



INTERPRETACIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL DE UN ECOSISTEMA ESTRATÉGICO DE ALTA MONTAÑA Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD AMBIENTAL, CASO ESTUDIO PÁRAMO DE PISBA

Daniela Doncel Prada
Mariana Andrea Roas Díaz

Universidad El Bosque
Facultad de Ingeniería
Programa Ingeniería Ambiental
Bogotá, 12 de Mayo de 2020

INTERPRETACIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL DE UN ECOSISTEMA ESTRATÉGICO DE ALTA MONTAÑA Y SU INFLUENCIA EN LA SALUD AMBIENTAL, CASO ESTUDIO PÁRAMO DE PISBA

**Daniela Doncel Prada
Mariana Andrea Rojas Díaz**

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:
Ingeniero Ambiental

Director (a):
Claudia Patricia Gómez Rendón

Línea de Investigación:
Salud Ambiental

Universidad El Bosque
Facultad de Ingeniería
Programa Ingeniería Ambiental
Bogotá, Colombia
Año 2020

Acta de sustentación

Nota de Salvedad de Responsabilidad Institucional

La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia.

Dedicatoria y agradecimientos

Le damos gracias a Dios por permitirnos culminar satisfactoriamente este proyecto que nos enriqueció y fortaleció como personas, estudiantes y profesionales. A nuestras familias, en especial a nuestros padres y hermanos que con mucho amor nos acompañaron, motivaron, y apoyaron en el transcurso de la carrera y de la realización de este trabajo.

A nuestra directora, la profe Claudia Gómez quien con mucha dedicación nos transmitió su conocimiento, nos orientó, enriqueció y acompañó de principio a fin en el desarrollo del proyecto.

Al profesor Andrés, Julián Avella y los habitantes de la Vereda Pueblo Viejo por permitirnos vivir esa maravillosa experiencia en campo, a los niños de la escuela por enseñarnos tanto con tan poco, a Doña Histenia y Don Jesús por recibirnos con mucha amabilidad en su hogar y acogernos durante nuestra estadía en el Páramo de Pisba.

Agradecemos a Carlos Lora, actual director del PNN Pisba por la confianza y cordialidad que tuvo con nosotras, y por brindarnos aportes significativos e importantes para el desarrollo del trabajo.

A la Universidad El Bosque, a todos los profesores que de una u otra forma en el transcurso de la carrera contribuyeron en nuestro desarrollo personal y profesional, al profesor Camilo González por orientarnos y a Laura Cabezas por asesorarnos en la elaboración de los mapas.

1. Tabla de Contenido

Tabla de contenido

Acta de sustentación	3
Nota de Salvedad de Responsabilidad Institucional	4
Dedicatoria	5
1. Tabla de Contenido	6
2. Listado de Tablas	7
3. Listado de Figuras	7
4. Resumen	8
5. Abstract	8
6. Introducción	9
7. Planteamiento del problema	10
7.1 Pregunta y subpreguntas de investigación	12
8. Justificación	12
9. Objetivos general y específicos	13
10. Marcos de referencia	13
10.1 Antecedentes	13
10.2 Estado del arte	14
10.3 Marco teórico y conceptual	16
10.3.1 Ecosistemas Estratégicos y su vulnerabilidad ante el Cambio Climático	16
10.3.2 Salud Ambiental y el modelo FPEIR o (DPSIR en Inglés)	17
10.3.3 Calidad Ambiental y Salud Ecosistémica	20
10.4 Marco normativo colombiano	22
10.5 Marco geográfico	26
10.6 Marco institucional	27
11. Metodología	28
11.1 Objetivo Específico 1. Determinar los aspectos e indicadores que conforman las variables del modelo de salud ambiental “FPEIR” teniendo en cuenta las determinantes ambientales para el Páramo de Pisba.	30

11.2 Objetivo específico 2. Analizar la percepción social de la dinámica ecosistémica del Páramo de Pisba.	32
11.3 Objetivo 3. Interpretar cartografía ambiental de las variables del modelo (FPEIR) en el Páramo de Pisba.	38
12. Aspectos éticos	38
13. Resultados	39
13.1 Objetivo Específico 1. Determinar los aspectos e indicadores que conforman las variables del modelo de salud ambiental “FPEIR” teniendo en cuenta las determinantes ambientales para el Páramo de Pisba.	39
13.1.1 Matriz de variables del modelo FPEIR.	40
13.2 Objetivo específico 2. Analizar la percepción social de la dinámica ecosistémica del Páramo de Pisba.	47
14.2.1 Observación participante	47
13.3 Objetivo específico 3. Interpretar la cartografía ambiental de las variables del modelo (FPEIR) en el Páramo de Pisba.	51
14. Análisis y discusión de resultados	62
15. Conclusiones	65
16. Recomendacione	66
17. Referencias Bibliográficas	66
18. Anexos	76
18.1 Lista de chequeo	76
18.2 Evidencia fotográfica de salida técnica	81
19. Glosario de términos	96

2. Listado de Tablas

Tabla 1. Marco normativo.	20
Tabla 2. Encabezado y diseño de la matriz del modelo de salud ambiental (FPEIR)	30
Tabla 3. Valoración cualitativa de impactos ambientales:	31
Tabla 4. Matriz de variables del objetivo 1	31
Tabla 5. Lista de chequeo para la salida técnica.	34
Tabla 6. Matriz de variables del objetivo 2	37

Tabla 7. Matriz de variables del objetivo 3	38
Tabla 8. Matriz de variables del modelo FPEIR	40
Tabla 9. Lista de chequeo	76
Tabla 10. Evidencia fotográfica de la salida técnica.	81

3. Listado de Figuras

Figura 1. Mapa Geográfico del Páramo de Pisba.	26
Figura 2. Mapa. Entorno Local del complejo del páramo de Pisba	27
Figura 3. Diagrama - Marco Institucional	28
Figura 4. Diagrama metodológico	29
Figura 5. Diseño de la ruta técnica de la salida de campo	33
Figura 6. Interpretación de impactos ambientales de las Fuerzas Motrices de producción	45
Figura 7. Interpretación de impactos ambientales de las Fuerzas Motrices de consumo	46
Figura 8. Mapa de la capacidad adaptativa al cambio climático del Páramo de Pisba.	51
Figura 9. Mapa de riesgo ante el cambio climático en el Páramo de Pisba.	52
Figura 10. Mapa de amenaza ante el cambio climático en el Páramo de Pisba.	53
Figura 11. Mapa de vulnerabilidad ante el cambio climático en el Páramo de Pisba.	54
Figura 12. Mapa del clima en el Páramo de Pisba.	55
Figura 13. Mapa del IACAL en el Páramo de Pisba.	56
Figura 14. Mapa de la Cobertura de Bosques en el Páramo de Pisba.	57
Figura 15. Mapa de los centros de salud cercanos al Páramo de Pisba.	58
Figura 16. Mapa de los minerales ubicados dentro de las zonas mineras del Páramo de Pisba.	59
Figura 17. Mapa de conflictos de uso en el Páramo de Pisba.	60
Figura 18. Mapa del uso actual de los suelos del Páramo de Pisba.	61

4. Resumen

En el presente trabajo de investigación se pretende dar a conocer la Calidad Ambiental del ecosistema estratégico Páramo de Pisba, la relación con la comunidad, su salud y su vulnerabilidad ante el cambio climático. Debido a la importancia ecológica y servicios ambientales esenciales que estos ecosistemas prestan y, partiendo del hecho que actualmente en Colombia existen vacíos y carencias investigativas con relación a la Calidad Ambiental de ellos, así como de las problemáticas socioambientales que se suscitan, se planteó como objetivo general el Interpretar la Calidad Ambiental del Páramo de Pisba a partir del análisis de los Determinantes Ambientales en Salud. Para esto, se diseñó y desarrolló una matriz de variables ambientales bajo el modelo de salud FPEIR, a su vez se realizó una salida técnica utilizando la metodología de observación participante y por último se analizó la cartografía ambiental del ecosistema. Como conclusión se interpreta que

el ecosistema estratégico tiene una calidad ambiental baja, debido a las actividades antrópicas que se realizan en el lugar y a las inequidades sanitarias a las que se enfrentan las comunidades que habitan en el entorno regional del Páramo.

Palabras clave: Ecosistema estratégico de páramo, calidad ambiental, salud ambiental, cambio climático, determinante ambiental en salud, observación participante.

5. Abstract

This research work aims to make known the Environmental Quality of the Páramo de Pisba strategic ecosystem, the relationship with the community, its health and its vulnerability to climate change. Due to the ecological importance and essential environmental services that these ecosystems provide and, based on the fact that currently in Colombia there are research gaps and deficiencies in relation to their Environmental Quality, as well as the socio-environmental problems that arise, the objective was set General Interpreting the Environmental Quality of the Páramo de Pisba from the analysis of Environmental Determinants in Health. For this, a matrix of environmental variables was designed and developed under the FPEIR health model, in turn a technical output was made using the participant observation methodology and finally the environmental mapping of the ecosystem was analyzed. As a conclusion, the strategic ecosystem is interpreted to have low environmental quality, due to the anthropic activities carried out in the place and the health inequities faced by the communities that live in the Páramo regional environment.

Keywords: Strategic Moorland Ecosystem, environmental quality, environmental health, climate change, environmental determinant of health, participant observation.

6. Introducción

Este proyecto de investigación tiene como objetivo interpretar la calidad ambiental del páramo de Pisba, a partir del modelo FPEIR (Fuerza Motriz- Presión- Estado- Impacto- Respuesta) tomándose como referencia la importancia de conocer los ecosistemas estratégicos de Colombia y las problemáticas socio ambientales que se han generado a través de los años.

Los páramos en Colombia son clasificados como ecosistemas estratégicos, ya que brindan a la comunidad gran cantidad de beneficios y riqueza natural para la subsistencia, son espacios en donde la naturaleza muestra su importancia para el equilibrio de una región, sin embargo; hoy en día, estos ecosistemas han venido sufriendo bastantes impactos negativos debido a que están siendo intervenidos y afectados por distintas actividades antrópicas sin un mayor control, sumado a la presión de origen natural como lo son los efectos del cambio climático. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2020).

Se ha seleccionado el Páramo de Pisba como unidad de análisis, debido a que es el bioma que cuenta con más títulos mineros en el país y el segundo más grande en área después del Páramo de Santurbán. (Greenpeace, 2013). A su vez en los últimos años, este ecosistema ha sido afectado en gran medida por quemas de suelo para la ampliación de la frontera agrícola, deforestación, ganadería y minería, sumado al aumento de temperatura por ocasión del cambio climático. No obstante, cabe resaltar que estas actividades son la base económica de la región y de los municipios que hacen parte del Páramo de Pisba, lo cual ha permitido el sostenimiento de las familias asentadas en el territorio, aunque se ha generado consecuencias negativas en el ecosistema y en la salud de la población.

En tal contexto se identificada la problemática que se suscita en el ecosistema estudiando, se formuló como pregunta de investigación: ¿De qué manera el análisis de los determinantes ambientales en Salud influyen en la interpretación de la Calidad Ambiental del Páramo de Pisba?, subyaciendo el objetivo general: Interpretar la Calidad Ambiental del Páramo de Pisba a partir del análisis de los determinantes ambientales en Salud y como

específicos los siguientes: Determinar los aspectos e indicadores que conforman las variables del modelo de salud ambiental “FPEIR” teniendo en cuenta las determinantes ambientales para el Páramo de Pisba, analizar la percepción social de la dinámica ecosistémica del Páramo de Pisba e interpretar cartográficamente las variables ambientales del modelo FPEIR en el Páramo de Pisba.

Fue necesario para su desarrollo a partir de información secundaria, contextualizar la dimensión ambiental del área de estudio y posteriormente realizar visita técnica. Para ello se diseñó además del recorrido en el ecosistema haciendo uso de la Ruta Libertadora, una matriz de variables ambientales capaz de permitir leer los diferentes elementos que las constituyen a la luz del modelo FPEIR; fue complementario a esta actividad el diseño de una lista de chequeo con el propósito de articular la información secundaria con la primaria.

Se sumó a lo anterior el hacer uso de la metodología cualitativa de Observación Participante que consiste en estructurar un diálogo participativo con la comunidad sin ser direccionado, sino dando la oportunidad de la fluidez de los intervinientes y ofreciendo la interacción entre comunidad e investigadores sin restricción. Significó lo anterior, tomar la lista de chequeo como soporte del diálogo, la observación en campo y la interacción con la comunidad.

Trajo como efecto esta actividad, el desarrollar la matriz con resultados que indicaron que los efectos del Cambio Climático por ocasión de la ganadería y deforestación en virtud a los aportes de gases efecto invernadero, producen restricciones significativas en el páramo. Adicionalmente, por fuerza Motriz agricultura, los impactos relevantes fueron degradación de suelos, calidad y cantidad de agua, así como el desequilibrio ecosistémico en la estructura ecológica principal y las enfermedades respiratorias asociadas a las actividades mineras.

Los anteriores hallazgos fueron refrendados con información cartográfica y con base en los resultados de la Tercera Comunicación de Cambio Climático para Colombia del año 2017 que expresa la exigua afectación del páramo por el evento global pero; a la luz de los Determinantes Ambientales en Salud, se refleja una afectación que si bien es baja por las características geofísicas del área de estudio y el reducido número de habitantes, los procesos socioculturales y la ínfima intervención del Estado en sus necesidades, detona efectos en el páramo principalmente por las dimensiones ambientales de producción y consumo en contexto con las fuerzas motrices de actividades antrópicas y efectos naturales.

7. Planteamiento del problema

Los ecosistemas estratégicos garantizan la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el desarrollo humano sostenible del país. Estos ecosistemas se caracterizan por mantener equilibrios y procesos ecológicos esenciales tales como la regulación de climas, del agua, realizar la función de depuradores del aire, agua y suelos y la conservación de la biodiversidad entre otros. Minambiente, 2019).

El Páramo de Pisba, según (Guerrero, L, 2018), es uno de los ecosistemas estratégicos más poblados del país y según la Corporación Autónoma Regional de Boyacá, Corpoboyacá, beneficia a más de 130.000 habitantes con la recarga hídrica que genera; además a escala regional, éste origina importantes cauces que conforman subzonas hidrográficas del río Chicamocha, río Cravo sur, río Pauto y el río Casanare, de tal modo, que se evidencia la demanda hídrica de sectores domésticos, industrial para la generación de energía y agrícola, no solo a nivel hídrico se debe su importancia sino también a nivel paisajístico ya que conecta el corredor oriental de páramos de Boyacá entre el complejo El Cocuy, los páramos de Siscunsi-Ocetá y Alfombras- Cortadera. (Corpoboyacá, 2016).

