atributos reproductivos: alta tasa reproductiva, alta supervivencia, muy buen potencial de germinación y dispersión de sus semillas, apropiación efectiva del espacio y la adquisición agresiva de recursos.

Respecto a los métodos de reproducción de la planta se obtiene con 76% que el retamo espinoso se reproduce por semilla, mientras que el 18% sostiene que la planta se reproduce por ramas o “piecitos. (Hoshovsky (1989), Clements et al. (2001), Mora et al. (2016) Tanto el retamo espinoso como el liso tienen la capacidad de reproducirse de manera vegetativa a través de rebrotes de las raíces rastreras y sexualmente mediante la producción de semillas. *Ulex europaeus L* tiene capacidad de regenerarse sexualmente a partir de semillas y vegetativamente a través de raíces o fragmentos de raíces. Se caracteriza porque es capaz de desarrollar raíces adventicias después de grandes

disturbios, tales como corte de ramas o de arbustos enteros y/o daños generados por fuego (Clements et al., 2000)

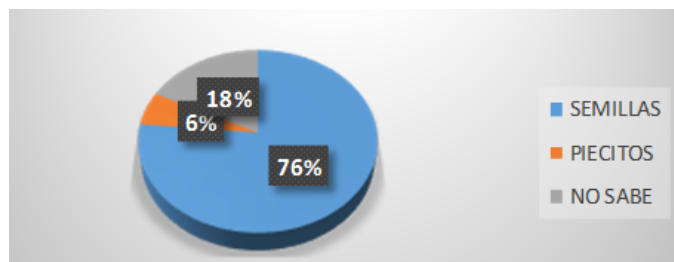


Gráfico 3: Método de reproducción del retamo espinoso.

En términos generales la población conoce las semillas de retamo y ratifica que la planta es capaz de producir una gran cantidad, sin embargo, muy pocas personas (9% de la población las ha visto germinar). Afirman que:

“Las semillas de retamo son pequeñas y totean como maíz pira cuando caliente el sol”

Hay quienes llegan a compararlas con el tamaño de una semilla de cilantro. Se han registrado bancos de semillas con 20.000 semillas por m² a una profundidad de 6 cm. Una planta madura de retamo espinoso puede generar un banco de semillas de 100 millones de semillas ha⁻¹ en Nueva Zelanda, esta habilidad de producir grandes BS (Bancos de semilla) ayuda a esta especie a persistir en muchas áreas, incluso cuando se remueve la planta madura de la vegetación presente en la superficie. (Clements et al., 2000). La alta producción de semillas (20.000 semillas/año/planta en el caso de retamo espinoso) y sus amplias distancias de dispersión (5-10 metros alrededor de una planta) son factores que favorecen la expansión de la invasión y pueden afectar a las áreas no

invadidas (Clements et al. 2001, Osorno 2014, Osorio et al. 2015). Los frutos son vainas dehiscentes, oblongas de color café de 1 a 2 cm, poseen pelos oscuros debido a la persistencia del cáliz, las vainas sostienen de 1 a 7 semillas lisas de color café brillante que pesan 6 mg y tienen 2 mm de longitud. La germinación óptima ocurre entre los 15 y 19°C (Clements et al., 2000). Las semillas de *Ulex europaeus* son resistentes al agua lo cual hace que puedan persistir en el suelo por lo menos 30 años. (Clements *et al.*, 2000) Además las semillas presentan una cubierta dura e impermeable la cual le permite mantenerse en dormancia entre 25 y 40 años aproximadamente. Igualmente, la cubierta les permite soportar diferentes tipos de disturbios como incendios y de esta manera generar bancos de semillas, conservando su viabilidad (MacCarter & Gaynor 1980). Meeklah (1979)

En el mismo sentido al tratar de averiguar los métodos de dispersión, la mayoría de los encuestados (62%) sostiene que el viento es quien dispersa la semilla, aunque los animales y el movimiento de la planta también son factores que según la comunidad favorecen la dispersión de retamo espinoso en las fincas.

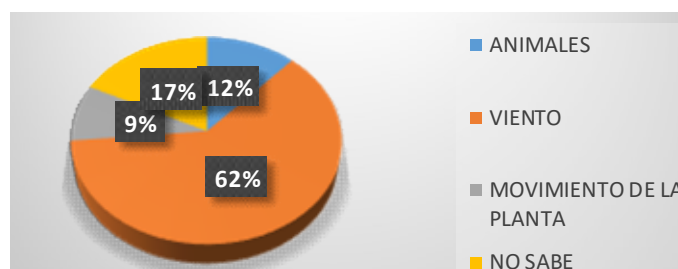


Gráfico 4: Método de dispersión del retamo espinoso.

Aunque el síndrome de dispersión de esta especie es barócoro es decir que la semilla al llegar a la madurez se desprende y cae al suelo por su propio peso, generalmente la mayoría de las semillas alcanzan distancias entre 2 -6 m (Rees & Hill 2001), correspondiendo esto a un proceso de dispersión primaria, en muchas ocasiones también se presenta un proceso de dispersión secundaria en el cuál las semillas se mueven con la ayuda de agentes como el viento, el agua y los animales, variando su distribución espacial y densidades (Witkowski & Garner 2000).

La desinformación acerca de la reproducción de la planta trae como consecuencia que la gran mayoría de la población (97%) no realice ningún manejo a las semillas de retamo, mientras que el 3% las amontona y posteriormente las quema.

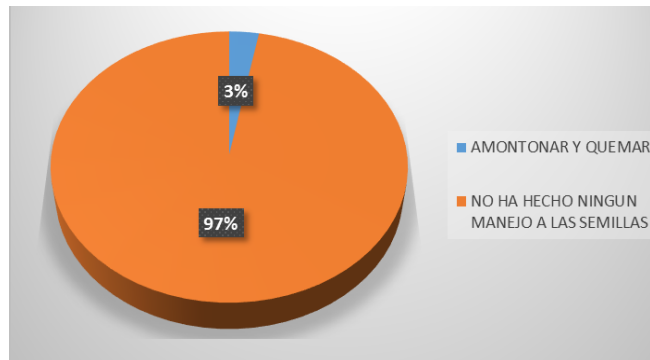


Gráfico 5: Técnicas para el manejo a semillas de Retamo.

La invasión del retamo espinoso en estos lugares y en específico en Colombia, se refleja en la formación de matorrales mono específicos con bancos de semillas profundos, persistentes y viables durante un largo periodo de tiempo (más de 30 años) (Ríos 2005, Barrera-Cataño 2010 y Díaz 2009). Estos matorrales provocan o promueven incendios forestales, cambiando el régimen de disturbios del ecosistema (Barrera-Cataño 2010). A su vez, los incendios favorecen al retamo espinoso, mejorando la dispersión de sus

semillas, induciendo la germinación del banco de semillas y liberando espacio dominado por otro tipo de coberturas vegetales (plantaciones forestales, matorrales nativos, bosque nativo, etc.), el cual con el tiempo es colonizado por la especie.

La recolección de información acerca del hábito de crecimiento de la raíz de retamo arroja que el 44% de la población no conoce la raíz de la planta, el 21% afirma que la raíz es superficial y se extiende hacia los lados, por otro lado, el 35% reitera que la raíz del retamo espinoso es profunda y ramificada. El retamo espinoso presenta una raíz principal y raíces secundarias largas con tendencia a profundizarse. Presenta además una amplia red de raíces adventicias dispuestas superficialmente. El retamo, al igual que la mayoría de leguminosas presenta en las raíces nodulaciones simbióticas, que le confieren la posibilidad de fijar nitrógeno. Las anteriores características permiten a la planta soportar diferentes calidades de suelo (Clements et al. 2001, Barrera-Cataño 2010).

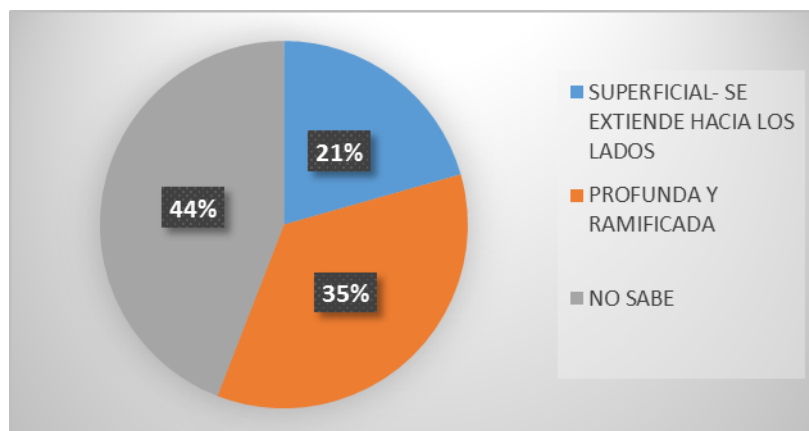


Gráfico 6: Hábito de crecimiento de la raíz de Retamo espinoso

Los resultados de los gráficos 7, 8 y 9 evidencian que el 70% de la población no ha visto plantas de retamo enfermas, el criterio que argumenta la comunidad para determinar que la planta presente algún problema fitosanitario es el color de las hojas y la edad de la planta. Los síntomas de enfermedades son desconocidos para la gran mayoría de los encuestados,

sin embargo, el 9% de la comunidad considera que las hojas cloróticas y el follaje seco en el tercio medio de la planta podrían llegar a ser síntomas de enfermedad. El 3% de la comunidad afirma que el segundo síntoma de enfermedad (follaje seco) coincide con el aspecto de otras plantas cercanas al retamo espinoso en la zona.