Cabe resaltar que el agua es un derecho fundamental para todos los habitantes, sin embargo; la variabilidad y el cambio climático, traerá diferentes efectos a los ecosistemas en diferentes regiones geográficas del planeta. En el caso de Colombia, en cuyo territorio se presenta gran número de biomas que albergan una alta densidad de la

diversidad biológica mundial, resulta muy importante evaluar los potenciales cambios sobre los ecosistemas. Dentro de los ecosistemas colombianos, los de alta montaña, tienen gran importancia desde el punto de vista estratégico. En diferentes ámbitos se argumenta de manera fundamentada que los biomas y los ecosistemas de alta montaña, en particular los páramos, presentan una mayor fragilidad en comparación con otros ecosistemas (Van der Hammen T. et al., 2002).

Como se mencionó anteriormente, la alta vulnerabilidad que presentan estos frente al cambio climático es alta, ya que el aumento de CO₂ en el aire tiene un efecto sobre la temperatura afectando el crecimiento de las plantas, llegando a la posibilidad de presentar extinción de especies tanto de fauna y flora, además de esto, el cambio de uso y vocación del suelo por parte de la actividad antrópica, afecta la captación de carbono, haciendo que el CO₂ contribuya de manera exponencial. Al aumentar la temperatura drásticamente, zonas de los páramos desaparecerán como son los superpáramos, ubicadas entre 4.000 y 4.600 msnm y se presentarán desplazamientos latitudinales entre 400 o 500 metros hacia la parte superior de la montaña (Van der Hammen, T., Pabón, J. D., Gutiérrez, H., & Alarcón, J. C. 2002).

Cabe mencionar que, en los ecosistemas de páramo habitan comunidades campesinas e indígenas que realizan actividades de producción alimentaria (agricultura y ganadería), también el uso medicinal de algunas plantas de la región y, en otros casos, minería, que de alguna forma, se vuelven contribuyentes al cambio climático. Estas actividades en su mayoría han generado fuertes alteraciones en la dinámica natural del Páramo e impactos sobre la biodiversidad, suelo y agua (Greenpeace, 2013).

Además de lo anterior, en el páramo de Pisba, se realizó en el año 2017 un estudio socioeconómico de las comunidades vinculadas a las actividades agropecuarias y mineras localizadas en jurisdicción de Corpoboyacá, en donde se evidencia que la actividad antrópica más destacada se refleja en los municipios de Chita, Jericó, Socotá, Socha, Tasco, Gámeza y Mongua, por minería de carbón, sobre todo en forma artesanal y a pequeña escala de manera informal, donde los mineros suelen realizar esta actividad de forma nefasta generando un impacto a la seguridad tanto ambiental como laboral (Corpoboyacá, 2017).

Por otro lado, está la actividad agropecuaria en donde la papa, el maíz amarillo, cebolla larga y alfalfa, son los cultivos principales en las veredas que hacen parte del complejo de páramo de Pisba, además; como actividad complementaria se encuentra la pecuaria representada en ganadería, producción ovina y bovina y en algunos casos como en los municipios de Chita y Jericó, caprinos, así mismo; es el sector bovino la principal actividad complementaria por venta de terneros y producción de leche dado que son bien remunerados (Corpoboyacá, 2017).

Es sabido que la disponibilidad de agua depende de la capacidad de los ecosistemas para captarla y mantenerla, así como del buen manejo de los páramos y de las formas e intensidad del consumo del recurso por parte de los distintos grupos sociales. La función de captación de tal recurso es considerada un servicio ambiental, del cual se beneficia toda la sociedad, posibilitando el desarrollo de actividades de producción y reproducción social, sin embargo; la presión que hacen las actividades anteriormente dichas sobre el recurso hídrico y paisajístico es mayor, ya que implica la deforestación, por ende; cambia la vocación y uso del suelo en el ecosistema, ocasionando que este tenga alteración en los servicios ecosistémicos detonando erosión, contaminación hídrica y alteración de las corrientes del cauce hidrológico (Corpoboyacá, 2017).

Según en el trabajo de investigación titulado “Impacto del cambio climático en la relación oferta - demanda del recurso hídrico en el páramo de Pisba” realizado por (Guerrero, L, 2018), la demanda hídrica de municipios como Tasco, Socha y Socotá está constituida por lo que consume el sector agropecuario (97%), seguida del uso doméstico (2%) y la minería (1%). Sin embargo, a pesar de que la actividad minera no es la que predomina, ésta causa grandes desniveles a nivel hídrico, paisajístico, suelo, entre otros, el cual puede estar afectando la salud ambiental del páramo de Pisba.

Según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS, 2020),

La salud ambiental reconoce que las formas de enfermar y morir de las poblaciones en territorios específicos están moduladas por los perfiles de protección y deterioro que se configuran a partir de las formas de producción y consumo de una sociedad.

En este sentido, lo que se desea es por medio de un modelo de Salud Ambiental, identificar e interpretar el estado actual y la afectación del ecosistema del Páramo de Pisba a partir del análisis de los determinantes ambientales en Salud.

La salud Ambiental en el país a la luz del Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES 3550, 2008), establece que para su diagnóstico, se encuentran limitantes que afectan la aplicabilidad de éste, como lo es la institucionalidad y normatividad, información y gestión del conocimiento, manejo social del riesgo, y capacidad técnica y científica. (Departamento Nacional de Planeación, 2008).

Acá se identifica la falta de precisión sobre los alcances que debe tener cada uno de los actores, lo cual indica, que se evidencia la debilidad de una política integral de salud ambiental, el cual trae como consecuencia el desconocimiento de las agendas políticas y técnicas sectoriales por parte de todos los actores institucionales involucrados en el tema de salud ambiental, lo que resulta en intervenciones sectoriales desarticuladas y, en algunos casos no costo-efectivas para el país, además; el manejo de información en salud ambiental es deficiente ya que, existen distintos factores que no permiten hacer un buen manejo de divulgación y utilización de información, debido a que es insuficiente el uso y análisis de éste a nivel nacional, insuficiente talento humano, carencia de un sistema de indicadores de salud ambiental que permita elaborar diagnósticos para la formulación de políticas o planes de inversión. (Departamento Nacional de Planeación, 2008). Esta temática en el país, es abordada de forma deficiente, ya que en el documento Conpes 3550, se indica que no se adoptan lineamientos para una política integral de salud ambiental.

7.1 Pregunta y subpreguntas de investigación

Teniendo en cuenta lo anterior se requiere analizar información sobre la Calidad Ambiental del Páramo de Pisba y su relación con los efectos del Cambio Climático y la salud ambiental por lo cual es dable preguntar: ¿De qué manera el análisis de los determinantes ambientales en Salud influyen en la interpretación de la Calidad Ambiental del Páramo de Pisba?. A ésta pregunta, le subyacen las siguientes: ¿Cuál es la importancia de determinar los aspectos e indicadores que conforman las variables del modelo de salud ambiental FPEIR? , ¿De qué manera el análisis de la percepción social de la dinámica ecosistémica del Páramo de Pisba, influye en la interpretación de la calidad ambiental?, ¿De qué manera la cartografía ambiental nos permite son interpretar la dinámica geo-sistémica en el Páramo de Pisba?

8. Justificación

Los ecosistemas de Páramo, ofrecen importantes funciones ecológicas las cuales se están viendo deterioradas por actividades antrópicas. Estos ecosistemas poseen una biodiversidad única, un suelo que tiene la gran capacidad de fijar el carbono atmosférico y contribuir al control del cambio climático, pero la más favorable es su capacidad de retener y almacenar agua.

El páramo forma un ecosistema en el cual es fácil de entender cómo es la interrelación entre los criterios generales y los indicadores integrales del estado de salud tanto a nivel geo-biológico como socio-económico. Sin embargo, para evaluar y monitorear el estado de salud, falta más conocimiento sobre indicadores sencillos y objetivos, requiriendo mucha más investigación en relación con este tema (Lyonia, 2004).

En Colombia, según en el documento elaborado por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad, “Las áreas de páramos se han perdido en un 17% en las últimas dos décadas debido a la expansión de la frontera agrícola, explotación de minerales ya sea de forma legal o ilegal” (DNP, 2019, P. 478).

De acuerdo con lo anterior, es de suma importancia que la comunidad esté enterada del estado actual de dichos ecosistemas, por ese motivo, se ofrecerá su conocimiento a través de los temas inherentes como es el cambio climático, minería, agricultura y ganadería entre otros en ecosistemas de alta montaña, y el caso particular del Páramo de Pisba-Boyacá, toda vez que para el año 2017, el Departamento Nacional de Planeación Actualizó los costos en la salud asociados a la degradación ambiental en Colombia, el cual ascienden a \$ 20,7 billones de pesos (DNP, 2017.) Sin embargo, el CONPES 3550, establece que los costos sociales y económicos del deterioro ambiental en Colombia es de 5.2 billones al año (CONPES 3550, 2008, P. 11).

Actualmente Colombia tiene gran cantidad de vacíos conceptuales en relación con la calidad ambiental de los ecosistemas estratégicos, a su vez no se cuenta con ningún modelo de salud ambiental que determine o analice el estado actual de los Páramos y como consecuencia de esto, es muy difícil proponer alternativas para la conservación, preservación o mitigación en pro del ecosistema.

De acuerdo con lo anterior es de gran importancia la realización de este proyecto, ya que permite conocer el territorio y dar a conocer a la población la situación del mismo y como las actividades antrópicas han afectado, en mayor cantidad, el uso del suelo, la calidad del páramo y la salud de las personas.

Además, en términos de salud ambiental en Colombia existen problemas que afectan al país, entre estos se encuentra: la carencia de información y gestión del conocimiento, el cual despierta el interés al desarrollar este trabajo por medio del modelo FPEIR en el cual se busca brindar información por medio de la recopilación, manejo, divulgación y utilización de salud ambiental ya que esta es deficiente debido a factores como:

“(i) la ausencia de sistemas de información compatibles al interior de los sectores y entre los sectores (salud y ambiente), (ii) el insuficiente uso y análisis de la información a nivel nacional, (iii) el insuficiente talento humano y deficiencia de insumos técnicos para el manejo de la misma, (iv) la carencia de un sistema integrado de indicadores de salud ambiental que permita elaborar diagnósticos para la formulación de políticas o planes de intervención, (v) la deficiente articulación y aprovechamiento de información generada por el sector privado, entre otras causas” (CONPES 3550, 2008, pág.21).

9. Objetivos general y específicos

General: Interpretar la calidad ambiental del Páramo de Pisba y su influencia en la salud ambiental a partir del análisis de los determinantes ambientales en Salud.

Específicos:

- Determinar los aspectos e indicadores que conforman las variables del modelo de salud ambiental “FPEIR” teniendo en cuentas las determinantes ambientales para el Páramo de Pisba.
- Analizar la percepción social de la dinámica ecosistémica del Páramo de Pisba.
- Interpretar la cartográfica ambiental de las variables del modelo FPEIR en el Páramo de Pisba.

10. Marco de referencia

10.1 Antecedentes

Durante el siglo XX se hicieron visibles los problemas ambientales, el cual, la preocupación por los efectos de las actividades antrópicas sobre los ecosistemas, aspectos como el desarrollo sostenible, el efecto invernadero, ordenamiento territorial, el deterioro de la capa de ozono, entre otros, se le denominó como una vertiente verde, el cual fue liderada por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Por otro lado aparece una vertiente azul, el cual se enfoca en la preocupación de los efectos del ambiente sobre la salud humana, acá, es donde se le denomina la “salud ambiental” y es liderada por la Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud (OMS). (Martínez,J., Iglesias,M., Et al., 2014).

Alrededor de los año 80 se definieron las áreas básicas de saneamiento, el cual incluye: agua potable, alcantarillado urbano, protección de los alimentos, mejoramiento de viviendas, entre otros. Por otro lado, los riesgos ambientales que incluye: plaguicidas, toxicología ambiental y del trabajo, radiaciones ionizantes. (Martínez,J., Iglesias,M., Et al., 2014)

A finales de la década del 80 del siglo XX la OPS tuvo para la salud ambiental, la siguiente categorización en grandes áreas:

- Agua potable y saneamiento.
- Desechos sólidos.
- Riesgos ambientales para la salud.
- Salud de los trabajadores.

En la conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo-Río de Janeiro, 1992, se preparó un libro por parte de la Organización Mundial de la Salud, titulado “Nuestro planeta, nuestra salud”, donde se aborda la temática de salud ambiental como: Salud, medio ambiente y desarrollo, desafíos globales para la salud y el medio ambiente, alimentación y agricultura entre otros (Martínez,J., Iglesias,M., Et al., 2014).

10.2 Estado del arte

Para la ejecución de este proyecto de investigación fue preciso realizar una revisión bibliográfica desde el ámbito social, ecológico y económico que abarcara un contexto local, regional y global en relación con la salud ecosistémica, calidad ambiental, la salud ambiental, los ecosistemas estratégicos y los Páramos.

Por otro lado, el estudio elaborado por (Schmeller, D, Et al, 2018), “People, pollution and pathogens – Global change impacts in mountain fresh watere cosystems” establece que los ecosistemas de agua dulce de alta montaña son un lugar propicio de estudio para el cambio climático, se centran en las distintas etapas de los impactos antropogénicos en estos ecosistemas. Se estudia los micro contaminantes que se producen en ambientes acuáticos debido a actividades humanas y cómo estos afectan directamente a la calidad del agua y su influencia indirecta en la salud del ecosistema a través de los cambios de especies de agua dulce formando patógenos que pueden afectar a la salud humana.

En Ecuador, se ejecutó un proyecto denominado “El estado de salud de los páramos: un esfuerzo para relacionar la ciencia con la práctica de manejo sustentable”, donde se abarca los Páramos de Ecuador con el objetivo de hacer un primer acercamiento al estado de salud y de probar algunos indicadores botánicos y sociales.

De este ejemplo, el autor señala que se aprendió que el reto para establecer el estado de salud fue identificar indicadores sencillos objetivos para los diferentes atributos a diferentes escalas, que además fueran comparables o ponderables y luego monitoreables. En esto, las ciencias biológicas, sociales, agrícolas y económicas, encuentran un espacio idóneo para desarrollar y aplicar la información necesaria en forma conjunta. (Hofstede, 2004).