U. europaeus es heliofilico, es decir, que necesita de luz para un correcto desarrollo. Esto causa que las ramas inferiores, sombreadas por las superiores, mueran y permanezcan secas bajo los matorrales, causando una acumulación de necro masa que puede arder con facilidad (Bowman et al., 2008; GIDB 2013).

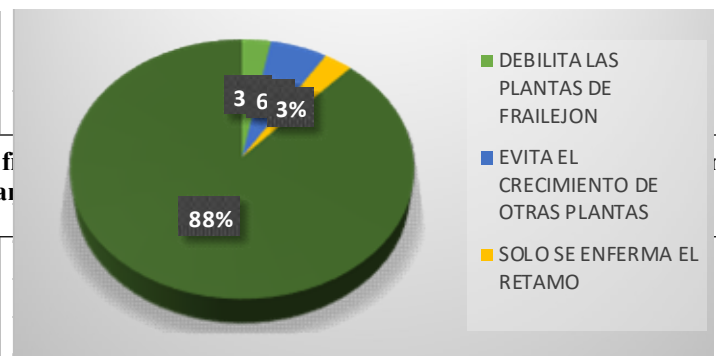
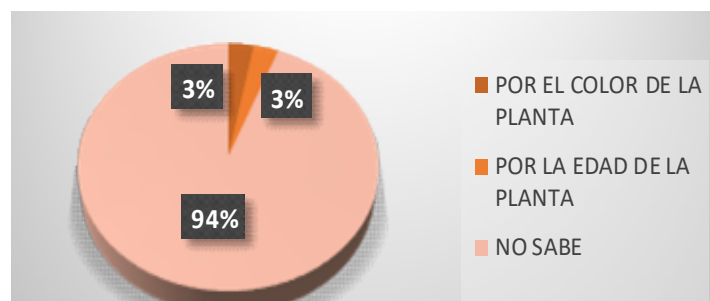
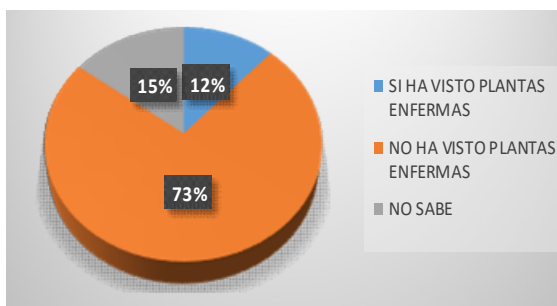


Gráfico 7: Observaciones de la comunidad acerca de la enfermedad de la planta de Retamo; Efectos del crecimiento de la planta de Retamo espinoso (*U. europaeus*) sobre otras plantas en el páramo de Cruz verde (derecha).

Gráfico 8: Síntomas de enfermedad en la planta de retamo (izquierda); Efectos del crecimiento de la planta de Retamo espinoso (*U. europaeus*) sobre otras plantas en el páramo de Cruz verde (derecha).

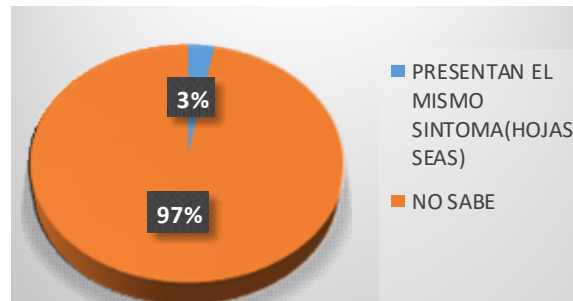


Gráfico 9: Relación entre los síntomas de enfermedad del retamo espinoso con síntomas de enfermedades en plantas vecinas

La apreciación de la comunidad acerca de la entomofauna que frecuenta la planta de retamo refiere en su gran mayoría insectos polinizadores como abejas y abejorros, aunque también se observan moscos y arañas. Los efectos que causa la presencia de dichos insectos son benéficos en su mayoría.

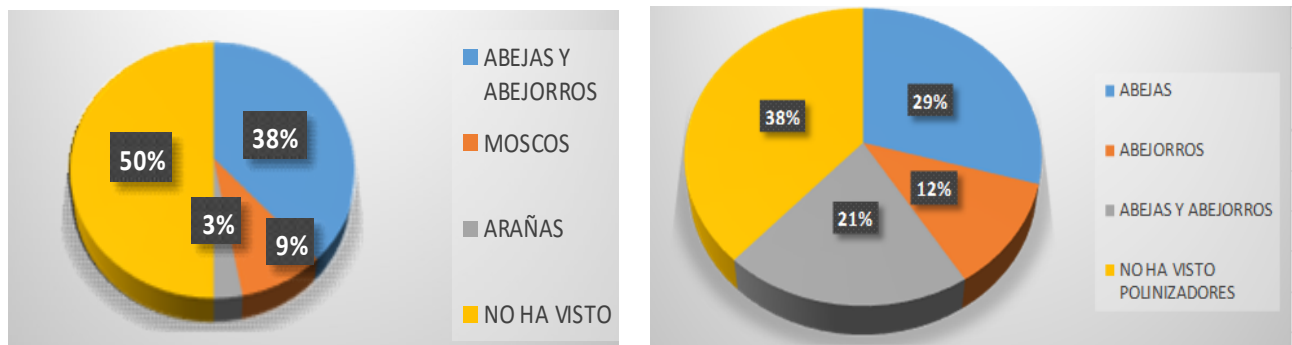


Gráfico 10: presencia de insectos en plantas de retamo espinoso (izquierda); Insectos polinizadores que frecuentan la planta (derecha)



Las flores de retamo espinoso son el atractivo de los insectos polinizadores, según el gráfico anterior más de la mitad de los encuestados ha visto insectos en dicho órgano de

Gráfico 11: Efecto de la presencia de insectos sobre la planta de retamo espinoso (izquierda); Lugares de la planta frecuentados por insectos (derecha)

(2001), Barrera & Ríos (2002) y Ríos (2005), en los Cerros Orientales de Bogotá las plantas pueden comenzar a florecer a partir de los 12 meses después de haber germinado y la floración suele continuar a lo largo de todo el año hasta su senescencia (Ríos 2005, Barrera-Cataño 2010, Díaz 2009), a diferencia de las zonas de latitudes medias donde generalmente florece una vez al año (Clements et al. 2001).

La información obtenida por parte de la comunidad acerca de la presencia de insectos polinizadores en la flores de Retamo espinoso (*Ulex europaeus* L) arroja que el 29% de la población encuestada ha visto abejas en las flores, el 12% ha visto abejorros, Castañeda (2015) En un estudio realizado en el páramo de Cruz verde observó reinas del Abejorro (*Bombus rubicundus*) (*Hymenoptera: Apoidea: Apiformes: Apidae*), a 3100 msnm forrajeando en flores de (*U. europaeus*) ingresan a la flor retirando los pétalos con las patas para luego agarrar el pistilo, ingresar la cabeza e iniciar la colecta de polen, Dichos abejorros tienen habilidad de manipulación de este recurso a pesar del poco tiempo que lleva esta especie establecida en este lugar comparada con las plantas nativas, El mismo autor expone que *B.rubicundus* es una especie generalista que tiene la capacidad de forrajear en diferentes altitudes con condiciones de neblina y lluvia. Puede

suspender e iniciar sus actividades de forrajeo en cualquier momento del día. Así como, forrajear especies con flores de diferente tamaño y color, nativas e introducidas por la intervención antrópica. Las reinas tienen la habilidad de forrajear especies foráneas como *U. europaeus*, introducidas en su ambiente de manera reciente.

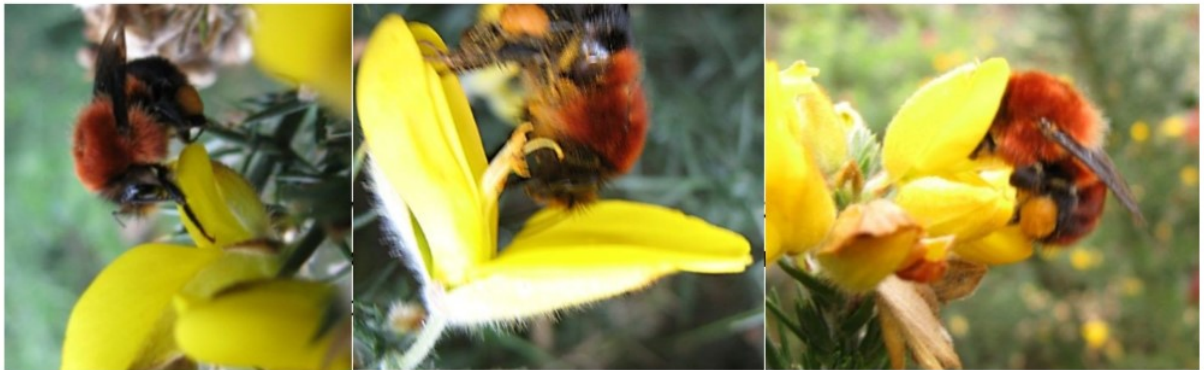


Figura 3: Reinas de *B. rubicundus* forrajeando flores de Retamo espinoso (Fuente: Castañeda, 2015)

A la hora de indagar sobre el retamo como factor de competencia para cultivos de interés económico y plantas nativas de la zona, la gran mayoría de la población (91%) coincide con que el retamo espinoso es un factor de competencia y evita la presencia de otras plantas.