Un documento elaborado por Greenpeace titulado “ Páramos en peligro, el caso de la minería de carbón en Pisba, presenta 391 títulos mineros otorgados en páramos de Colombia, encabezando la jurisdicciones en Santurbán (44 títulos mineros) y Pisba (88 títulos mineros) con áreas respectivas de 23.380 hectáreas y 13.508 hectáreas. Se establece que desde el 2001, el Gobierno Nacional le otorgó mayor importancia al sector minero que a la protección sobre el medio ambiente y, en el año 2011, el Ministerio de Minas y Energía, otorgó de manera descontrolada, títulos mineros para los ecosistemas estratégicos como los Páramos. En este bioma, se estableció el proyecto Hunza Coal, el cual consistió en explotación de carbón por método subterráneo, en el cual se identificaron impactos ambientales en la jurisdicción de Tasco como la contaminación de fuentes hídricas por vertimiento de agua de minas y consecuentemente al suelo y vegetación, deterioro paisajístico, alteración de caudales y curso de agua. En el año 2013, la empresa retira la maquinaria de exploración y explotación (Greenpeace, 2013).

Cabe mencionar que en el municipio de Tasco se desarrolla gran actividad minera como su componente principal económico y en dicho lugar, se han entregado títulos mineros en la zona de amortiguamiento (Bosques de niebla) que afecta todo el conjunto de ecosistema paramuno de alta montaña, ya sea con minería a pequeña o gran escala (Vega & Alvarado, 2017).

En los años 2008 y 2009, la Procuraduría General de la Nación a través de la Delegada para Asuntos Ambientales y Agrarios empoderó una importante línea de trabajo preventivo y de intervención en defensa, protección y conservación de los ecosistemas de páramo a nivel nacional. Como producto de esto surgieron los informes preventivos titulados: Situación de los Páramos en Colombia frente a las actividades antrópicas y el cambio climático (2008) y, Páramos para la vida (2009), en los que principalmente se analizaron las problemáticas de los páramos del país generada por la gran cantidad de actividades de origen antrópico en dichos ecosistemas (Procuraduría General de la Nación , 2018).

Sin embargo, a pesar de las medidas que se tomen al respecto de la protección de los páramos, la población circundante al ecosistema toma acciones para su sustento diario e intervienen el bioma con sus actividades económicas como la minería, ganadería, agricultura, ya que los páramos cuenta con excelentes condiciones para el sustento de las personas; en cambio el Ministerio de Salud (2015), establece los posibles riesgos para la salud pública de la minería, que se evidencia la relación de la contaminación en la matriz ecológica suelo, agua, aire , ya sea por la precipitación de elementos tóxicos, exposición a altas concentraciones del material particulado y contaminación de aguas superficiales y subterráneas causadas por vertimientos; los efectos en los individuos varían de acuerdo al tiempo de exposición, la etapa de vida en la que esté la persona, entre otros.

La salud ambiental, cuestiona cómo han sido las relaciones que los seres humanos entablan con el medio ambiente, esto, hace una proposición que plantea una relación unidireccional, en donde los factores ambientales afectan a la salud humana y la interacción en doble vía. Sin embargo, la salud ambiental está interesada en reforzar las capacidades de las comunidades para actuar sobre los aspectos que la afecta. Para este tema, se identifican indicadores basados en modelos teóricos que permiten evaluar el bienestar de las personas respecto a los riesgos ambientales, entre estos determinantes, se encuentra el modelo de fuerzas motrices, el cual determina las evaluaciones ambientales con el fin de mejorar la relación del medio ambiente- sociedad y tiene como fin brindar información confiable para la toma de decisiones en el contexto de América Latina y el Caribe. Este marco se creó a partir de componentes de otro modelo como el de (FEPIR) que representa el Estado-Presión-

Impacto-Respuesta (en donde las presiones corresponden a la tensión que se presenta en el medio ambiente a causa de las actividades antrópicas; los impactos hace referencia a las condiciones negativas del medio ambiente sobre la salud de la población; y, respuesta, representa las acciones que la sociedad lleva a cabo para mejorar el estado del ambiente) (MADS, 2014).

Además, el Plan Decenal de Salud Pública 2012-2022, establece objetivos del componente de la salud relacionadas con condiciones ambientales, como determinar la carga ambiental de las enfermedades prioritarias en salud pública relacionadas con factores ambientales a nivel nacional y territorial, identificar y prevenir nuevas amenazas para la salud proveniente de factores ambientales. Para esto, se han establecido metas para el año 2021: (Ministerio de Salud, Pg. 11,12)

- El país contará con estudios de la carga ambiental de la enfermedad y costos en salud de los eventos priorizados relacionados con el agua, el aire, el saneamiento básico, la seguridad química, el riesgo biológico y tecnológico, con estrategias de intervención en el ámbito territorial.
- A 2021 se habrá diseñado y estará en desarrollo el Plan Nacional Intersectorial de Fortalecimiento de los Laboratorios de Salud y Calidad Ambiental en conjunto con el Instituto Nacional de Metrología INM, el Organismo Nacional de Acreditación ONAC y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM.
- Establecimientos de interés sanitario vigilados y controlados en un 80% para aquellos de alto riesgo y, en un 40% para los de bajo riesgo, según censo nacional y/o territorial.

10.3 Marco teórico y conceptual

Ecosistemas Estratégicos y su vulnerabilidad ante el Cambio Climático

Márquez en 2003 expuso que como ecosistemas estratégicos podían considerarse ciertos páramos, bosques, sabanas o cuencas que juegan papeles fundamentales en el sostenimiento de procesos naturales, sociales, económicos, ecológicos o de otra índole; por ejemplo las fuentes de agua o de alimentos. Es decir, “esto no se trataba únicamente de áreas de importancia natural, sino que cumplían otras funciones de soporte vital para la sociedad, a través de la prestación de bienes y servicios ecológicos fundamentales.” Éstos incluyen, por ejemplo, la regulación del clima y de la humedad, la provisión de agua para abastecimiento de la población, la generación de energía o el riego, el mantenimiento de climas y suelos adecuados para la producción de alimentos y materias primas o el mantenimiento del sistema natural de prevención de desastres o de control de plagas. (Márquez, 2003,P.1).

Actualmente el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible sostiene que los ecosistemas estratégicos garantizan la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el desarrollo humano sostenible del país. Estos ecosistemas se caracterizan por mantener equilibrios y procesos ecológicos básicos tales como la regulación de climas, del agua, realizar la función de depuradores del aire, agua y suelos; la conservación de la biodiversidad. Son considerados (EE) en Colombia los páramos, humedales, manglares y las zonas secas. (MADS, 2019).

Como se mencionó anteriormente, dentro de la clasificación de ecosistemas estratégicos en Colombia se encuentran los páramos, que son ecosistemas tropicales de alta montaña únicos por los servicios ambientales que prestan, dentro de los que se destacan la regulación y conservación del recurso hídrico, funciones ecológicas importantes, una biodiversidad única y un suelo que tiene gran capacidad de fijar el carbono atmosférico. En ellos

nace un gran número de quebradas y ríos que nutren a gran parte del país, aportando los servicios de abastecimiento de agua para el 70% de la población de Colombia. Son pocos los países que tienen el privilegio de contar con biomas tan valiosos. En el continente americano sólo Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú y Costa Rica tienen páramos tropicales, de los cuales la mayoría se ubican sobre la cordillera de los Andes. (Greenpeace, 2013), (IAvH 2011).

La localización en la que se encuentran los páramos, en particular la alta montaña, hace que ante un calentamiento, se genere una reducción del área del ecosistema y una disminución importante de la diversidad biológica que se encuentra allí, es decir los hace vulnerables al cambio climático. (IDEAM, 2001).

De acuerdo con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC);

El cambio climático se entiende como un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables. Por otro lado, el Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) lo define como cualquier cambio en el clima con el tiempo debido a la variabilidad natural o como resultado de actividades humanas. (IDEAM, 2014).

En el año 2014 el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), expuso que desde el punto de vista meteorológico, el término cambio climático hace referencia a la alteración de las condiciones predominantes. Los procesos externos tales como la variación de la radiación solar, variaciones de los parámetros orbitales de la tierra (la excentricidad, la inclinación del eje de la tierra con respecto a la eclíptica), los movimientos de la corteza terrestre y la actividad volcánica son factores que tienen gran importancia en el cambio climático. (IDEAM, 2014).

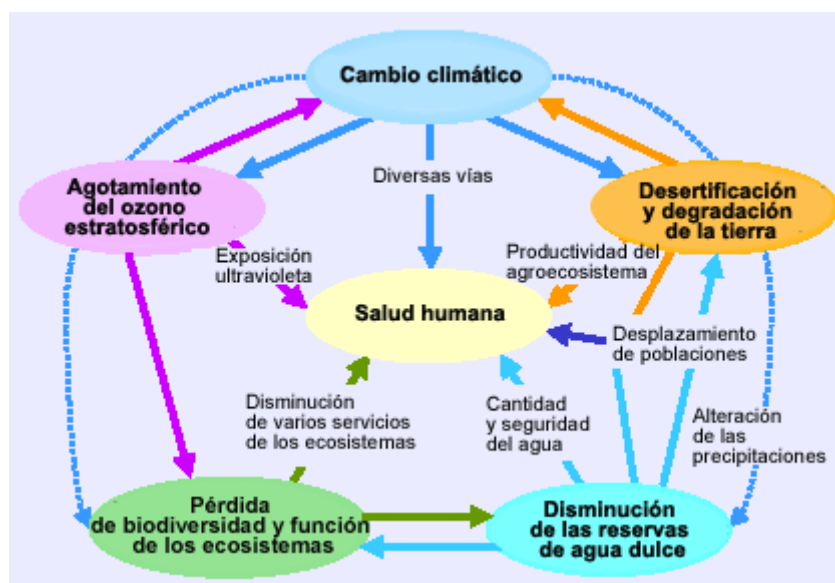
En la actualidad los páramos son considerados uno de los ecosistemas colombianos más vulnerables a escenarios de cambio climático y se estima que los impactos previstos serán fatales, significativos e irreversibles. (Greenpeace, 2009). Entre los impactos asociados al cambio climático en los páramos, se pueden presentar ascensos del ecosistema y de las especies vegetales que van migrando hacia arriba conforme se presentan incrementos en la temperatura, lo cual lleva a que muchas especies de flora y fauna del páramo pierdan sus hábitats y nichos con lo cual llegan a un estado de extinción y por ende todo el ecosistema.

Los resultados de estudios realizados por el IDEAM, indican que en un escenario de duplicación de CO₂, la temperatura aumentará entre 2,5 y 3 °C y la precipitación se reducirá entre un 10 y 20%. El principal efecto potencial es el probable ascenso de las zonas bioclimáticas y sus límites hasta de unos 400 a 500 m, en un tiempo relativamente corto. Estas partes de las zonas de vida bioclimáticas (según Holdridge) sufrirán la transición a otra zona serían las más vulnerables. (IDEAM, MADS & Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2002); (Procuraduría General de la Nación, 2008).

López en 2002 señaló que el aumento de la temperatura es uno de los efectos más significativos en estos ecosistemas, ya que está relacionado con la menor influencia de los nevados y glaciares. Esto permite el desarrollo de actividades agrícolas a mayor altitud, pero significa la destrucción de áreas de páramo que cada vez se reducen a un espacio a mayor altura que la original. También, en algunos casos, de manera natural especies arbóreas y otras podrán ascender en las laderas de las montañas, actuando como especies invasoras que ocupan el área del páramo.

La (OMS, 2020) expone que:

“Los vínculos causales entre el cambio ambiental y la salud humana son complejos porque a menudo son indirectos, aparecen desplazados en el espacio y el tiempo y dependen de muchas fuerzas modificadoras. La salud humana depende en última instancia de los productos y servicios del ecosistema (como la disponibilidad de agua dulce, alimentos y fuentes de combustible) que son indispensable para la buena salud de las personas y los medios productivos de ganarse el sustento.”



Vínculos entre cambio climático y salud humana (OMS, 2020)

Salud Ambiental y el modelo FPEIR o (DPSIR en Inglés)

El concepto de salud ambiental ha ido evolucionando con el tiempo. La Organización Mundial de la Salud, OMS, en 1972 lo vinculaba con el control de los procesos químicos, físicos y biológicos, influencias o factores que ejercían efecto directo o indirecto significativo en la persona y la sociedad. La OMS revisó este concepto en 1989 y lo separó en dos: una parte sustantiva (aspectos de salud determinados por el medio ambiente) y otra parte activa, ampliada con el concepto de evaluación y control. (Cuellar, 2008, p.2, Ordóñez, 2000).

Luego de esto, la definición de salud ambiental promovida en Bulgaria en el año 1993 por la OMS expone de manera más amplia el concepto y define que: “La salud ambiental comprende aquellos aspectos de la salud humana, incluida la calidad de vida, que son determinados por factores ambientales físicos, químicos, biológicos, sociales y psicosociales”. También se refiere a la teoría y práctica de evaluación, corrección, control y prevención de los factores ambientales que pueden afectar de forma adversa la salud de la presente y futuras generaciones (Ordóñez, 2000 – P. 3).

El CONPES 3550 retoma un párrafo del informe Salud en las Américas 2007 para ofrecer una definición:

“La salud ambiental es el resultado de la interacción de factores que operan en distintos niveles de agregación y en el marco de procesos complejos, que van más allá de los componentes tradicionales biológicos, físicos y químicos del medio ambiente” (DNP, 2008).

Pérez Osorno en 2015 mencionó que dentro de la conceptualización de salud ambiental pueden diferenciarse a grandes rasgos dos vertientes fundamentales: “Una que considera las afectaciones en el ser humano por la

presencia de factores contaminantes en un entorno inminentemente “natural”, mientras que la otra considera que ese entorno natural también incluye aspectos sociales, económicos, culturales y políticos.” Otra gran característica que enmarca las definiciones de salud ambiental tiene que ver con los enfoques antropocentrista y biologicista, en los cuales se considera al hombre como víctima de una naturaleza contaminada o se considera que el hombre se ve afectado por un desequilibrio que él mismo introduce en el ambiente. (Pérez O.,2015- P.1) .

Actualmente la OMS define la salud ambiental como la relación de todos los factores físicos, químicos y biológicos externos de una persona. Es decir, que engloba todos los estados ambientales que podrían incidir en la salud y se basa en la prevención de las enfermedades y en la creación de ambientes propicios para la salud. Por consiguiente, queda excluido de esta definición cualquier comportamiento no relacionado con el medio ambiente, así como cualquier comportamiento relacionado con el entorno social y económico y con la genética. (OMS, 2019).

Por otro lado, la OMS también afirma que,

Muchos factores se combinan para afectar la salud de las personas y las comunidades. Si las personas son saludables o no, está determinado por sus circunstancias y su entorno y es poco probable que las personas puedan controlar directamente muchos de los determinantes de la salud. (OMS, 2020).