Por otro lado, los resultados obtenidos respecto a la presencia de plagas en común entre el retamo espinoso y cultivos de la zona determinan que el 26% de los encuestados no ha visto plagas en la planta por tanto no puede hacer una comparación, a diferencia del 6% que afirma relacionar plagas del retamo con plagas de cultivos de interés, tal como es el caso de las arañas, aunque no se tiene un dato claro del cultivo que afecta (Grafico 12)

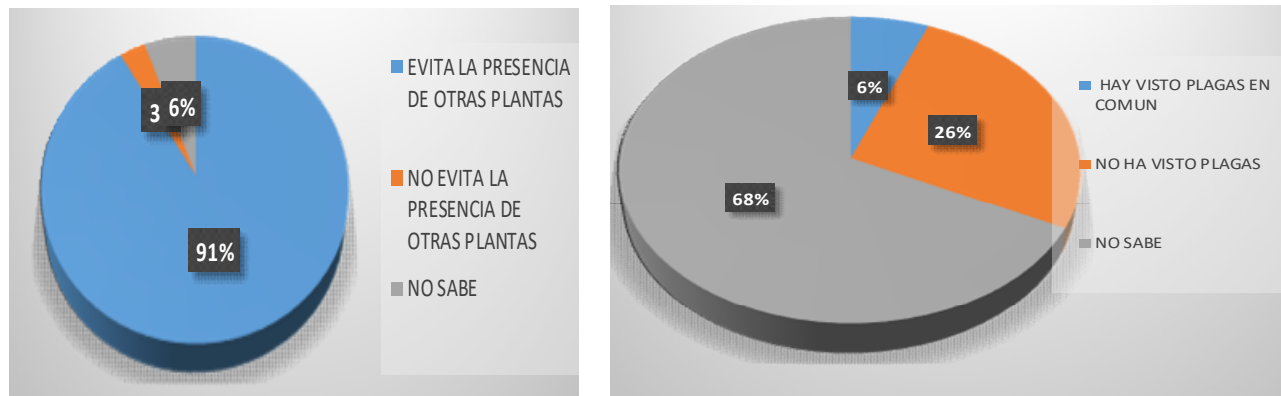


Gráfico 12: Efecto de la presencia de retamo espinoso en la vereda Romeral (izquierda); Posibles plagas que afectan al retamo y a cultivos de interés económico en la zona (derecha)

La capacidad del retamo espinoso de generar fuego con facilidad se corrobora con más del 50% de la comunidad al afirmar que se quema fácilmente cuando la planta está seca, mientras que un porcentaje menor (12%) afirma que el retamo se quema mientras se le aplique algún combustible (el más utilizado es gasolina), el 9% afirma que la planta se quema fácilmente cuando se corta en estado adulto, por otro lado el 12% de la población afirma que el retamo espinoso no es una planta que se quema con facilidad y afirman al respecto :

“Esa mata no quema fácil, si se le arrima candela se queda echando humo y no prende”

Clements et al. 2001, Osorno 2014, Osorio et al. 2015 afirman que la planta de retamo presenta un aumento en el riesgo de la propagación de incendios por la alta generación de material inflamable y la presencia de aceites en su estructura (tallos y ramas).

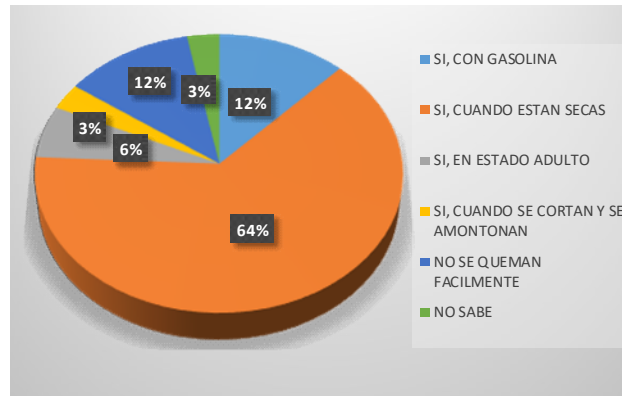


Gráfico 13: Capacidad del retamo espinoso para producir fuego.

Los incendios forestales periódicos que se inician en los terrenos invadidos por *Ulex europaeus* y se extienden a través de estos, en los cuales afecta además coberturas naturales y seminaturales. Una vez que se extingue el incendio, las plantas adultas de *U. europaeus* se regeneran de cepa y el fuego actúa como tratamiento pregerminativo para las semillas, mejorando su tasa de germinación. Como consecuencia el matorral de *U. europaeus* se perpetúa y extiende (Ríos 2005, Barrera-Cataño 2007 y 2010).

Las opiniones acerca del uso que puede tener el retamo espinoso (*U. europaeus* L.) son muy diversas, la gran mayoría de los encuestados (44%) no le darían ningún uso a la planta, mientras que el 20% lo utilizaría como cerca viva. El 36% restante afirma que la planta de retamo podría tener propiedades que beneficien al hombre, podría utilizarse como repelente o insecticida, como planta ornamental, los troncos y hojas secas para leña, sus hojas y flores las utilizarían en la medicina natural, como alimento para animales, para compostaje, alimento para pájaros, como fungicida en cultivos de interés en la zona, para uso cosmético, para extracción de aceites y como combustible. Sin embargo, cabe aclarar que los anteriores son supuestos usos que la comunidad de la vereda le daría a la planta, en la actualidad la utilizan en muy pocos casos como cerca viva únicamente y por

el contrario afirman que “El retamo no sirve para nada, le hace daño al ganado y una vez se mete a una finca es difícil de sacar”

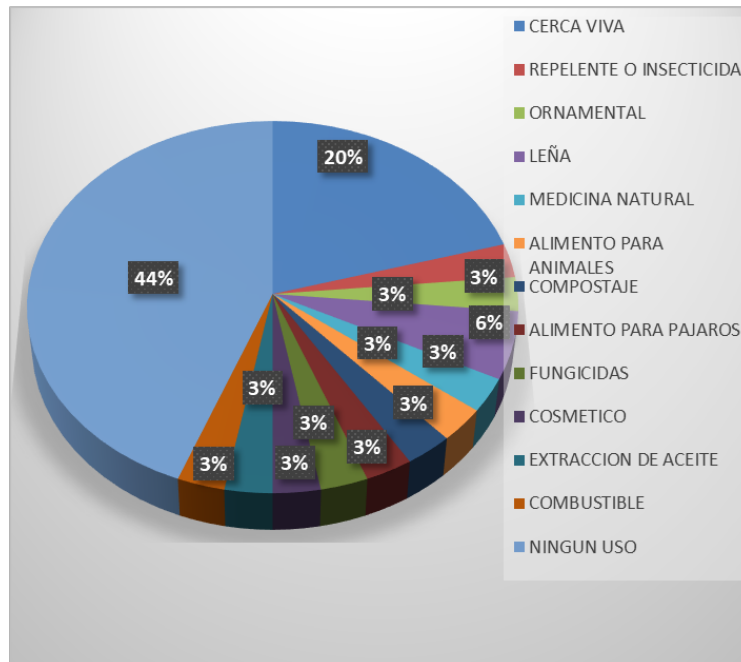


Gráfico 14: Posibles usos de la planta (según datos de la comunidad).

Las prácticas que realiza la comunidad encuestada para el control del retamo espinoso en sus fincas son muy diversas, se encuentra entre los resultados con un 29% que una de las practicas más comunes es arrancar la planta de raíz y quemarla, la segunda práctica (20%) muy similar a la anterior es cortar la planta con machete y quemar el residuo vegetal, la tercera practica de control (12%) es cortar la planta, quemar el residuo vegetal y adicionalmente aplicar herbicida al sitio (glifosato), otros métodos de control aplicados en menor medida por los propietarios de fincas son, arrancar la planta de raíz y ponerla al sol, arrancar la planta mientras este pequeña, quemar la planta sin arrancarla o cortarla, solo cortar la planta, arrancar la planta de raíz y aplicar formol al sitio. Según las diferentes experiencias establecidas en Colombia (Barrera et al. 2002, Ríos 2005, Barrera-Cataño 2010, Vargas et al. 2009), los autores aconsejan que la lucha contra la invasión del retamo espinoso debe emprenderse dentro de una estrategia integrada, donde

la erradicación vaya seguida de medidas enfocadas a evitar una nueva invasión y la colonización de nuevos terrenos. Barrera-Cataño (2010), recomienda como técnicas prometedoras, la combinación adecuada de diferentes regímenes de quemas prescritas, la eliminación manual y mecánica, el control manual de rebrotes y nuevos reclutas trimestralmente, el control biológico, la siembra de plantas competidoras y gestión del pastoreo. Estos autores seleccionaron la erradicación a través de eliminación manual y mecánica de la biomasa aérea, epigea y del banco de semillas. La elección de esta técnica frente a otras alternativas se fundamenta en los resultados exitosos experiencias previas (Hoshovsky 1989a, 1989b Ríos 1999, Clements et al. 1998, 2001, Barrera-Cataño y Ríos 2002, Prasad 2003, Ríos 2005, Barrera-Cataño 2010). Igualmente se justifica porque el empleo de otras técnicas como las quemas prescritas, el uso de herbicidas y de controladores biológicos, supone un riesgo ambiental para la zona y además son actividades prohibidas para la zona por la autoridad ambiental (CAR), por ser esta zona parte de la Reserva Forestal.