Los determinantes de la salud según afirma la Organización Mundial de la Salud incluyen,

El entorno social y económico, el entorno físico y las características y comportamientos individuales de la persona. A continuación, se realiza una descripción de las variables de los determinantes de la salud (ambiental y social):

- **Ingresos y estatus social:** Mayores ingresos y estatus social están vinculados a una mejor salud. Cuanto mayor es la brecha entre las personas más ricas y más pobres, mayores son las diferencias en salud.
- **Educación:** Los bajos niveles de educación están relacionados con problemas de salud, más estrés y menos confianza en sí mismos.
- **Entorno físico:** El agua segura y el aire limpio, los lugares de trabajo saludables, las casas de seguridad, las comunidades y las carreteras contribuyen a la buena salud. Empleo y condiciones de trabajo: las personas que trabajan son más saludables, particularmente aquellas que tienen más control sobre sus condiciones de trabajo.
- **Redes de apoyo social:** Un mayor apoyo de familias, amigos y comunidades está vinculado a una mejor salud. Cultura: las costumbres y tradiciones y las creencias de la familia y la comunidad afectan la salud.
- **Genética:** La herencia desempeña un papel en la determinación de la esperanza de vida, la salud y la probabilidad de desarrollar ciertas enfermedades. El comportamiento personal y las habilidades de afrontamiento: una alimentación equilibrada, mantenerse activo, fumar, beber y cómo lidiamos con el estrés y los desafíos de la vida afectan la salud.
- **Servicios de salud:** El acceso y el uso de servicios que previenen y tratan enfermedades influyen en la salud.
- **Género:** Los hombres y las mujeres padecen diferentes tipos de enfermedades a diferentes edades. (OMS, 2020).

En el año 2014 el Ministerio de Salud en su documento “Referentes conceptuales y abordajes sobre determinantes ambientales” señala la importancia de identificar indicadores de salud ambiental basados en modelos teóricos que de manera comprensiva permitan caracterizar y evaluar el bienestar o la salud humana respecto a los factores y riesgos ambientales. A su vez se menciona la importancia en identificar asertivamente indicadores o medidas que integren ambiente y salud. En ese sentido, se ha avanzado en la definición de indicadores de salud ambiental teniendo en cuenta su multidimensionalidad (Min Salud, 2014).

Teniendo en cuenta lo anterior el Modelo FPEIR (Fuerzas Motrices, Presión, Estado, Impacto y Respuesta) está basado en el propuesto por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico – OCDE en 1993 denominado Presión-Estado-Respuesta (PER). Este modelo evalúa el ambiente y los recursos naturales de las presiones socio-económicas directas e indirectas sobre el patrimonio natural y sus impactos por la eliminación de desechos sólidos, líquidos y emisiones al medio ambiente. El modelo permite identificar el estado ambiental actual e integra en su análisis la forma en que las acciones antrópicas responden ante las presiones y tendencias sobre la calidad y degradación del ambiente. (Pérez, 2003; Castro, 2002; OCDE, 1993; Acostupa et al., 2017).

Este modelo desarrollado por el PNUMA hace parte de un conjunto denominado de manera genérica “fuerzas motrices” que busca identificar y evaluar las interacciones entre el ambiente y los grupos humanos. Las fuerzas motrices corresponden a los factores sociales, económicos y culturales que impulsan las actividades humanas. Las presiones corresponden a las tensiones que dichas actividades humanas ejercen sobre el ambiente. A su vez, el estado corresponde a la situación en que el ambiente se encuentra. Los impactos se refieren a los efectos de las condiciones negativas ambientales sobre la salud humana y, finalmente, las respuestas son aquellas acciones que la sociedad lleva a cabo para mejorar el estado del ambiente (Min Salud, 2014).

Polanco en 2006 afirmó que este modelo considera que determinadas tendencias sectoriales (fuerzas motrices o driving forces) son responsables de las presiones que, a su vez, alteran el estado del ambiente. También menciona que la sociedad interviene para intentar revertir el estado derivado del efecto de estas presiones adoptando medidas (respuestas) que pueden actuar sobre cualquiera de los tres ámbitos anteriores: sobre los problemas (estado) o sobre sus causas directas (presiones) o indirectas (tendencias sectoriales o fuerzas motrices). (Pág. 13).

Con base en lo expuesto anteriormente, las autoras definen que la salud ambiental es la influencia y relación que tienen las determinantes ambientales con la calidad de los ecosistemas y cómo éstos repercuten de manera directa o indirecta en la salud de la población.

Calidad Ambiental y Salud Ecosistémica

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se estima que en 2012 murieron 12,6 millones de personas por vivir o trabajar en ambientes poco saludables: casi una cuarta parte de las muertes que se producen en el mundo. Si bien la protección del medio ambiente está justificada, por una cuestión ética y de responsabilidad del ser humano con el entorno y por la necesidad de gestionar de un modo sostenible los recursos naturales de los que depende, entre otros, la economía, existe una componente adicional y primordial y es el hecho de que aspectos como la calidad del aire, el ruido, la calidad del aire interior, etc.) que afectan de forma directa a la salud pública. (ACA, 2020).

La Asociación de Ciencias Ambientales expone la salud y calidad ambiental como un aspecto transversal que merece ser observado en todas las áreas temáticas y proyectos que aborda para buscar soluciones a los problemas ambientales. Además, presta una especial atención sobre la relación existente entre la calidad ambiental y el bienestar social, observándose aquellos retos sociales, como la pobreza, la pobreza energética o la desigualdad, que pueden encontrar solución en la acción ambiental. (ACA, 2020).

El Observatorio Ambiental de la Unión Europea (2010) define la calidad ambiental como “el conjunto de propiedades, elementos o variables del medio ambiente, que hacen que el sistema ambiental tenga mérito suficiente como para ser conservado”. Es decir, las características propias del medio que por la acción de la naturaleza y el hombre preservan sus condiciones en niveles óptimos para la vida armónica de todos los seres vivos, razón por la cual, deben ser considerados prioridad de conservación para la humanidad. La actuación indiscriminada del hombre sobre el medio ambiente desde su creación hasta nuestros días, intensificada en las últimas décadas ha generado la crisis ecológica que confronta la humanidad, razón por la cual, el concepto de desarrollo sustentable se ha presentado

como herramientas para mejorar la forma de vida, consolidando un sistema integral de funcionamiento entre el sector económico, social y natural. (Rojas Benavides, A., 2011).

A su vez la Corporación Eléctrica de Ecuador señala que la calidad ambiental es el conjunto de características (ambientales, sociales, culturales y económicas) que califican el estado, disponibilidad y acceso a componentes de la naturaleza y la presencia de posibles alteraciones en el ambiente, que estén afectando sus derechos o puedan alterar sus condiciones y los de la población de una determinada zona o región. (CELEC, 2013).

Por otro lado la salud de los ecosistemas, según afirma (Raquel Núñez, 2005) “permite comprender que la salud y la vida de las personas están relacionadas con la salud y la vida de todos los componentes del ecosistema: el suelo, el agua, la flora, la fauna, el aire y por supuesto, también el ser humano, con sus relaciones sociales, políticas, económicas y ambientales. Esa noción de interrelación produce una ética diferente a la del sistema dominante, una ética respetuosa de la vida. Y también una lógica que obliga a que el foco de atención de las políticas, las estrategias y los planes estén centrados en la salud de los ecosistemas”.

El abordaje de la salud de los ecosistemas ha sido interpretado por algunos investigadores como una ciencia que integra las ciencias naturales, las ciencias sociales y las ciencias de la salud, concluyendo que presenta varias dimensiones y atributos (De Freitas et al. 2007).

Para este enfoque, la salud de los ecosistemas es la capacidad que se tiene para mantener la organización social y biológica y la habilidad por alcanzar los objetivos humanos de manera razonable y sustentable. (Óscar Betancourt, Frédéric Mertens y Manuel Parra, 2016). Salud de los ecosistemas se refiere al mantenimiento de las comunidades humanas, a sus oportunidades económicas, a la salud humana y a la salud animal, pero también al mantenimiento de las funciones biológicas de los ecosistemas. (Rapport et al. 2000; Rapport et al. 1998; Mergler 2003).

Finalmente (Óscar Betancourt, Frédéric Mertens y Manuel Parra, 2016) señalan que un ecosistema es saludable cuando en las funciones biofísicas y socio-económicas hay vigor (productividad, referido a la capacidad de los ecosistemas para mantener el crecimiento y reproducción de las plantas y animales), organización (diversidad de la biota y sus interacciones) y resiliencia (capacidad de amortiguar las perturbaciones, recuperación). En lo biofísico se incluye el clima, química atmosférica, energía, materiales, alimentos, fertilidad de los suelos, etc. Los aspectos socio-económicos incluyen mantenimiento de la actividad económica, servicio sociales y la salud humana (Rapport et al. 2000; Rapport et al. 1998; Mergler 2003).

10.4 Marco Normativo

Tabla 1. Marco Normativo

Norma y fecha	Expedida por:	Título y Artículo	Descripción
Constitución política de Colombia 1991	Asamblea Nacional Constituyente	De los derechos colectivos y del ambiente Capítulo 3 (Art. 79 y 80)	- En el artículo 79 se menciona que todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano y que el Estado tiene el deber de proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines. - El artículo 80 habla acerca del aprovechamiento, conservación y restauración de los recursos naturales.
Ley 99 de 1993	Congreso de Colombia	Principios Generales Ambientales (Artículo 1)	Se dictan los principios ambientales generales que deben guiar la gestión ambiental en el país. Entre ellos se encuentran: Las zonas de páramos, subpáramos, los nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos que serán objeto de protección especial. La utilización de los recursos hídricos, el consumo humano tendrá prioridad sobre cualquier otro uso.
Ley 812 de 2003	Congreso de Colombia	Protección de zonas de manejo especial (Artículo 89)	La ley establece que...” las zonas de páramo, bosques de niebla y áreas de influencia de nacimientos acuíferos y de estrellas fluviales, deberán ser adquiridos o protegidos con carácter prioritario por las autoridades ambientales, entidades territoriales y entidades administrativas de la jurisdicción correspondiente”.
Ley 1382 de 2010	Congreso de Colombia	"Por el cual se modifica la ley 685 de 2001 código de minas" (Artículo 3)	- No podrán ejecutarse trabajos y obras de exploración y explotación mineras en zonas declaradas y delimitadas conforme a la normatividad vigente como de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables o del ambiente. - Las zonas de exclusión mencionadas serán las que han sido constituidas y las que se constituyan conforme a las disposiciones vigentes, como áreas que integran el (...), ecosistemas de páramo (...).

Ley 1844 de 2017	Congreso de Colombia	Por medio de la cual se aprueba el “Acuerdo de París”, adoptado el 12 de diciembre de 2015, en París, Francia.	Se establecen los desafíos que podrían traer los efectos del cambio climático a un país tan vulnerable como Colombia así como impactos a los ecosistemas de los páramos de los que depende en gran medida el suministro de agua en el país; la reducción en la productividad agropecuaria y en un aumento de la frecuencia y magnitud de fenómenos climáticos extremos.
Ley 1930 De 2018	Congreso de Colombia	"Por medio de la cual se dictan disposiciones para la gestión integral de los páramos en Colombia"	“El objeto de la presente ley es establecer como ecosistemas estratégicos los páramos, así como fijar directrices que propendan por su integralidad, preservación, restauración, uso sostenible y generación de conocimiento.”
Ley 1931 De 2018	Congreso de Colombia	“Por la cual se establecen directrices para la gestión del cambio climático” (Artículo 1 y 3)	“La presente ley tiene por objeto establecer las directrices para la gestión del cambio climático (.....), así como en mitigación de gases efecto invernadero, con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas del país frente a los efectos del mismo” (.....).
Ley 1955 de 2019	Congreso de Colombia	Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. (Artículo 11)	Establece la implementación de instrumentos y programas para la conservación de los ecosistemas estratégicos del sistema de páramos, etc.
Decreto – Ley 3570 de 2011	Presidencia de la República de Colombia	Por el cual se modifican los objetivos y la estructura del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y se integra el Sector Administrativo de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Artículo 2)	Las autoridades ambientales declararán, reservarán, alinderarán, re alinderarán, sustraerán, integrarán o re categorizarán, las reservas forestales regionales y para la delimitación de los ecosistemas de páramo, etc.
CONPES 3550 de 2008	Departamento Nacional de Planeación	Lineamientos para la formulación de la política integral de salud ambiental con énfasis en los componentes de calidad de aire, calidad de agua y seguridad química	Se establecen los lineamientos para la formulación de una Política Integral de Salud Ambiental, con el fin último de contribuir bajo un enfoque integral al mejoramiento de la calidad de vida y el bienestar de la población colombiana.

CONPES 3700 de 2011	Departamento Nacional de Planeación	Estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia	La Estrategia Institucional para la Articulación de Políticas y Acciones en Materia de cambio climático en Colombia resalta la necesidad del país de comprender y actuar frente a este fenómeno como una problemática de desarrollo económico y social.
Decreto 2811 de 1974	Presidencia de la república	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente	“El ambiente es patrimonio común. El Estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo, que son de utilidad pública e interés social.”
Decreto 2372 de 2010	Presidencia de la república	Por el cual se reglamenta el Decreto-ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto-ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones. (Artículo 34)	“No podrán ejecutarse trabajos y obras de exploración y explotación mineras en zonas declaradas y delimitadas conforme a la normatividad vigente como de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables o del ambiente. Las zonas de exclusión mencionadas serán las que han sido constituidas y las que se constituyan conforme a las disposiciones vigentes, como áreas que integran el (...), ecosistemas de páramo (...). Estas zonas para producir estos efectos, deberán ser delimitadas geográficamente por la autoridad ambiental con base en estudios técnicos, sociales y ambientales.”
Decreto 1007 de 2018	Presidencia de la república	«Por el cual se modifica el Capítulo 8 del Decreto 1076 de 2015. Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con la reglamentación de los componentes generales del incentivo de pago por servicios ambientales y la adquisición y mantenimiento de predios en áreas y ecosistemas estratégicos“(.....).	“El presente decreto tiene por objeto reglamentar el incentivo de pago por servicios ambientales, de conformidad con lo establecido en el Decreto Ley 870 de 2017. Igualmente, se implementa lo referente a pago por servicios ambientales y la adquisición y mantenimiento de predios en áreas y ecosistemas estratégicos que tratan los artículos 108 y 111 de Ley 99 de 1993, modificados por los artículos 174 de la Ley 1753 de 2015 y 210 de la Ley 1450 de 2011, respectivamente.”