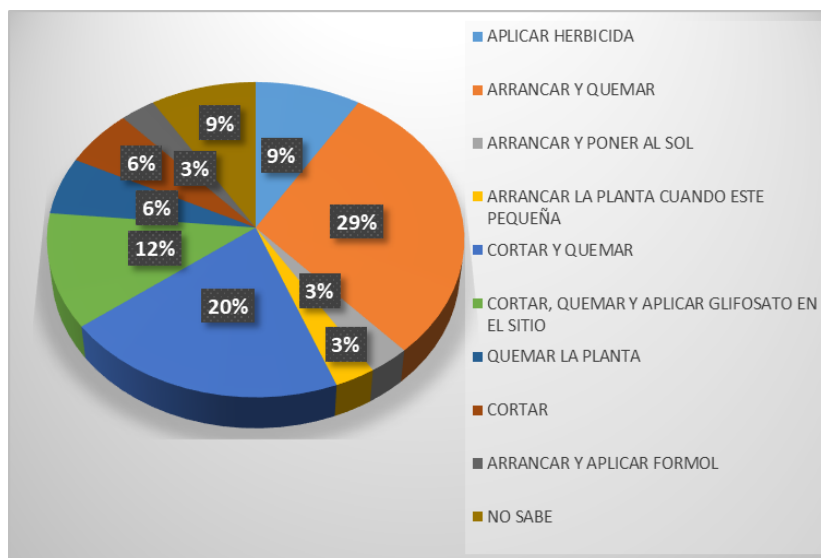


Gráfico 15: Prácticas que recomienda la comunidad de la vereda Romeral para controlar el retamo espinoso

Respecto al momento en el cual se realizaría algún manejo a las plantas de retamo espinoso, el 79% de la población lo haría cuando la planta este pequeña, el 12% realizaría un manejo antes de que la planta entre a fase de floración y un pequeño grupo de personas realizaría algún manejo cuando la planta estuviese en su estado adulto. La fenología incluye las fases del desarrollo que envuelven toda una serie de procesos desde que se inicia su formación con la doble fecundación (propio de las Angiospermas) hasta su muerte o senescencia. Generalmente, estas fases del desarrollo se conocen simplemente con el nombre de "Ciclo Ontogenético". Es de vital importancia el conocimiento que se tenga del mismo, para hacer más efectivo y por ende más económico su control. El ciclo ontogenético comprende dos grandes estadios: el vegetativo y el reproductivo. El primero incluye la parte del desarrollo del individuo, es decir, la formación de los órganos especializados, cuyas funciones aseguren la preservación del mismo y el segundo, aquella fase cuya función básica es asegurar la preservación de la especie (Espinoza et al., 1995).

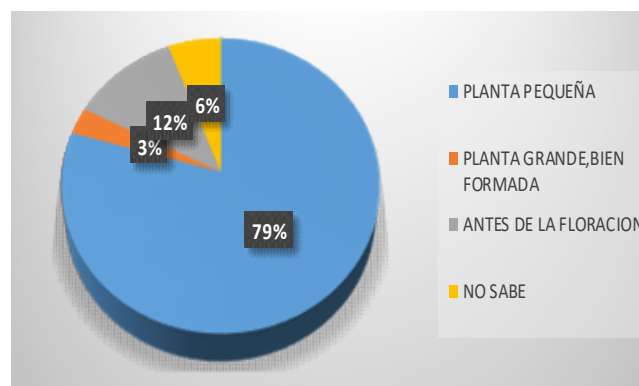


Gráfico 16: Momento del desarrollo de la planta en el cual se realizaría un manejo a la planta de retamo espinoso.

4.3 Mapa Parlante.

Fecha: Domingo 26 de mayo de 2019

Lugar: Salón comunal de la Institución educativa departamental de la vereda Romeral - Sibaté

El mapa parlante es resultado de una gestión que se realiza con el presidente de la junta de acción comunal de la vereda Romeral, Don JULIO BERNAL, quien cede amablemente un espacio en la asamblea que se realizó el día 26 de mayo de 2019 en la que se tratarían temas de interés para la comunidad.

En un espacio de 30 minutos se dio a conocer oficialmente el proyecto a la comunidad de la vereda presente en la reunión, primero se menciona de qué se trata el proyecto y los integrantes del grupo de investigación. Posteriormente se dan a conocer los objetivos del proyecto, lo que se pretende realizar. Posteriormente se hace un recuento de los ejercicios que se han realizado hasta ahora (visitas de reconocimiento, toma de muestras-datos y encuestas), se menciona lo que pretende hacer cada línea de investigación y como contribuiría en pro de lograr una alternativa viable para el manejo y control del retamo espinoso en la vereda.

Se realiza un ejercicio participativo en el que realiza a los presentes la siguiente pregunta: ¿Quién tiene retamo espinoso en su finca y hace cuánto?, las personas levantan la mano y cuentan su experiencia.

Casi terminando la intervención se realiza una invitación a la comunidad para que participen en la realización del proyecto, además según el horario y la disponibilidad de la gente se fija la fecha del taller participativo: “Estudios de biología, fisiología, ecología y estrategias de control de retamo espinoso (*Ulex europaeus* L) en la región del Sumapaz”, la fecha finalmente quedo concretada para el día 08 de Julio de 2019 en el salón comunal de la vereda Romeral.

Finalmente se extiende la invitación a los participantes a realizar el ejercicio: mapa parlante sobre la invasión de retamo espinoso en la vereda romeral-Sibaté. que consiste básicamente en ubicar los puntos de la vereda en los que la persona sepa que hay

presencia de retamo espinoso y dibujarlos en el mapa, escribiendo el año que recuerden de la aparición en este sitio.

Los resultados del ejercicio muestran una idea más clara del estado de la invasión en la vereda Romeral, la figura 7 muestra la comparación de dos carteles realizados por la comunidad, en el primero (A) se evidencian 6 parches representativos de retamo espinoso y adicionalmente especifican que el retamo se “siembra” entre 1995 y 2005 ,El segundo cartel ilustra en el croquis de la vereda, 8 parches de retamo y si se hace una comparación contemplando que es una aproximación, en la mayoría de los casos los puntos coinciden o se acercan al lugar indicado en el mapa A.



Figura 8: Desarrollo de la actividad (Fuente: Poveda,2019)

4.4 Identificación de sistemas agropecuarios en la vereda Romeral.

La identificación de los sistemas de producción arroja que la actividad económica principal en las fincas encuestadas está relacionada con la producción agropecuaria (35% de los encuestados), liderando el sector pecuario (29%) con la producción de ganado bovino destinado a carne y leche, ovejas, gallinas, cabros y conejos principalmente, en segundo lugar (27%) se encuentran los sistemas de producción agrícola, cultivos de papa, fresa, cubios y pasto. Un pequeño porcentaje de la población (9%) solo habita la finca y obtiene sus ingresos trabajando al jornal en cultivos como papa y fresa principalmente o vendiendo víveres y productos comerciales desde sus casas.

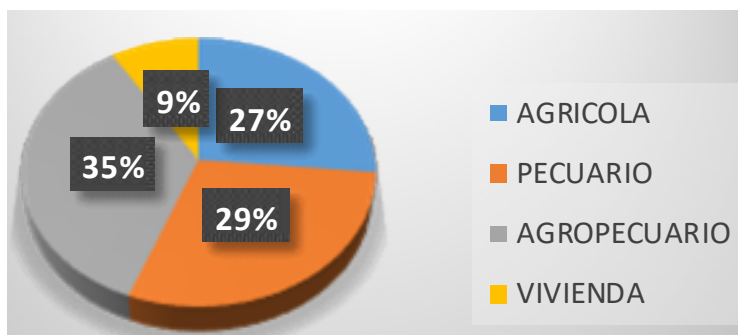


Gráfico 17: caracterización de sistemas de producción de fincas encuestadas.

Como producto de la mala gestión, muchas de las áreas con pastoreo y agricultura dejan de ser productivas, lo que lleva a que sean abandonadas por las familias campesinas, lo que genera que puedan ser colonizadas por especies entre nativas y exóticas con características agresiva se ha materializado un riesgo económico en las comunidades campesinas, las cuales basan su fuente de ingresos en el sector agropecuario, ya que implica pérdidas de terrenos cultivables, lesiones en el ganado lo cual genera reprocesos, generándose pérdida de dinero, tiempo y desmotivación al sector agropecuario, donde el campesino debe invertir recursos adicionales para el control del retamo impactándose los ingresos de la población afectada por esta invasión (Sanguino,2018)



Figura 4: Sistemas de producción pecuaria, vereda Romeral.

Los ecosistemas altoandinos son reconocidos como centros de diversidad y especiación a nivel mundial, sin embargo, han sido sometidos a disturbios como el pastoreo de ganado vacuno y ovino, los cultivos de papa, las quemas periódicas y la invasión de especies exóticas, entre otros (Cortés et al. 1999, Cortés 2003, Ríos 2005, Vargas 2011, Barrera 2011). En Colombia algunos estimativos sugieren que se conservan menos del 10 % de los bosques andinos originales y probablemente menos del 5 % de los bosques alto andinos (Carrizosa 1990, Henderson et al. 1991).

La amplia distribución de la especie *Ulex europaeus* en la Sabana de Bogotá y alrededores es un problema no solo ecológico, sino que además afecta aspectos económicos, productivos y recreativos dados los fuertes impactos generados sobre los ecosistemas nativos, áreas de producción agropecuaria, áreas de conservación, parques distritales, entre otras (león,2009).