Resolución 0769 de 2002	Ministerio de Ambiente	“Por la cual se dictan disposiciones para contribuir a la protección, conservación y sostenibilidad de los páramos”	Disposiciones para contribuir a la protección, conservación y sostenibilidad de páramos.
Resolución 1128 de 2006	Ministerio de Ambiente	Por la cual se modifica el artículo 10 de la Resolución 839 de 2003 y el artículo 12 de la Resolución 0157 de 2004 y se dictan otras disposiciones	Términos de referencia para la elaboración del Estudio sobre el Estado Actual de los Páramos (EEAP) y del Plan de Manejo Ambiental de los Páramos (PMA).
Resolución 0937 de 2011	Ministerio de Ambiente	Por la cual se adopta la cartografía elaborada a escala 1:250.000, proporcionada por (IAVH) para la identificación y delimitación de los Ecosistemas de Páramo y se adoptan otras determinaciones.	“Adoptar la cartografía elaborada a escala 1:250.000, proporcionada por el Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt contenida en el denominado Atlas de Páramos de Colombia para la identificación y delimitación de los Ecosistemas de Páramo.”
Resolución 1433 de 2017	Ministerio de Ambiente	Por medio de la cual se prorroga el término de duración de las zonas de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables y del medio ambiente establecidas mediante resolución 1628 de 2015	“Prorrogar por el término de un (1) año, contado a partir de la publicación del presente acto administrativo las zonas de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables y del medio ambiente” (...).
Resolución 97 de 2017	Ministerio de Ambiente	Por la cual se crea el registro único de ecosistemas y áreas ambientales y se adoptan otras disposiciones”	Objeto. “Créase el registro único de ecosistemas y áreas ambientales (REAA), como una herramienta informativa, dinámica cuyo objetivo es identificar y priorizar ecosistemas y áreas ambientales del territorio nacional, en las que se podrán implementar pagos por servicios ambientales (PSA) y otros incentivos a la conservación, que no se encuentren registradas en el registro único nacional de áreas protegidas (RUNAP)”.

Fuente: IAvH (2013) y adaptado por Autoras (2020)

10.5 Marco geográfico

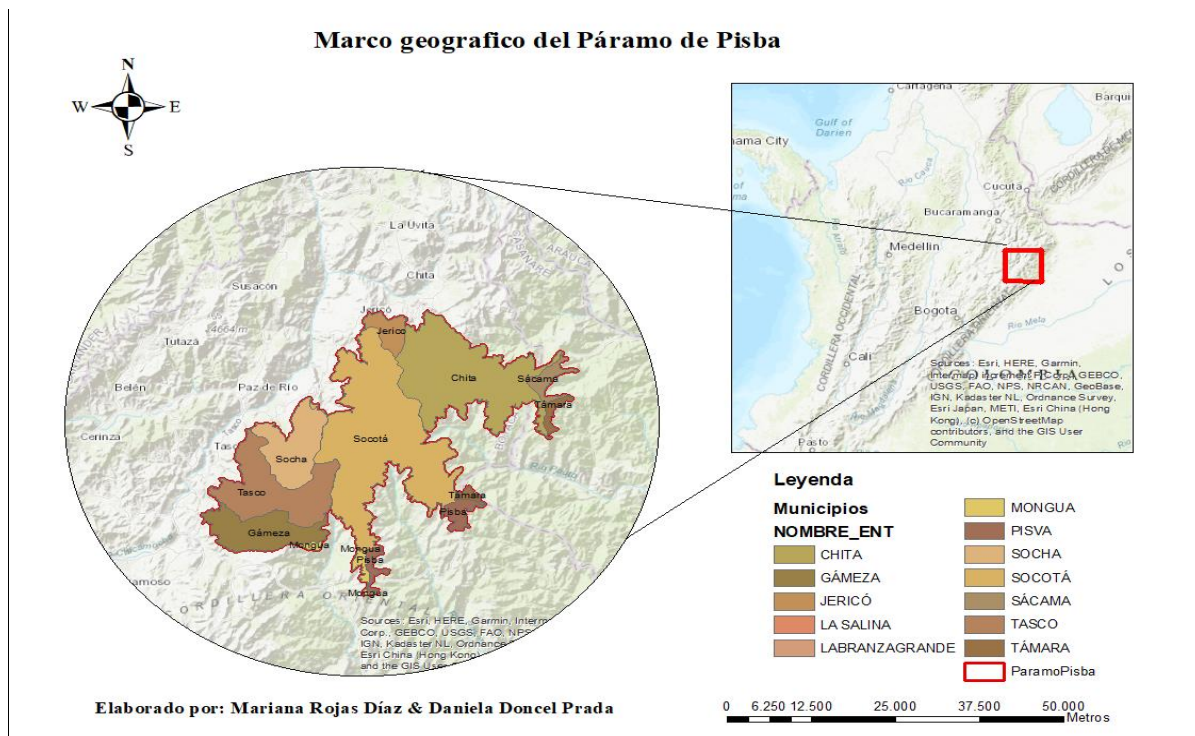
El ecosistema estratégico escogido como unidad de análisis es el páramo de Pisba, este se encuentra localizado en los municipios de Chita, Gámeza, Jericó, Mongua, Socha, Socotá y Tasco en el departamento de Boyacá. Ocupa una extensión de 113.091,1 hectáreas se encuentra a una altura entre 3100 y 4100 metros sobre el nivel del mar y en porcentaje corresponde el 94% a ésta jurisdicción. El 6% restante de superficie del páramo hace parte de la jurisdicción Corporinoquia abarcando los municipios de Labranzagrande, Pisba, Támara y Sácama. El complejo hace parte del corredor de páramo de la cordillera oriental, que se caracteriza por ser una gran estrella hídrica y donde se ha identificando endemismo. (CORPOBOYACÁ, 2016)

Por otro lado, el Parque Nacional Natural Pisba, cuenta con un área de 45.000 hectáreas, el cual es la única área protegida ubicada al interior del Complejo de Páramos de Pisba ocupando un 26,6% del área total delimitada declarado porINDERENA en 1977 (Corpoboyacá, 2017), sin embargo, la Resolución 1501 de 2018, tiene en cuenta el déficit de protección normativa y la importancia que representa el ecosistema estratégico Páramo de Pisba y los servicios ecosistémicos que éste presta. Y se determina que:

...Actuando bajo el principio de prevención y precaución, se encuentra en la obligación de proteger dicho ecosistema de manera temporal, hasta tanto no se cumpla con lo exhortado por el Juzgado Segundo Administrativo Oral del Circuito del Distrito Judicial de Duitama, en el fallo del 29 de junio de 2018, el cual ordenó al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, abstenerse de emitir acto administrativo definitivo de delimitación del Páramo de Pisba.

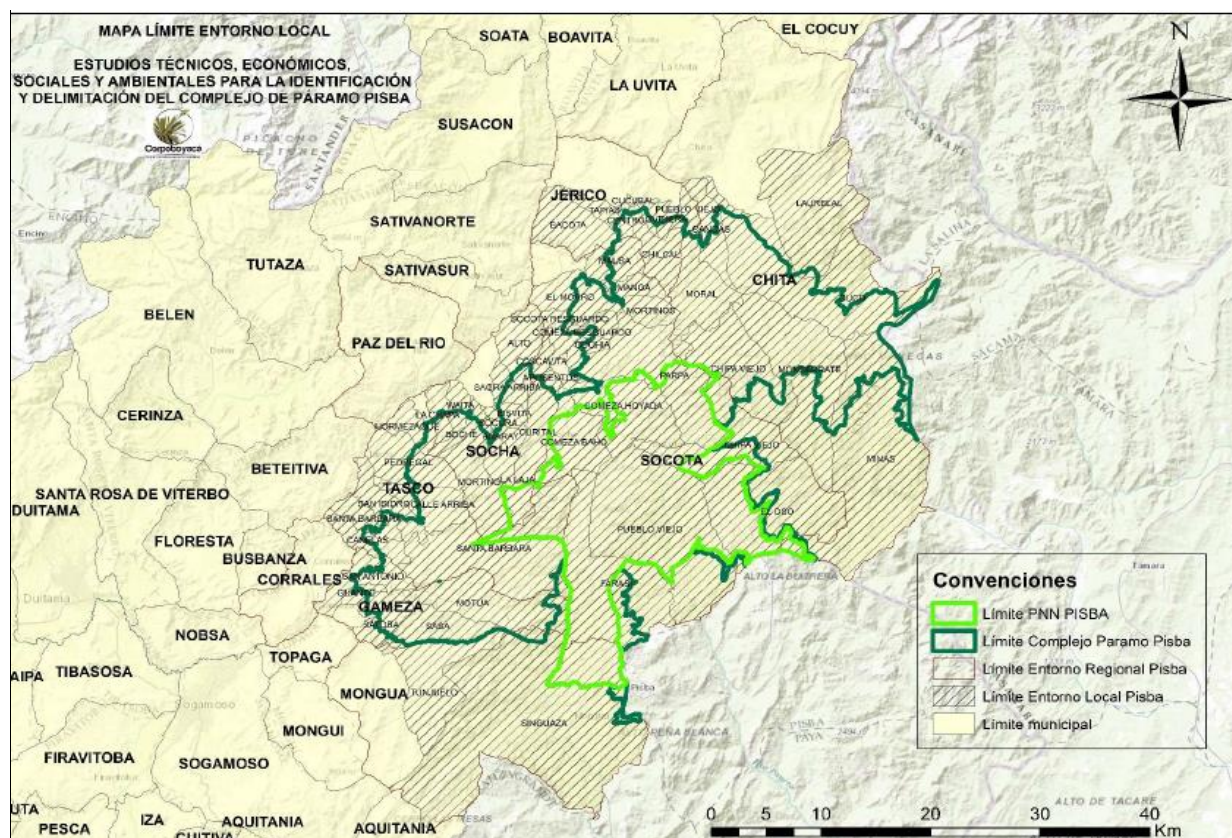
La siguiente ilustración muestra la ocupación geográfica del Páramo de Pisba en Colombia que abarca área boyacense y del Departamento de Casanare.

Figura 1. Mapa Geográfico del Páramo de Pisba



Luego, en la siguiente imagen publicada por Corpoboyacá en 2016, se presenta el entorno local del ecosistema y se evidencia más de cerca los municipios que hacen parte del Páramo y los que hacen parte del Parque Nacional Natural (PNN) Pisba, tal como se refleja en la ilustración siguiente:

Figura 2. Mapa. Entorno Local del complejo del páramo de Pisba



Fuente: Corpoboyacá (2016)

10.6 Marco Institucional

La Universidad el Bosque participa como co-patrocinador en el trabajo investigativo Atlas de Cambio Climático de las Américas, donde se contempla la generación de redes de especialistas en temas relacionados al cambio climático, diseño de medidas de mitigación y la adopción y aplicación de las mismas en el contexto americano ante este fenómeno de alcance global. Teniendo en cuenta lo anterior, el grupo de investigación Agua, Salud, y Ambiente que hacen parte de la Universidad El Bosque, proporciona información, investigación y trabajos de grado en pro de este proyecto para que en el Atlas aborde el área de la Salud Ambiental.

Paralelo a esto Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNN) coadyuvó directamente en la realización del presente proyecto de investigación, con información significativa del páramo suministrada por el director del PNN Pisba e información de la página web.

Figura 3. Diagrama - Marco Institucional



Fuente: Autoras (2020).

11. Metodología

A continuación se presenta bajo la metodología de Sampieri 2014, las pautas para la elaboración metodológica del documento.

Enfoque

La investigación presentan un enfoque cualitativo ya que se basa en métodos de recolección de datos no estandarizados, no predeterminados completamente y en las descripciones detalladas de situaciones, eventos, interacciones, conductas, entre otras.

Técnica

En el presente trabajo cualitativo se utilizó como técnica la revisión de bases de datos, estructuración de la ruta de trabajo de campo, visita técnica para el reconocimiento del área de estudio además interactuar con la comunidad, elaboración de lista de chequeo para la recopilación de trabajo en campo, observación participante y el análisis de los mapas elaborados.

Instrumentos

Para la elaboración del documento los instrumentos utilizados fueron equipos electrónicos, Software- ArcGis, libreta de apuntes, cámara fotográfica, grabadora de voz. El recorrido requirió como medio de transporte el vehículo así como caballos para cruzar el Páramo de Pisba.

Alcance

De acuerdo con la metodología de Sampieri (2014), los estudios de alcances descriptivos buscan especificar las propiedades y características importantes de cualquier situación que se analiza, además de este alcance, el

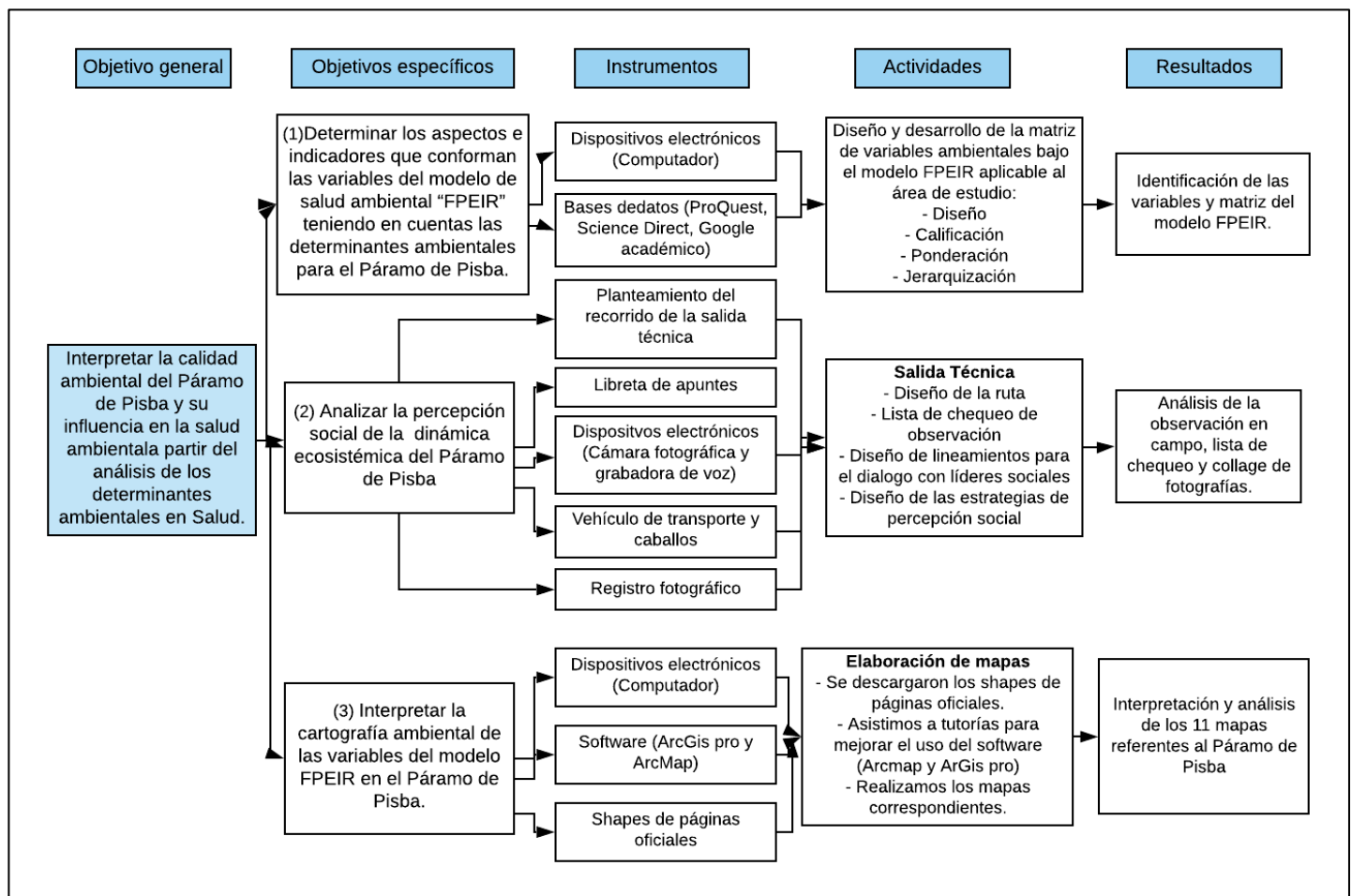
estudio cuenta con una vertiente exploratoria la cual, se realiza cuando el objetivo es examinar un tema o un problema poco estudiado.

Diseño

El presente trabajo cuenta con un enfoque cualitativo ya que, para la recolección de datos se realizó la búsqueda bibliográfica en bases de datos como ProQuest, ScienceDirect, Google académico, entre otros, a través de los servicios que presta la biblioteca virtual de la Universidad el Bosque y así analizar las determinantes ambientales bajo las variables del modelo Fuerza motriz, Presión, Estado, Impacto y Respuesta (FPEIR) que respondan a la interpretación de la salud ambiental ecosistémica en el Páramo de Pisba, Boyacá. Además; para complementar el trabajo, la modalidad investigativa se realizó con base en la observación participante que forma parte del enfoque cualitativo de los estudios sociales.

La metodología de Sampieri (2014), en el enfoque cualitativo, utiliza la recolección y análisis de situaciones detalladas, eventos, personas, conductas observadas, no hay manipulación de la realidad y se evalúa el desarrollo natural de los sucesos. Adicionalmente, la investigación se respalda con la geografía de la percepción, donde el estudio del comportamiento del hombre determina cómo éste percibe su entorno, para lo cual la salida técnica al lugar de estudio permitió conocer la percepción de la comunidad. La información se reforzó con la búsqueda en páginas estatales para la descarga de shapfiles del Páramo de Pisba y variables ambientales con miras a proceder a la realización de mapas en la herramienta de ArcGis en el laboratorio del Instituto de Salud y Ambiente de la Universidad El Bosque.

Figura 4. Diagrama metodológico



Fuente: Autoras (2020)

Desarrollo metodológico por objetivos

11.1 Objetivo Específico 1. Determinar los aspectos e indicadores que conforman las variables del modelo de salud ambiental “FPEIR” teniendo en cuenta las determinantes ambientales para el Páramo de Pisba.

Para la elaboración del trabajo de investigación a partir del primer objetivo propuesto, se estableció que este tiene un enfoque cualitativo ya que para su desarrollo, se realizó la recolección de información significativa a través de una amplia revisión bibliográfica en bases de datos como ScienceDirect, Proquest, Redalyc, Google Académico, trabajos de grado entre otros. Los conectores lógicos para la búsqueda fueron “AND” y “OR” y los criterios para la selección fueron palabras claves como “Salud” “Health Determinants” “ambiente” “Páramos” “Colombia”, con el fin de determinar los aspectos e indicadores de las variables del modelo de salud ambiental (FPEIR): Fuerza motriz, Presión, Estado, Impacto y Respuesta.

Posteriormente se procedió a diseñar la matriz de las variables ambientales bajo el modelo de Salud Ambiental (FPEIR), en la cual se consideraron los siguientes aspectos: Producción y consumo los cuales permitieron identificar las fuerzas motrices, las presiones que se derivan de la fuerza motriz, el estado del ecosistema a partir de las presiones generadas sobre éste, los impactos que pueden influir significativamente ya sea positiva o negativamente sobre el bioma y el bienestar humano. Por último, sobre la acción de respuesta fue necesario analizar los elementos de las variables anteriores para que la interacción del hombre-medio ambiente mejoren y se formulen alternativas para dichos impactos.

Tabla 2. Encabezado y diseño de la matriz del modelo de salud ambiental (FPEIR)

Matriz del modelo de Salud Ambiental FPEIR o (DPSIR en inglés) en el Páramo de Pisba					
	Fuerza Motriz (F)	Presión (P)	Estado (E)	Impacto (I)	Respuesta (R)
Producción					
Consumo					

Fuente: Autoras (2020).

Luego, la matriz FPEIR fue objeto de calificación, valorando el grado de impactos ambientales derivados de sus variables, para lo cual se clasificó en tres niveles: Color rojo en los casos en los que las autoras consideran que dichos impactos ambientales son altos y significativos interpretándose que es donde se debe actuar de manera más oportuna y pertinente, color amarillo se relaciona con un impacto ambiental medio o moderado, que puede llegar a convertirse en un impacto alto si no se gestionan e implementan cambios, y por último, el color verde que indica un impacto ambiental bajo o nulo.

Tabla 3. Valoración cualitativa de impactos ambientales

Valoración cualitativa de impactos ambientales		
Clasificación	Tipo de impacto	Descripción de impacto
Rojo	Alto	Impacto ambiental alto y significativo
Amarillo	Medio	Impacto ambiental medio o moderado
Verde	Bajo/Nulo	Bajo impacto ambiental, o impacto ambiental positivo.

Fuente: Autoras (2020).

Una vez clasificados los impactos ambientales de acuerdo con la valoración objetiva, se realizó la jerarquización de los mismos, con el fin de analizar los impactos más relevantes y significativos que recaen sobre el páramo de Pisba y así interpretar la calidad ambiental del ecosistema según los siguientes criterios:

Tabla 4. Matriz de variables del objetivo 1

Dimensión	Variable	Aspecto	Indicador	Técnica	Instrumento
Ecológica	Fuerzas Motrices	Actividades económicas desarrolladas dentro del páramo de Pisba	Según los aspectos identificados en el páramo	Según las actividades económicas identificadas	Dispositivos electrónicos Revisión bibliográfica
	Calidad Ambiental	Estado actual del páramo de Pisba y de los habitantes de las veredas que se encuentran dentro del mismo		Según el estado actual del ecosistema y de la población	Informes del DANE (Censos recientes NBI)
	Impactos Ambientales	Derivados de las fuerzas motrices, la presión y el estado del		Según la clasificación del impacto; alto, medio,	Revisión bibliográfica en bases de datos

		ecosistema		bajo	
Social	Asentamientos Urbanos y crecimiento poblacional	Servicios públicos		Boletines, estadísticas y estudios recientes	
Económico	Salud pública	Enfermedades relacionadas con actividades antrópicas			Boletín epidemiológico

Fuente: Autoras (2020).

11.2 Objetivo Específico 2. Analizar la percepción social de la dinámica ecosistémica del Páramo de Pisba.

Para la elaboración del segundo objetivo del proyecto, se llevó a cabo una salida técnica a la zona de estudio, específicamente a la vereda Pueblo Viejo ubicada en el municipio de Socotá, que hace parte del páramo Pisba.

La metodología que se realizó fue la de Observación Participante (OP) que ha sido utilizada en varias disciplinas como instrumento en la investigación cualitativa para recoger datos sobre la población, sus dinámicas y cultura. (Kawulich, 2005). Respaldo lo anterior Sampieri (2014) establece que este tipo de método se utiliza para la recolección y análisis de situaciones detalladas, eventos, personas, conductas observadas, informando que no hubo manipulación de la realidad y evaluando el desarrollo natural de los sucesos.

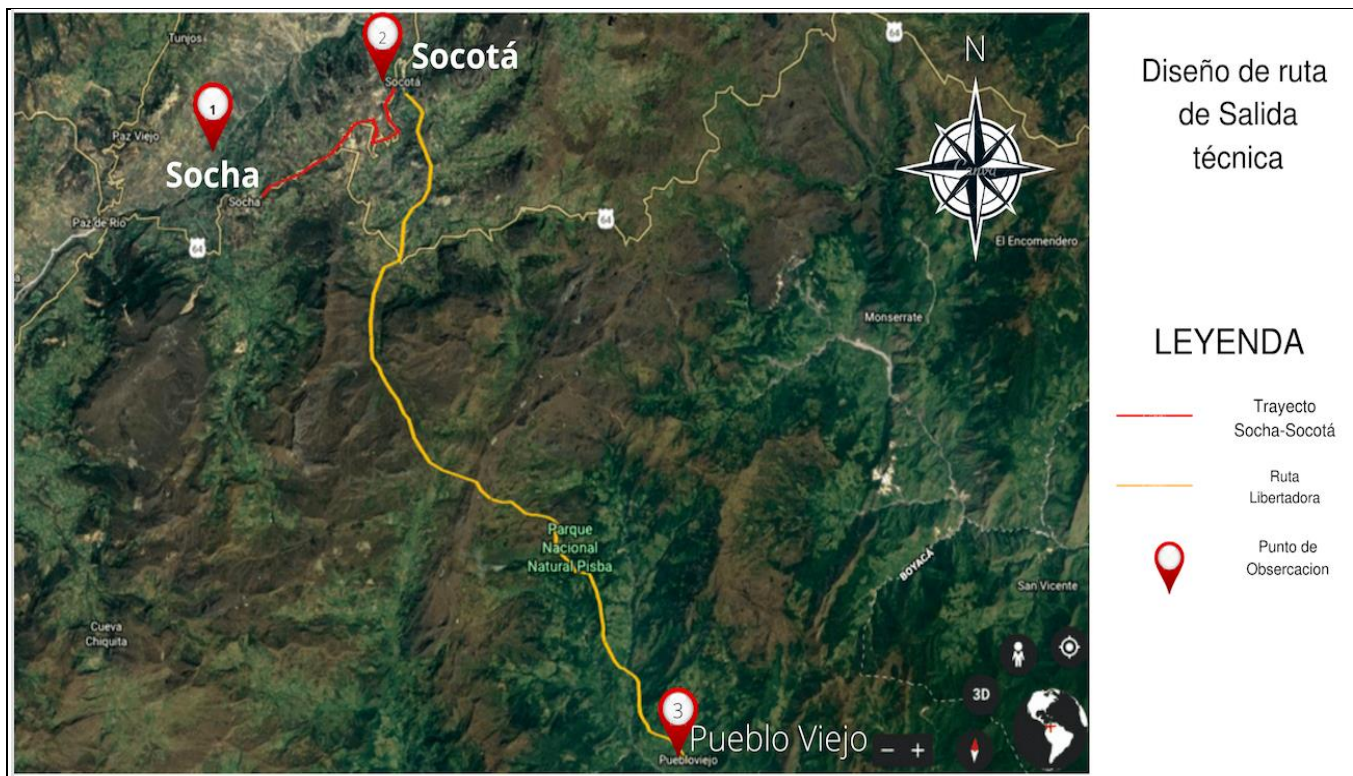
Para el desarrollo de este objetivo, inicialmente se bosqueja la ruta técnica de la salida de campo en la cual se tomó como mapa base el de la plataforma Google Earth para definir el trayecto inicial desde la ciudad de Bogotá hasta el municipio de Socha Boyacá, seguido del municipio de Socotá y por último la vereda Pueblo Viejo. Con el fin de tener más precisión del camino, también se utilizó el mapa de “Municipios y Veredas - Ruta Libertadora” de Parques Nacionales Naturales con el propósito de identificar la ruta exacta a la hora de atravesar el páramo, el PNN y llegar a la vereda. El medio de transporte utilizado de Bogotá a Socha y una parte inicial de Socotá fue vehículo y el resto del recorrido se realizó a caballo. A su vez, se diseñó una lista de chequeo de los aspectos ambientales posibles a evidenciar en campo durante el recorrido y durante los días de trabajo en la vereda Pueblo Viejo, abriendo la posibilidad de ser ajustada según la observación, además; se esbozaron los lineamientos para el diálogo con los campesinos y con el director del PNN Pisba, Carlos Lora; así como de los registros fotográficos, grabaciones de voz y apuntes significativos.

Para este objetivo se consolidó, evaluó y analizó la metodología cualitativa de Observación Participante (OP) la cual se basa en una estrategia de recolección de información definida como una investigación caracterizada por interacciones sociales profundas entre el investigador e investigado, promocionando la recogida de información de modo sistematizado. Una vez en el lugar de estudio, se hacen interrogantes que pertenezcan a estas dos amplias categorías: sustanciales o teóricos. La primera, aborda interrogantes relacionados con problemas específicos en el escenario y la segunda, en donde se hacen interrogantes asociados a problemas sociológicos básicos tales como la socialización.

La observación participante tiene en cuenta la preparación del trabajo en campo, en donde se hace el diseño de la investigación, la selección de escenarios y recolección de datos, entre otros. Cuando ya se está trabajando dentro de la zona de estudio se tiene en cuenta el rol que cada persona debe tomar, determinar quiénes son los informantes claves y las notas de campo. En esta metodología se determina cómo se deben presentar los hallazgos y lo que se le quiere dar a conocer a los lectores. (Taylor, S & Bogdan, R, 1994). Cabe resaltar que para esto último, la información recolectada debe tener en cuenta el tiempo y extensión del estudio, la naturaleza y número de escenarios, el encuadre mental del investigador, es decir, responder a preguntas como : cuál fue el propósito original, cómo se llegó a comprender a los informantes en el escenario, responder preguntas de cómo los informantes vieron al investigador y si la información tomada fue revisada por el informante (Taylor, S & Bogdan, R, 1994).

Se presenta a continuación el diseño de la ruta técnica de la salida de campo desde Bogotá-Socha- Socotá y finalizando a Pueblo Viejo por la conocida Ruta Libertadora. Es de anotar que el regreso se realizó sobre la misma ruta.

Figura 5. Diseño de la ruta técnica de la salida de campo



Fuente: Google Earth, adaptado por las Autoras, (2020).

Seguido de esto, a continuación se presenta el diseño de la lista de chequeo de los aspectos ambientales que se tuvieron en cuenta en el trabajo de campo:

Tabla 5. Lista de chequeo para la salida técnica.