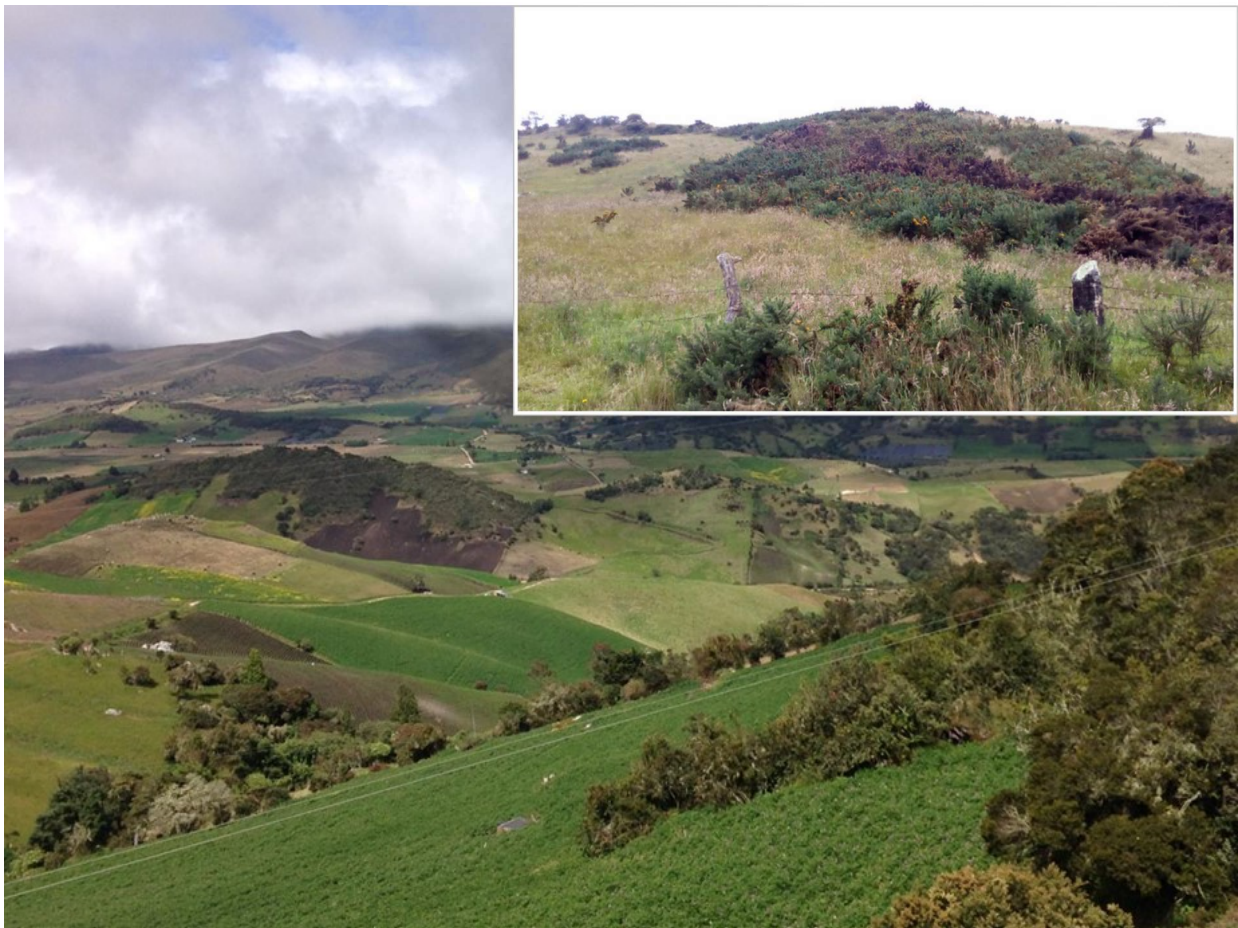


Figura 5: Impacto negativo del retamo espinoso sobre los sistemas agropecuarios de la vereda Romeral.

El Retamo espinoso (*Ulex europaeus* L) provoca el desplazamiento o extinción de las especies nativas, modifica los suelos, fragmenta las áreas naturales, homogeniza los ecosistemas, modifica las relaciones existentes entre los componentes del ecosistema, perturba la circulación de nutrientes y agua, altera los servicios ecológicos, aumenta la frecuencia de fuegos dentro de los ecosistemas transformando el régimen de disturbios y causa la pérdida de espacios de usos productivos, recreativos y de conservación, esta especie está asociada con incendios forestales, ya que acumula gran cantidad de necromasa, la cual es altamente combustible; y genera pérdidas económicas cuando invade zonas agropecuarias dados los altos costos económicos y de mano de obra que conlleva su eliminación (León y Vargas 2009).

Los impactos económicos que genera el control del retamo espinoso evidencian que la mitad de la población no realiza ningún control, mientras que 35% de la gasta (aproximadamente) un jornal mensual en el manejo de la planta, hay casos en los que los propietarios gastan más de un jornal mensual y cuando la planta coloniza una parte considerable de la extensión de sus fincas, las sacan con tractor para facilitar la remoción de todo el material vegetal ya que el control de la planta representa un alto riesgo para la persona que la manipula. La inversión económica se incrementa cuando no se realiza un plan de control a los nuevos brotes de las plantas removidas, teniendo en cuenta que los bancos de semilla permanecen en el suelo mientras se dan las condiciones para su germinación.

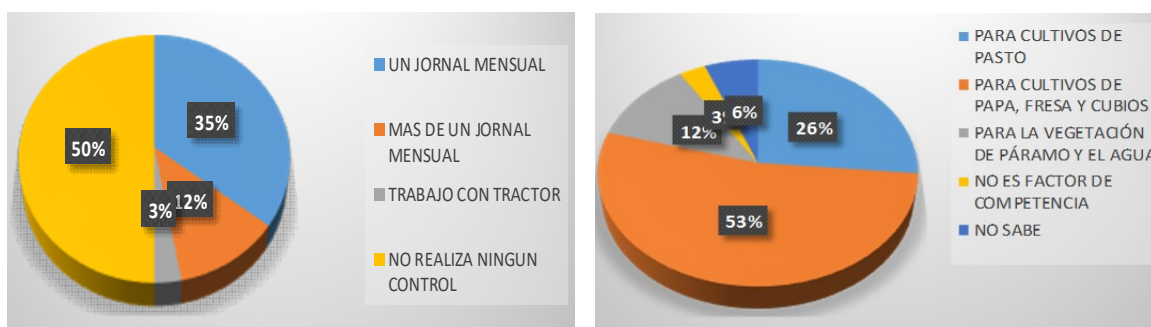


Gráfico 18: Implicaciones económicas del control de retamo espinoso (Izquierda); Retamo espinoso como factor de competencia para cultivos en la vereda (derecha).

Para los agricultores de la zona la invasión de retamo es letal para los sistemas de producción agropecuaria, exponen que es una planta que crece y ocupa un área considerable, la asocian con una plaga, es decir que es un factor de competencia no solo para cultivos de importancia económica como papa, fresa, cubios y pasto, también afecta

directamente la vegetación nativa y el ecosistema de paramo, por tanto, afecta directamente al hombre.

Los esfuerzos económicos para solucionar el problema de la invasión de retamo espinoso (*U. europaeus L.*) son pocos, teniendo en cuenta los altos costos económicos que este problema genera, en la mayoría de las ocasiones las inversiones son puntuales y a corto plazo, por tanto no contemplan un mantenimiento frecuente y permanente, lo cual al final genera la pérdida de la inversión inicial y el aumento de los fracasos en el control de la especie (Leon,2009).La planta genera pérdidas económicas cuando invade zonas agropecuarias dados los altos costos económicos y de mano de obra que conlleva su eliminación.(Leon y Vargas 2009).

El retamo espinoso una especie oportunista, muy bien adaptada a ecosistemas disturbados (Hoshovsky. 1989). En dichos lugares la planta tiende a invadir el terreno, dando origen a matorrales monoespecíficos de alta densidad. Lo anterior ha traído graves consecuencias económicas en los sistemas productivos porque impide el uso de las áreas invadidas y además se incrementa la probabilidad de incendios forestales en sistemas naturales, seminaturales y periurbanos. Estos matorrales provocan o promueven incendios forestales, cambiando el régimen de disturbios del ecosistema (Barrera, 2011).

4.5. Caracterización de los estilos de Aprendizaje

La fase inicial de la caracterización de los estilos de aprendizaje se desarrolló durante la recolección de datos, en la encuesta realizada se planteó un interrogante que pretendía

saber de qué forma o que metodología quería la comunidad que se presentara el taller participativo.

Las estrategias de aprendizaje propuestas por la comunidad para realizar el taller tienen una gran inclinación por los medios visuales, las diapositivas con fotos fue lo que el 35% de la población propuso como metodología eficiente en la transmisión de conocimiento, Adicionalmente, los videos y pruebas piloto también son opciones que la comunidad considera viables y cómodas a la hora de asistir a una capacitación. Adicional a este primer pronóstico sobre los estilos de aprendizaje de la comunidad, se realiza la prueba de caja, una estrategia planteada como metodología para la identificación de estilos de aprendizaje aplicados al sector agropecuario (MIDEAS) propuesta por CORPOICA para realizar trabajos de extensión rural.

La razón central por la cual se tomó la decisión de integrar los estilos de aprendizaje como un objetivo específico del proyecto fue fortalecer las bases del trabajo investigativo y transferir la información resultante como aporte para facilitar el desarrollo de futuros trabajos investigativos con las comunidades campesinas de la veredas Romeral, optimizando los procesos de transferencia tecnológica lo que conlleva a una mejor recepción del conocimiento por parte del investigador a las comunidades.