						
Lista de chequeo realizado por: Mariana Andrea Rojas Díaz y Daniela Doncel Prada					Fecha: 4 de Marzo de 2020	
LISTA DE CHEQUEO DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES DEL PÁRAMO DE PISBA						
CONDICIONES AMBIENTALES						
Componente ambiental	Aspectos	Indicador	Si	No	En proceso	Observaciones
Hidrosférico	Presencia de fuentes superficiales hídricas	Pantanos				
		Ríos				
		Lagunas				
	Fuentes hídricas alternas	Riachuelos				
		Estanques				
	Usos	Doméstico				
		Agrícola				
		Conservación				
Consumo humano						
Biótico	Variedad de especies vegetales	Árboles boscosos				
		Árboles frutales				
		Musgos				
		Frailejones				
	Presencia de especies foráneas	Osos				
		Venados				

		Tigrillos				
Faunístico	Variedad de especies	Terrestres				
		Acuáticos				
		Aéreos-terrestres				
	Presencia de fauna terrestre	Mamíferos				
		Reptiles				
		Anfibios				
Pedológico	Deforestación	Alto				
		Bajo				
	Terrenos agrícolas	Subsistencia				
		Industrial				
		Intensiva				
		Extensiva				
	Praderas matorrales	Existe				
	Bosques	Existe				
	Variedad en el uso	Existe				
	Conservación	Existe				
Paisajístico	Tipos de paisajes	Naturales				
		Urbanos				
		Selváticos				
Antrópico	Comunicación terrestre (Estado de la vía vehicular)	Destapada				
		Fácil acceso				
		Difícil acceso				
	Comunicación terrestre (Camino rural)	Fácil acceso				
		Difícil acceso				
		Con mantenimiento				

Antrópico	Actividades antrópicas	Agricultura				
		Minería				
		Ganadería				
		Piscicultura				
	Servicios públicos	Acueducto				
		Energía				
		Gas Domiciliario				
		Telefonía				
		Recolección de basuras				
		Alcantarillado				
	Presencia poblacional	Alta				
		Baja				
	Trabajos informales	Existe				
	Instalaciones educativas	Escuelas				
		Colegios				
	Instalaciones de salud	Centro de Salud				
		Hospital de I y II nivel				
	Instalaciones recreativas	Parques recreativos				
		Zonas verdes				
		Gimnasio al aire libre				
		Zonas de recreación				
	Redes de distribución de agua.	Existe				
	Existencia de Junta De Acción Comunal	Existe				

	Sistemas de recolección de aguas lluvias	Existe				
	Presencia de empresas	Existe				
	Presencia de Autoridades ambientales	Existe				
	Presencia de Autoridades territoriales en la zona	Existe				
	Proyectos ambientales en ejecución	Existe				
	Población aledaña a las fuentes de abastecimiento	Existe				
	Acciones de protección del Páramo por parte de la comunidad	Existe				

Fuente: Autoras (2020).

Tabla 6. Matriz de variables del objetivo 2

Dimensión	Variable	Aspecto	Indicador	Técnica	Instrumento
Social	Asentamientos urbanos	Cantidad	Densidad poblacional en el páramo	Revisión bibliográfica en bases de datos	Dispositivo electrónico
	Educación Ambiental	Conocimiento del ecosistema	Conocimiento de la importancia ecosistémica del Páramo de Pisba por parte de la comunidad	Perspectiva / testimonio.	Comunicación directa con la comunidad que habita en el páramo
Ecológico	Suelo	Terrenos agrícolas	Si son prácticas intensivas o Extensivas	Revisión bibliográfica/ Observación directa	Lista descriptiva / Dispositivos electrónicos
	Agua	Uso Servicio	Uso doméstico	Observación / Testimonio	Dispositivo electrónico
	Deforestación	Cantidad	Árbol talado por hectárea	Testimonio/ Observación directa	Comunicación directa con la comunidad que habita en el páramo / Lista descriptiva

Fuente: Autoras (2020).

11.3 Objetivo Específico 3. Interpretar la cartografía ambiental de las variables del modelo FPEIR en el Páramo de Pisba.

Para la elaboración de éste objetivo, se llevó a cabo una amplia revisión en páginas oficiales tales como; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Instituto de Hidrología y Estudios Ambientales, GeoPortal del IGAC, entre otras con el fin de obtener los *shapfiles* recientes y relevantes del Páramo de Pisba en relación con las variables ambientales identificadas previamente en la matriz del modelo FPEIR, algunos de los *Shapfiles* fueron obtenidos de la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático, por lo cual es importante resaltar que esta comunicación es el principal mecanismo de reporte que tienen los países miembros de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) para contarle al mundo sus avances en la implementación de la Convención (acciones de mitigación, adaptación, educación, entre otros.) (IDEAM, 2020). Adicionalmente las Comunicaciones Nacionales son la principal fuente de información y conocimiento técnico para apoyar la toma de decisiones de las instituciones, los sectores, las regiones y otros interesados, sobre los potenciales efectos del cambio climático en Colombia, de modo que se contribuya a la construcción de un futuro sostenible que mejore el bienestar humano de los colombianos. (IDEAM, 2020).

Teniendo en cuenta lo anterior se utilizó el software ArcMap y ArcGis Pro y se procedió a la realización de los mapas en el laboratorio de salud y ambiente de la Universidad El Bosque con el fin de interpretar a través de estos, la cartografía ambiental de dichas actividades antrópicas.

Para el desarrollo de este objetivo se tuvo en cuenta la siguiente matriz metodológica;

Tabla 7. Matriz de variables del objetivo 3.

Dimensión	Variable	Aspecto	Indicador	Técnica	Instrumento
Ecológica	Fuerzas Motrices e impactos significativos, evidenciados en la matriz del modelo FPEIR del primer objetivo.	Actividades antrópicas desarrolladas dentro del páramo de Pisba.	Según los aspectos identificados en el páramo y la información obtenida en los Shapefile.	Análisis de sistemas de información geográfica.	- Dispositivos electrónicos. - Revisión bibliográfica - Software (ArcMap y ArcGis Pro)

Fuente: (Autoras, 2020).

12. Aspectos Éticos

De acuerdo con la clasificación del nivel de riesgo en nuestra investigación este proyecto cuenta con una búsqueda bibliográfica retrospectiva en donde se pretende analizar los estudios en el tiempo presente con datos del pasado de los páramos en Colombia además este proyecto no cuenta con análisis de laboratorio ni muestreo

en la zona de estudio, por lo tanto, no se presentarán modificaciones de las variables biológicas, sociales, fisiológicas en individuos.

13. Resultados

13.1 Objetivo específico 1. Determinar los aspectos e indicadores que conforman las variables del modelo de salud ambiental “FPEIR” teniendo en cuentas las determinantes ambientales para el Páramo de Pisba.

Para el análisis, inicialmente las autoras se fundamentaron en los documentos del Ministerio de Salud titulados “Modelo de Fuerzas Motrices en el marco de la Dimensión de Salud Ambiental del Plan Decenal de Salud Pública 2012-2021” y “Referentes Conceptuales y Abordajes sobre Determinantes Ambientales” con el propósito de definir las variables que hacen parte del modelo, quienes determinan las relaciones entre la salud, el ambiente y el desarrollo sostenible, las cuales son:

Las fuerzas motrices, estas se caracterizan por la afectación de las condiciones ambientales debido a estructuras sociales, demográficas y económicas. Es aquí donde empiezan a evidenciarse los impactos negativos causados por el hombre debido a sus actividades económicas y los efectos sobre sí mismo, es decir; sobre su propia salud, condición determinada por el Índice de Desarrollo Humano, nivel de desarrollo tecnológico, patrón de consumo alimentario y tasa de crecimiento demográfico. Esto se obtuvo del Modelo de Fuerzas Motrices en el marco de la Dimensión de Salud Ambiental del Plan Decenal de Salud Pública 2012-202 (Pág. 31)

Por otro lado, **la Presión** establece la consecuencia de las fuerzas motrices, señalando que se referencia a las fuerzas económicas y sociales que de manera explícita se aplican en un territorio concreto, las cuáles pueden ser de origen natural o antrópico y que pueden ser capaz de influir directamente en el estado del ambiente. Se menciona también que es importante resaltar que las presiones sobre el ambiente no actúan necesariamente en el mismo territorio donde surgen las fuerzas motrices que las determinan. Los indicadores para determinar esta variable hace referencia a porcentaje de la población sin acceso a agua potable, generación de residuos, entre otros. (Modelo de Fuerzas Motrices en el marco de la Dimensión de Salud Ambiental del Plan Decenal de Salud Pública 2012-202 / Pág. 32).

El **Estado**, es lo que resulta de las presiones que se imponen sobre el ecosistema, la condición y calidad ambiental en cuanto a capital natural. Yajahuanca (2019), señala que los indicadores de estado describen, cuantitativa y cualitativamente, un fenómeno físico, biológico y químico, es decir obliga al investigador a cuestionar: ¿Cómo se encuentra el territorio en términos de impacto? . (Modelo de Fuerzas Motrices en el marco de la Dimensión de Salud Ambiental del Plan Decenal de Salud Pública 2012-202 / Pág. 33)

Los **Impactos**, son los resultados de la condición del ambiente sobre las personas, animales y procesos ecológicos. Para los indicadores de salud ambiental, los Impactos pueden ser divididos en Exposición y Efecto. Como última variable del Modelo está la **Respuesta** que representa aquellas acciones, esfuerzos o medidas que realiza la sociedad para mitigar, prevenir o responder a los impactos negativos, cambios y problemas ambientales. (Referentes Conceptuales y Abordajes sobre Determinantes Ambientales” /Pág. 28).

A continuación se muestra la matriz del modelo de salud ambiental FPEIR para el páramo de Pisba, Boyacá realizada por las autoras:

Tabla 8. Matriz de variables del modelo FPEIR

PRODUCCION	Matriz del modelo de salud ambiental FPEIR o (DPSIR en inglés) en el Páramo de Pisba				
	Fuerza Motrices (F)	Presiones (P)	Estados (E)	Impacto (I)	Respuesta (R)
	Agricultura	Quemas de pastizales y arboles nativos para la expansión agrícola de cultivos de maíz, plátano, café, papa, etc. - Utilización de agroquímicos.	Debilitamiento de la matriz suelo por pérdida de nutrientes.	Degradación de suelos y aguas, y desequilibrio ecosistémico en la estructura ecológica principal. Cambio climático, pérdida de fauna y flora	Implementar prácticas agrícolas orgánicas en las veredas ubicadas dentro del páramo de Pisba
			Disminución de cobertura arbustiva		Restaurar las zonas afectadas que ya no estén en uso y programa de restauración de vegetación foránea
			Se refleja un cambio en el ciclo del agua generándose pérdida de la capacidad de retención hídrica	Reducción de materia orgánica existente. Contaminación de la matriz agua, suelo y aire	Organización de la comunidad para que sea autogestora del desarrollo sostenible
		Consumo de Agua	Se utiliza el recurso hídrico para el riego del cultivo	Contaminación del recurso hídrico por fertilizantes	
	Ganadería	Ampliación de frontera ganadera, causando la deforestación	La cría de ganado en libertad se vincula con el aprovechamiento de recursos naturales, lo cual hace extender el terreno para su manutención	Suelos erosionados, y con una estructura ecológica alterada.	Establecer programa de sistema silvopastoril para mejorar la fertilidad y condiciones físicas del suelo, además permite la producción de madera a largo plazo
		Transito de ganado dentro del PNN y el páramo	El ganado transita libremente por el Parque Nacional de Pisba en busca de alimento	Transformación de Bosques nativos	Restaurar zonas que fueron usadas para el pastoreo de animales con la siembra de plantas nativas
				Cambio climático	Diseño de planes y programas de adaptación y mitigación al cambio climático, involucrando directamente a los campesinos que residen en las veredas que hacen parte del páramo.
		Gases de efecto	Las vacas generan metano, un	Contaminación de fuentes hídricas	

		invernadero	gas de efecto invernadero más contaminante que el Dióxido de Carbono	por coliformes	Permitir la cría de bovinos en una medida controlada e implementar programas de adaptación al cambio climático
	Deforestación	Tala de árboles para cercas y generación de energía con leña	Las comunidades veredales no tienen acceso al gas natural para uso de cocina, por lo tanto acuden a la naturaleza para poder generar energía y preparar alientos	Se promueven la colonización rápida de especies invasoras. - Aumento del número de especies en condición de amenaza. - Alteración del recurso hídrico y con ello, el abastecimiento de agua de los centros poblados, y degrada el suelo.	Permitir la deforestación de forma controlable, realizando un seguimiento de las actividades en el área de páramo mensualmente y hacer plan de reforestación en zonas estratégicas del Páramo de Pisba.
			Transformación y fragmentación de ecosistemas	Perdida de animales silvestres y de la cobertura vegetal estratégica	Programas de reforestación para la recuperación de especies desplazadas. Educación ambiental con los campesinos frente a la problemática de la deforestación y sus implicaciones en el cambio climático generando mayor sensibilización sobre su rol en las estrategias.
	Educación	Desarrollo intelectual y humano	Sensibilidad ambiental por parte de los alumnos de la escuela	Impacto positivo por el conocimiento de la importancia y conservación de los ecosistemas de páramo y la implementación de estilos de vida sustentables.	Establecer el monitoreo por parte de entidades para que se lleve a cabo continuamente las clases educativas, educación ambiental teórica y práctica, y que se evidencie que la comunidad veredal tanto del PNN Pisba, como del entorno regional del páramo de Pisba, está llevando a cabo actividades sostenibles
			Reconocimiento de la oferta ambiental que el ecosistema de páramo presta		
			No todas las veredas cuentan con escuelas para el desarrollo del conocimiento	Desconocimiento de la importancia del ecosistema, de su fauna silvestre, y acciones que impacten la biodiversidad como la	Programa de voluntariados para desarrollar programas académicos en las veredas en temas de educación ambiental

					domesticación de animales nativos ó matar para consumo dentro de las viviendas. - Analfabetismo	
	Minería	Liberación de material particulado, vertimiento de contaminantes para extraer el mineral, perforación del ecosistema para hacer socavones	Alteración del suelo y modificación de sus propiedades, destrucción de flora y fauna, pérdida de biodiversidad, alteraciones en aguas superficiales como ríos y drenajes en la contaminación física y química de las aguas.		Fragmentación de ecosistema de páramo además de los impactos sobre los riesgos geológicos, y los cambios geomorfológicos y del paisaje.	Restablecimiento del suelo y restauración de la vegetación afectada, implementar agregados que permitan la mejora de nutrientes y eviten la erosión del suelo.
			Se genera alteraciones en la atmosfera por la emisión de polvo (material particulado PM 2.5 y PM 10), ruido y vibraciones.		Enfermedades respiratorias en la población de la zona, enfermedades gastrointestinales por contaminación de fuentes hídricas. Contaminación del aire.	Presencia de las entidades ambientales para la regulación de minas ilegales y sanciones ambientales al que infringe la norma. Programas de producción más limpia.
CONSUMO	Crecimiento poblacional	Actividades antrópicas realizadas directamente en páramo	Disposición inadecuada de residuos sólidos en el páramo, y paralelo a esto en las veredas ubicadas dentro del páramo se realiza la quema de residuos		Generación de residuos sólidos, generación de lixiviados, contaminación del suelo y el agua, afectación en ecosistemas aledaños a la zona.	Programa de identificación de familias ya establecidas dentro del PNN Pisba
		Ocupación del espacio	Construcción de infraestructura de minería en municipios que hacen parte del páramo.	Centros poblados	Degradación del ecosistema, Cambios visuales del paisaje, Compactación de suelos por transito de maquinaria pesadas	Programas de restauración ecosistémica y educación ambiental en los municipios y escuelas de la zona de páramo de Pisba
	Tránsito y transporte	Transito frecuente de	Se forman nuevos caminos de acceso en el PNN Pisba		Compactación y erosión de suelos , alteración a paisaje, generación de	Presentar alternativas de acceso al campesino para llegar a sus