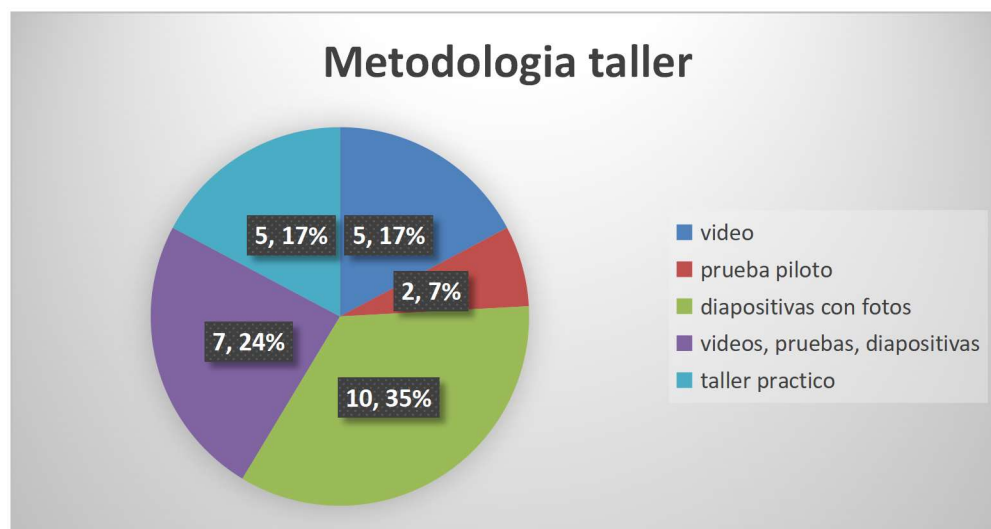


Gráfico 19: Estrategias de aprendizaje propuestas por la comunidad.

Los

- **Dimensión Motivacional:** Aplicación
- **Dimensión Social:** Participativo
- **Dimensión Estratégica:** Reflexivo
- **Dimensión Perceptiva:** Auditivo

El resultado arroja que el perfil grupal de la comunidad de la vereda Romeral es Innovador, Participativo, reflexivo y auditivo. Con base en lo anterior la Guía de MIDEAS, propone que las capacitaciones deben orientarse de la siguiente manera: para la dimensión motivacional realizar actividades que impulsen a los participantes a adquirir nuevos conocimientos; Dimensión social llevar a cabo actividades que promuevan la socialización e intercambio de experiencias entre todos los participantes del grupo; Dimensión estrategia planear actividades que inviten a los participantes a analizar y discutir sobre el tema tratado, se recomienda realizar estudios de caso y foros; Dimensión perceptiva desarrolla actividades que lleven instrucciones verbales, audios, videos, lecturas guía etc.

	A	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AH	AI	AJ	AK
1	NOMBRE COMPLETO	MT1	MT2	MT3	ST1	ST2	ST3	ET1	ET2	ET3	PT1	PT2	TM	TS	TE	TP
2	DEGRACIAS JAIMES	4	0	1	2	2	1	3	2	0	1	3	Aplicación	Colaborativo y Participativo	Práctico	Auditivo
3	IGNACIO BELLO	2	2	1	0	4	1	1	2	2	2	3	Aplicación y Ampliación	Participativo	Reflexivo y Teórico	Auditivo
4	DIEGO ANDRES RIVAS SALAZAR	3	2	0	1	3	1	1	4	0	0	3	Aplicación	Participativo	Reflexivo	Auditivo
5	CLAUDIA ESPERANZA HERNANDEZ	3	1	1	2	3	0	1	4	0	1	4	Aplicación	Participativo	Reflexivo	Auditivo
6	DIANA PATRICIA GARCIA RODRIGUEZ	3	1	1	2	3	0	1	4	0	1	4	Aplicación	Participativo	Reflexivo	Auditivo
7	ROSA VICTORIA RODRIGUEZ MOLINA	2	2	1	1	3	1	2	2	1	1	3	Aplicación y Ampliación	Participativo	Práctico y Reflexivo	Auditivo
8	CARLOS ORLANDO PAEZ TEQUIA	3	1	1	0	4	1	3	2	0	1	3	Aplicación	Participativo	Práctico	Auditivo
9	FREDY ORLANDO MARENTES BELLO	3	1	1	2	2	1	3	2	0	1	1	Aplicación	Colaborativo y Participativo	Práctico	Lecto-Escritor
10	RAFAEL GARZON	2	1	2	2	2	1	1	3	1	1	3	Aplicación y Externa	Colaborativo y Participativo	Reflexivo	Auditivo
11	DIANA MARCELA GOMEZ	2	2	1	1	2	2	2	2	1	0	1	Aplicación y Ampliación	Participativo e Independiente	Práctico y Reflexivo	Lecto-Escritor
12	JULIO BERNAL	2	1	2	0	5	0	1	3	1	1	4	Aplicación y Externa	Participativo	Reflexivo	Auditivo
13	MARY ANGELA ZARATE M.	1	1	3	2	3	0	2	3	0	1	3	Externa	Participativo	Reflexivo	Auditivo
14	NELSON BORDA MORANTES	4	1	0	1	4	0	2	3	0	0	3	Aplicación	Participativo	Reflexivo	Auditivo
15	JUAN C. MORANTES	3	1	1	2	2	1	0	4	1	1	2	Aplicación	Colaborativo y Participativo	Reflexivo	Auditivo y Lecto-Escritor
16	PEDRO ZARATE MORANTES	3	0	2	3	1	1	2	3	0	1	4	Aplicación	Colaborativo	Reflexivo	Auditivo
17	OSCAR MARROQUIN	5	0	0	1	3	1	3	2	0	0	3	Aplicación	Participativo	Práctico	Auditivo
18	LAGUANDIO BANDA	3	0	2	1	2	2	2	3	0	1	3	Aplicación	Participativo e Independiente	Reflexivo	Auditivo
19	PAOLA MORENO LOPEZ	2	2	1	3	1	1	1	3	1	0	4	Aplicación y Ampliación	Colaborativo	Reflexivo	Auditivo
20	GISELLA FAJARDO	4	0	1	3	2	0	0	5	0	2	2	Aplicación	Colaborativo	Reflexivo	Visual y Auditivo
21	FABIAN RAMIREZ	3	0	2	1	2	2	2	3	0	0	5	Aplicación	Participativo e Independiente	Reflexivo	Auditivo
22	RESULTADO GENERAL	57	19	24	30	53	17	33	59	8	16	61	Aplicación	Participativo	Reflexivo	Auditivo

Figura 6: Resultados de sistematización de prueba de caja, modelo Corpoica (fuente propia)

4.6 Taller participativo

FECHA: 08 DE Julio de 2019

NOMBRE DEL TALLER: Socialización del proyecto “diagnostico participativo de la invasión de retamo espinoso (*Ulex europaeus l*) en la vereda romeral, Sibaté” y presentación formal del proyecto “estudios de biología, fisiología, ecología y estrategias de control de retamo espinoso en la región del Sumapaz”.

Invitados: comunidad en general de la vereda romeral y veredas vecinas.

Organizadores: grupos de investigación PROSAFIS, AGROCIENCIAS, FBGS, GUÍA Y GEOCARTOGRAFIA.

Lugar: institución educativa departamental romeral, vereda romeral Sibaté.

La convocatoria al taller se realiza desde la toma de datos en las encuestas y adicionalmente con herramientas de comunicación como WhatsApp, llamadas telefónicas,

mensajes de texto y carteleras informativas se convocó a la comunidad al taller participativo. La actividad se realiza A LAS 9:30 am en el salón comunal de la vereda Romeral, el cual se ubica en la institución educativa departamental, Romeral. En el objetivo del taller se socializan los resultados de la encuesta realizada a la comunidad, además se hace una presentación de las características del retamo espinoso y se exponen algunas experiencias de control en otras zonas invadidas. El taller se lleva a cabo de la siguiente manera:

1. Presentación del grupo de investigación y objetivos del proyecto.
2. Socialización de información obtenida de la encuesta social realizada a la comunidad de la vereda: dicha actividad se realiza de forma rápida mencionando la pregunta y explicando el resultado por medio de gráficos de pastel.
3. Exposición de aspectos relevantes sobre el retamo espinoso. Dicha presentación se realiza de forma gráfica teniendo en cuenta las preferencias de la comunidad,



por tanto, se enfatiza en fotos y videos.

Figura 9: Socialización de resultados obtenidos. (Fuente: Gomez,2019)

4. Socialización experiencias de control de retamo espinoso en otras zonas invadidas:
Por medio de videos se mencionan estrategias de control y se discuten las experiencias que el auditorio quiere compartir.
5. Refrigerio
6. Desarrollo de la actividad “Prueba de caja” propuesta por Corpoica. En la cual los participantes realizan una encuesta desplazándose por el salón y colocando sus respuestas en los bolsillos de cada pregunta, con el fin de determinar los estilos de aprendizaje de la comunidad.



Figura 10: Desarrollo de actividad prueba de caja. (Fuente: Gomez,2019)

7. Desarrollo de actividad práctica. Aplicación de herbicida orgánico a un parche de retamo que se ubica frente al colegio. En esta actividad un colaborador del auditorio corta las plantas con machete y otro colaborador aplica el herbicida orgánico con bomba de espalda. Posteriormente se asignan funciones para que la comunidad sea quien tome los datos de la efectividad de los tratamientos.



Figura 11: Desarrollo de prueba de campo. (Fuente: Gomez,2019)

4.7. Conclusiones

- El resultado de esta investigación arroja que la comunidad de la vereda Romeral del municipio de Sibaté tiene un bajo grado de conocimiento acerca de los aspectos generales del retamo espinoso (*Ulex europaeus* L), pero una alta percepción del efecto invasivo de la especie al evitar la presencia de otras plantas nativas de paramo y de interés económico.
- La aplicación de encuestas, mapa parlante y talleres como estrategias de investigación acción participativa permitieron compilar el conocimiento local campesino acerca de la especie *U. europaeus* y vincular a la comunidad a los procesos investigativos que desarrolla la Universidad de Cundinamarca en la zona
- Se determinó que en la comunidad campesina que habita la vereda Romeral Sibaté luego de aplicar la metodología MIDEAS que el perfil grupal de estilo de aprendizaje corresponde para la dimensión motivacional: Innovador es decir que en las

capacitaciones para ellos es importante aprender cómo aplicar los nuevos conocimientos con fin de dar solución al problema que están tratando ;dimensión social: participativo, lo cual significa que a la hora de recibir una capacitación los participantes prefieren las actividades grupales en las que puedan interactuar con el grupo completo; dimensión estratégica: reflexivo, los participantes observan de manera detallada la problemática y generan discusiones. Aprenden analizando situaciones; Dimensión perceptiva: Auditivo, prefieren recibir la información por medio de discusiones y medios que implique la escucha.

La determinación del perfil grupal de estilos de aprendizaje permite optimizar los resultados de las actividades de transferencia de conocimiento en los procesos de extensión rural de futuras capacitaciones.

-. La identificación de los sistemas productivos vinculados a la problemática del retamo espinoso permitió conocer que el sector económico más afectado es la ganadería, ya que la invasión se presenta en potreros destinados a pastoreo (comparado con la invasión en cultivos). Aunque hay que resaltar que la problemática de la invasión en la vereda Romeral se convierte en un problema común, ya que, si bien es cierto que se encuentra en menores proporciones en potreros y cultivos, hay una alta influencia de la planta en las vías principales y en las rondas de la institución educativa departamental Romeral.

4.8 Recomendaciones

-. Se recomienda a los grupos de investigación realizar jornadas de capacitación sobre los aspectos generales de la planta y la socialización de los resultados de investigación teniendo en cuenta los estilos de aprendizaje.

-. Los resultados de la caracterización de los estilos de aprendizaje arrojan que la comunidad prefiere los medios audiovisuales y las actividades prácticas a la hora de recibir una capacitación. Por tanto, se recomienda al grupo de investigación que en futuras actividades de extensión se utilicen herramientas didácticas más prácticas, innovadoras, participativas, reflexivas y auditivas.

Las actividades que se recomienda realizar son: Talleres prácticos, diapositivas que muestren datos puntuales e imágenes, videos, actividades de reflexión y foros, además MIDEAS facilita al investigador una caja de herramientas para las diferentes dimensiones.

Lista de referencias

Baptiste, M.P., Castaño N., Cárdenas D., Gutiérrez F. P., Gil D.L. y Lasso C.A. 2010. Análisis de riesgo y propuesta de categorización de especies introducidas para Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia. 149-199 p.

Barrera, J. I. 2011. Restauración ecológica de bosques alto andinos sometidos a presión antrópica: de lo teórico a lo posible. Departamento de Biología Animal Biología Vegetal Ecología. Centre de Recerca Ecológica. Barcelona, Universitat Autònoma de Barcelona. Doctoral: 164.

Barrera-Cataño, J.I. (2010). Estrategias de restauración ecológica del bosque alto andino, afectado por diferentes tipos de disturbios, en los alrededores de Bogotá Colombia. (Tesis Doctoral). Departamento de Biología animal, biología vegetal y ecología, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona, España.

Beltran, H., & Barrera, J. (2014). Caracterización de invasiones de *Ulex europaeus* L. de diferentes. *Biota Colombiana.*, 3-26.

Castañeda, h. (2015). historial natural del abejorro *bombus rubicundus*, una herramienta didáctica en la educación ambiental para el páramo de cruz verde, Cundinamarca. Bogotá: universidad militar nueva granada.

Castillo, C. J. (diciembre de 2008). Modelamiento de la Distribución de los Nichos Adecuados para la Invasión. Obtenido de [http://oab2.ambientebogota.gov.co/es/documentacion-e-investigaciones/resultado-busqueda/modelamiento-de-la-distribucion-de-los-nichos-adequados-para-la-invasion-biologica-del-retamo-espinoso-ulex-europaeus-en-la-cuenca-alta-del-rio Bogotá](http://oab2.ambientebogota.gov.co/es/documentacion-e-investigaciones/resultado-busqueda/modelamiento-de-la-distribucion-de-los-nichos-adequados-para-la-invasion-biologica-del-retamo-espinoso-ulex-europaeus-en-la-cuenca-alta-del-rio-Bogotá).

Calderón, E. 2013. Plantas invasoras en Colombia: Una visión preliminar. Instituto Alexander von Humboldt, 7pp

Carrizosa U., J. 1990. La selva andina. Pp. 151-184. En: Carrizosa U., J. y J. Hernández (Eds.). Selva y futuro. El Sello Editorial. Bogotá

Clements, D. R., 2000. The biology of Canadian weeds. 112. *Ulex europaeus*. Canadian Journal of Plant Science. 81: 325–337.

Clements, D.R., Peterson, D.J. & Prasad, R. 2001. The biology of Canadian weeds. 112. *Ulex europaeus* L. Canadian Journal of Plant Science, 81, 325–337

Cortés, S. 2003. Estructura de la vegetación arbórea y arbustiva en el costado oriental de la serranía de Chía (Cundinamarca, Colombia). *Caldasia* 25 (1): 119-137.

Díaz. A.M. 2009. Rasgos de historia de vida y ecología de las invasiones de *Ulex europaeus* L. En: Vargas et al. (Eds.). 2009. Restauración Ecológica en zonas invadidas por retamo espinoso y plantaciones forestales de especies exóticas. Universidad Nacional de Colombia.

ERE. (2010). Plan distrital de restauración ecológica. Pontificia universidad Javeriana.

Garavito et, al 2018. Gobernanza territorial en los páramos Chingaza y Sumapaz-cruz verde. una comparación de sus principales actores y problemáticas http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s012337692018000100011&lang=es

Hoshovsky, M. 1989. Element Stewardship Abstract (ESA) for *Ulex europaeus*: Gorse. The Nature Conservancy. <http://tncweesd.ucdavis.edu/esadocs/ulexeuro.html>

ISSG. 1998. 100 of the world's worst invasive alien species. A selection from the Global Invasive Species Database.

Leon, o., & Vargas.,(2014). estrategias para el control, manejo y restauración de áreas invadidas por retamo espinoso (*Ulex europaeus*) en la vereda el hato, localidad de Usme, Bogotá d.c . obtenido de departamento de biología universidad nacional de Colombia: https://www.researchgate.net/publication/260479286_estrategias_para_el_control_manej_o_y_restauracion_de_areas_invadidas_por_retamo_espinoso_ulex_europaeus_en_la_vereda_el_hato_localidad_de_usme_bogota_dc

Mora Gayes, M.F., Rubio, J.A., Gutiérrez, R. y Barrera Cataño, J.I. 2016. Catálogo de especies invasoras del territorio CAR. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana-CAR

Osorno, V. 2014. Revisión sobre los impactos generados por la competencia ente plantas nativas e introducidas como base para el control de *Ulex europaeus* en la Ciudad de Bogotá D.C. Revista de Tecnología 13(1): 108-113.

Ríos, H.F. 2005. Guía Técnica para la restauración ecológica de áreas afectadas por especies vegetales invasoras en el Distrito capital. Complejo invasor Retamo espinoso (*Ulex europaeus* L), Retamo liso (*Teline monspessulana* (L) C. Koch.). Jardín botánico de Bogotá José Celestino Mutis.

Rodríguez, H., A., P., Velásquez, A., Toro, I., Ramírez, C., Gallego, A., & Durango, E. (2017). Metodología para la identificación de estilos de aprendizaje aplicable al sector agropecuario colombiano. Medellín, Colombia.: Universidad de Antioquia y corporación colombiana de investigación Agropecuaria.

Rodriguez, D., Contreras, S., Prado, M., & Barrera, J. (2018). Congreso de restauración ecológica. Obtenido de <http://congreso2018.redcre.com/pdf/Memorias/2018-Restauraci%C3%B3n-Ecologica-Un-compromiso-de-pais.pdf>

Sanches, M., Millan, D., Salazar, M., Rico, D., Rico, Z., & Manrique., P. (2018). erradicación de retamo espinoso e inicio de restauración ecológica en los cerros orientales de Bogotá. obtenido de <https://www.acofipapers.org/index.php/eiei2018/2018/paper/viewfile/2768/923>

Sanguino, j. (2018). identificación de impactos generados por el retamo espinoso en la vereda santa rosa localidad ciudad bolívar. Bogotá.

Scott, B. 2005. The Temporal Effects of *Ulex europaeus* on soil properties, and Modeling Impact of Invasive Species with Respect to Time. Tesis de maestría. Universidad de Washington.

Vargas, O. (Ed.). 2007. Guía metodológica para la restauración del bosque altoandino. Universidad Nacional De Colombia. Grupo de Restauración Ecológica. Bogotá D.C. 189 pp.

WitKoWsKi, e & garner r. 2000. spatial distribution of soil seed banks of the african savanna woody species at two contrasting sites. *Plant ecology* 149: 91-106. (Leon & Vargas, 2009)

ANEXO 1

INFORMACION DE LOS ENCUESTADOS

NOMBRE	N. FINCA	TELEFONO	EDAD	GENERO	N. ACADEMICO	INVASION
ARIAS LUIS	-	3222907662	31	MASCULINO	-	NO
BELLO HUMBERTO	EL UVAL	3155466769	63	MASCULINO	-	NO
BELLO IGNASIO	EL JAZMIN	-	76	MASCULINO	-	SI
BELLO SUSANA	SAN JOSE	-	78	FEMENINO	NINGUNO	NO
BERNAL NELSON	-	3102639954	44	MASCULINO	-	NO
CASAS MARINA	MIRADOR	3202334401	60	FEMENINO	-	NO
CRISTIANO NILSA	BELLA VISTA	3505588272	34	FEMENINO	PRIMARIA	NO
CRUZ RAMIREZ CARMEN ELISA	LA PEITA	-	53	FEMENINO	-	SI
FARIAS HERNANDEZ DUVAN	-	3152206413	15	MASCULINO	-	NO
GARZON DIANA YADIRA	LOS ROSALES	3503052591	32	FEMENINO	BACHILLER	NO
GARZON MISAEEL	LAS LAURELES	3212305400	32	MASCULINO	UNIVERSITARIO	NO
GORDILLO JULIO	SI	3214620881	60	MASCULINO	-	SI
HERNANDEZ CLAUDIA ESPERANZA	EL PLACER	3186233400	40	FEMENINO	-	NO
HERNANDEZ JANETH	SAN ISIDRO	-	-	FEMENINO	BACHILLER	NO
JIMENEZ WALTER	-	3134402668	29	MASCULINO	BACHILLER	SI
JOVEN SILVA JOSE RODRIGO	-	322869	25	MASCULINO	-	NO
LIDIA RAMIREZ	-	-	32	FEMENINO	-	NO
LOPEZ NELSON	LAS MARIAS	3183072397	45	MASCULINO	PRIMARIA	SI
MORENO CARLOS	VISTA HERMOSA	3177475921	66	MASCULINO	-	NO
MUNEVAR LUIS ARTURO	LA ARGENTINA	3503292723	63	MASCULINO	PRIMARIA	NO
NN	-	-	-	-	-	NO
PEÑALOZA RAMIREZ ANGELA	-	-	18	FEMENINO	-	NO
PEREZ JUAN	BUENA VISTA	3112875466	44	MASCULINO	-	NO
PINZON ALIRIO	EL DIAMANTE	3503161611	65	MASCULINO	PRIMARIA	SI
POVEDA INFANTE JOSE	EL ROSAL	-	66	MASCULINO	-	NO
RAMIREZ MANUEL ENRIQUE	LA PRIMAVERA	3188350594	41	MASCULINO	-	NO
RIVAS DIEGO ANDRES	EL TRIUNFO/LA ESTRELLA	3138977624	37	MASCULINO	-	SI
RODRIGUEZ BLANCA	-	-	50	FEMENINO	PRIMARIA	NO
RODRIGUEZ ROSA ELENA	PLAYA RICA	3202325284	60	FEMENINO	-	SI
SALCEDO PEREZ OSCAR	LA ISLA DEL SO	3105527665	51	MASCULINO	-	NO
TEQUIA GONZALEZ ALFONSO	BOQUEPOTRER	3024154485	66	MASCULINO	-	NO
TEQUIA PEREZ CARLOS	EL PEDREGAL	3208154051	53	MASCULINO	-	SI
TORRES ARACELI	EL UVAL	3503815945	55	FEMENINO	PRIMARIA	NO
URIBE SANDRA	EL TRIUNFO	-	42	FEMENINO	-	NO
VASQUEZ NELLY AMPARO	LOS PINOS	3103130002	52	FEMENINO	PRIMARIA	NO
			PROM: 49			

Datos de los encuestados (Poveda,2019)

ANEXO 2.

CONVOCATORIA A TALLER PARTICIPATIVO (MEDIOS DE COMUNICACIÓN)



La Universidad de Cundinamarca y sus grupos de investigación:
PROSAFIS, FBGS, GUIA, GEOCARTOGRAFÍA Y AGROCIENCIAS

INVITAN

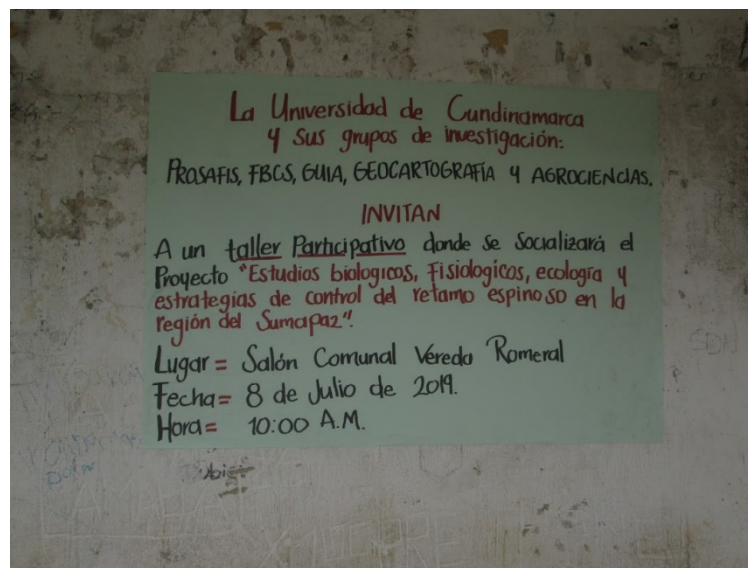
A un TALLER PARTICIPATIVO donde se socializará el proyecto
“Estudios de biología, fisiología, ecología y estrategias de control del retamo espinoso (*Ulex europaeus* L.) en la región del Sumapaz”
 Lugar: Salón Comunal de la I. E. D. en la vereda Romeral del municipio de Sibaté
 Fecha: 8 de julio de 2019
 Hora: 9:00 A. M.

UCUNDINAMARCA
Generación Siglo 21

VIGILADA MINEDUCACIÓN



Imagen compartida a la comunidad, vía medios de comunicación (Poveda,2019)



Cartelera convocatoria al taller, lugar. Caseta paradero de buses de la vereda
(Poveda,2019)

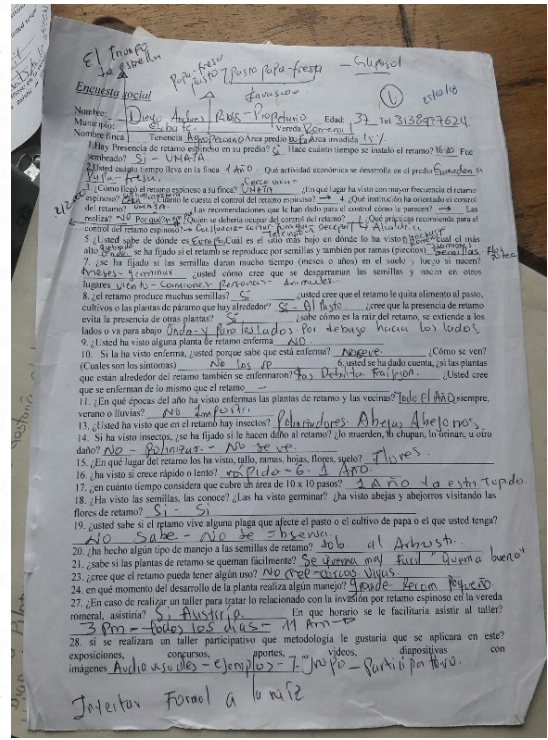
ANEXO 4

ENCUESTA REALIZADA A LA COMUNIDAD

Encuesta social-invasión de Retamo espinoso en la vereda Romeral

Nombre: _____ Edad: _____ Tel. _____
Municipio: _____ Vereda: _____
Nombre finca _____ Tenencia _____ Área predio _____
Área invadida _____

- 1. Hay Presencia de retamo espinoso en su predio? Hace cuánto tiempo se instaló el retamo? Fue sembrado?
2. Usted cuánto tiempo lleva en la finca Qué actividad económica se desarrolla en el predio
3. ¿Cómo llegó el retamo espinoso a su finca? ¿En qué lugar ha visto con mayor frecuencia el retamo espinoso?
4. ¿Qué institución ha orientado el control del retamo?
5. ¿Usted sabe de dónde se ha fijado si el retamo se reproduce por semillas y también por ramas (piecitos)
6. ¿Usted cree que el retamo es un factor de competencia para el pasto, cultivos o las plantas de páramo que hay alrededor?
7. ¿Usted ha visto alguna planta de retamo enferma
8. Si la ha visto enferma, ¿usted porque sabe que está enferma?
9. ¿Usted cree que el retamo vive alguna plaga que afecte el pasto o el cultivo de papa o el que usted tenga?
10. ¿ha hecho algún tipo de manejo a las semillas de retamo?
11. ¿sabe si las plantas de retamo se queman fácilmente?
12. ¿cree que el retamo pueda tener algún uso?
13. En caso de realizar un taller para tratar lo relacionado con la invasión por retamo espinoso en la vereda romeral, asistiría? En que horario se le facilitaría asistir al taller?



Joselyn Fornal a la vida

ANEXO 5
TRABAJO DE CAMPO



Ubicación de fincas y aplicación de encuestas (Gomez,2019)

ANEXO 6
PANORAMA DE LOS SISTEMAS AGROPECUARIOS



Fotografía sobre el panorama de los sistemas agropecuarios de la vereda Romeral (Poveda,2019)

ANEXO 7**DESARROLLO DE ACTIVIDAD PRACTICA**

Comunidad preparando el herbicida orgánico para su respectiva aplicación a las plantas de retamo espinoso (Gomez,2019)

ANEXO 8**GRUPO DE INVESTIGACIÓN**

Integrantes de grupo de investigación y algunos colaboradores