		Caballos, mulas y vacas dentro del PNN Pisba	además de la "Ruta Libertadora" ocasionado por los caballos y vacas que transitan dentro del páramo	residuos orgánicos causado por los caballos y ganado	respectivas veredas y la recolección del estiércol de los caballos para evitar mayores impactos.
		Generación de residuos sólidos provenientes de los habitantes de las veredas que cruzan el páramo	Contaminación del páramo producto de la disposición inadecuada de residuos sólidos, tales como: Paquetes de papas, galletas, papel higiénico, botellas de jugos y latas de cerveza.	Generación de: Lixiviados, olores ofensivos, gases de descomposición	Control de disposición final de residuos por parte de Parques Nacionales Naturales de Colombia, implementación de canecas distribuidas estratégicamente en la ruta libertadora, y educación ambiental para los habitantes de las veredas con el fin de que conozcan los impactos en los ecosistemas que se derivan de la disposición final de los residuos de manera inadecuada.
	Salud pública	Pocos centros de salud en los municipios que se encuentran cerca o alrededor del páramo y solo un hospital de tercer nivel	Difícil acceso a la prestación de salud o de alguna urgencia, para los habitantes de las veredas que se encuentran dentro del PNN y el páramo de Pisba.	Inequidades sanitarias, vacíos estadísticos en los datos epidemiológicos de los municipios, difícil control y registro de las enfermedades y del estado de salud actual de los habitantes de las veredas que se encuentran dentro del páramo de Pisba.	Construcción de carretera o corredor humanitario que atraviese gran parte del páramo pero no toque el PNN, con el fin de facilitar el tránsito de ambulancias y disminuir el tiempo de recorrido que realizan los habitantes de las veredas para llegar a los centros de salud más cercanos.
	Infraestructura Vial	Levantamiento de cobertura vegetal del área regional (Tasco, Socha, Gámeza, Socotá, Jericó, Mongua Chita) del Páramo de Pisba	Vías municipales pavimentadas para el transporte pesado está en buen estado	Perdida de especies nativas tanto de fauna y flora ,generación de residuos de construcción, contaminación de fuentes hídricas	Programa de mitigación y restauración de fauna y flora silvestre propias del páramo de Pisba

		Los caminos que se forman por el pastoreo en las veredas del interior del complejo de páramo Pisba	Las vías para las veredas ubicadas dentro del páramo cuentan con espacios estrechos para el transporte peatonal y de carga, tiene pendientes muy relevantes y el camino es pedregoso.	Perdida de nutrientes en el suelo a causa de la compactación del suelo, Perdida de especies foráneas	Mejoramiento de la carretera o construcción de corredor humanitario que facilite el acceso a las veredas
	Servicios Públicos	Consumo gas	Los municipios que hacen parte del Páramo de Pisba utilizan gas natural para la cocción de alimentos	Contaminación de aire	Promover la educación ambiental y la importancia del ahorro y consumo de agua suelo y aire del páramo; crear comités que vigilen su uso
		Consumo de Agua	Los habitantes usan el recurso hídrico para la cocción de alimentos, uso personal, la limpieza, desinfección de la vivienda, en cultivos y minería	Reducción del caudal de fuentes hídricas	
		Uso de alcantarillado	Da lugar a escorrentía superficial y/o infiltración directa en las aguas subterráneas	Generación de olores ofensivos y problemas de salud pública causado por vectores	Conservar las instalaciones del sistema de alcantarillado haciendo buen uso de los desechos líquidos y sólidos

Fuente: Autoras (2020).

Una vez clasificados los impactos ambientales por colores de acuerdo con la valoración objetiva, se interpretó a través de dos gráficos que evidencian el porcentaje de los impactos de cada fuerza motriz, como se ve a continuación:

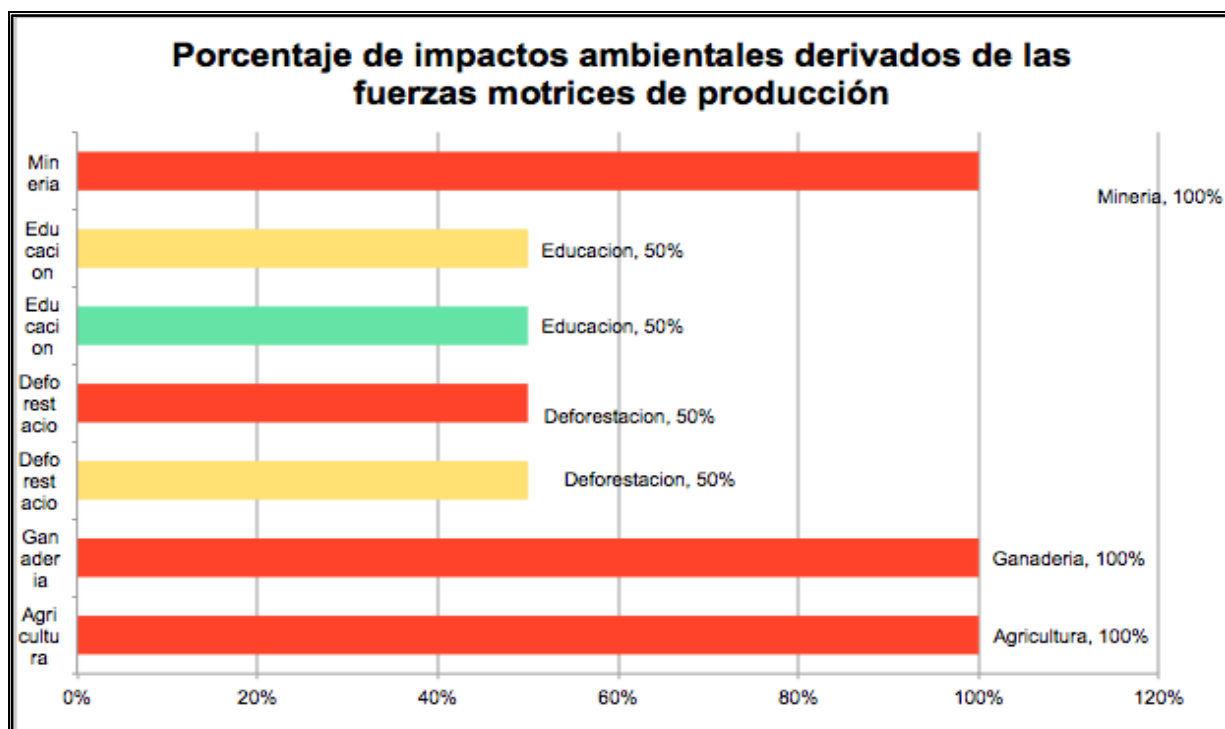


Figura 6. Interpretación de impactos ambientales de las Fuerzas Motrices de producción. Fuente: Autoras (2020)

Los colores utilizados para estos gráficos fueron los mismos utilizados en la clasificación de impactos de la matriz del modelo FPEIR, en donde rojo hace referencia a un impacto ambiental alto, amarillo a un impacto ambiental medio y verde a un bajo impacto ambiental o nulo. Como se evidencia en este gráfico, en la dimensión de producción las Fuerzas Motrices tuvieron los siguientes porcentajes; Agricultura 100% con color rojo, ya que los tres impactos derivados de esta actividad se consideran como impactos ambientales altos y significativos, al igual que los dos impactos de minería y los cuatro derivados de la ganadería.

Por otro lado, la deforestación y la educación se dividieron en dos ya que sus impactos se clasifican de diferente forma, en la deforestación el 50% fue de color rojo puesto que uno de los dos impactos ambientales provenientes de esta fuerza motriz se consideró alto y el 50 % restante, referente al otro impacto obtuvo color amarillo al considerarse impacto ambiental medio. De la Fuerza Motriz educación también se derivaron dos impactos, uno clasificado como impacto ambiental medio es decir color amarillo y otro de color verde ya que se consideró como un impacto ambiental positivo o impacto negativo nulo.

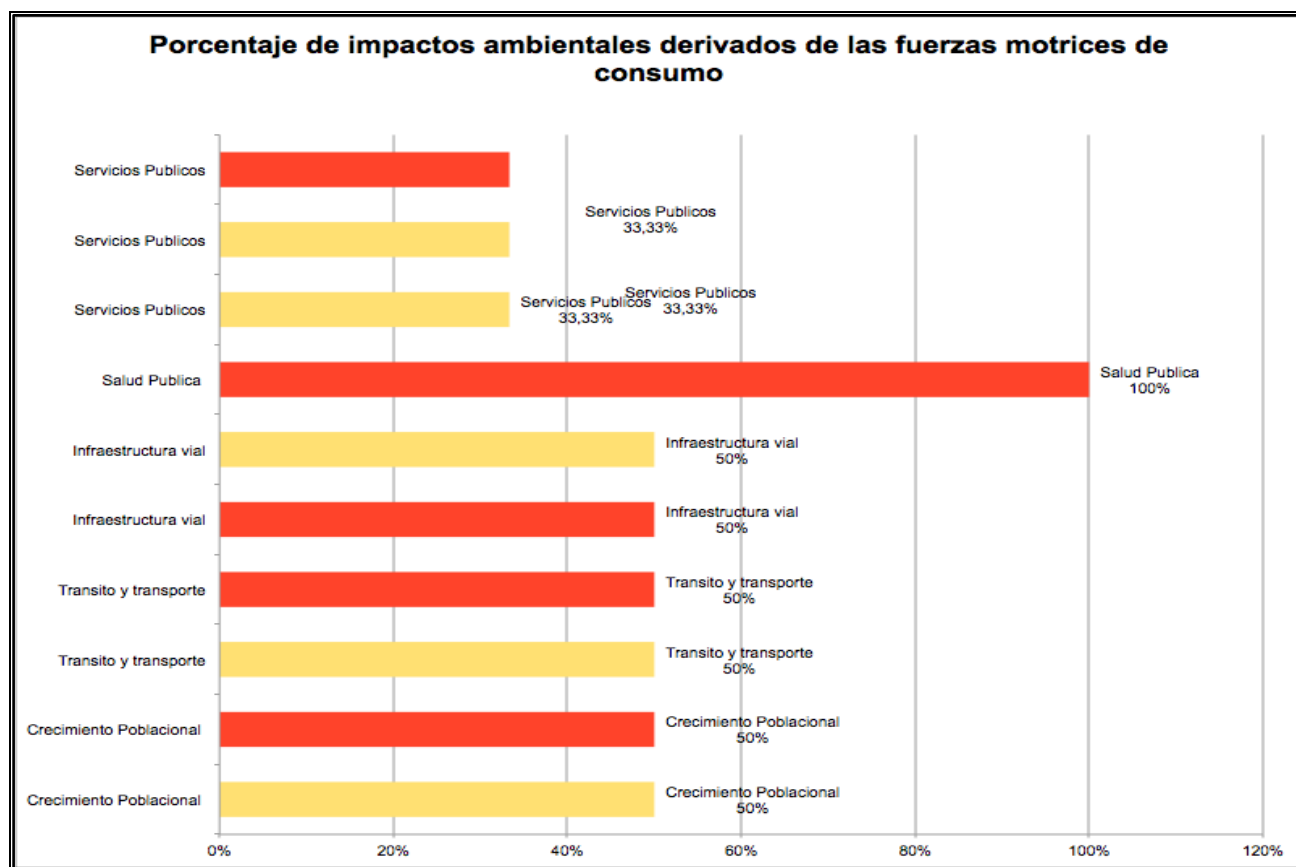


Figura 7. Interpretación de impactos ambientales de las Fuerzas Motrices de consumo. Fuente: Autoras (2020).

En el gráfico de barras para la dimensión de consumo se obtiene que la salud pública encabeza el porcentaje respecto a los impactos del área en cuestión con un 100%, seguido a esto, está el crecimiento poblacional, junto con la infraestructura vial y transporte público con un 50% de impacto ambiental alto y 50% de impacto ambiental medio, por último, se tiene que los impactos de los servicios públicos son los que menos efectos tienen el 33,33%, en este último los impactos se clasificaron en tres aspectos siendo dos de estos de impacto medio y uno grave.

A partir de la interpretación de estos impactos ambientales y del criterio de las autoras, se realizó una jerarquización numerada comenzando con los impactos ambientales más relevantes y significativos dentro del páramo de Pisba y terminando con los impactos más bajos, con los siguientes resultados:

1. Cambio climático.
2. Enfermedades respiratorias en la población que reside en la zona, enfermedades gastrointestinales por contaminación de fuentes hídricas.
3. Degradación de suelos y agua, desequilibrio ecosistémico en la estructura ecológica principal.
4. Reducción de la materia orgánica existente.
5. Inequidades sanitarias, vacíos estadísticos en los datos epidemiológicos de los municipios, difícil control y registro de las enfermedades y del estado de salud actual de los habitantes de las veredas que se encuentran dentro del páramo de Pisba. Compactación y erosión de suelos, alteración a paisaje, generación de residuos orgánicos causado por los caballos y ganado.
6. Suelos erosionados.

7. Pérdida de especies nativas de fauna y flora, generación de residuos de construcción, contaminación de fuentes hídricas.
8. Transformación de bosques nativos.
9. Fragmentación del ecosistema de páramo, riesgos geológicos, cambios geomorfológicos y del paisaje.
10. Contaminación de fuentes hídricas por coliformes.
11. Contaminación del recurso hídrico por fertilizantes.
12. Reducción de Caudal de las fuentes hídricas.
13. Se promueve la colonización rápida de especies invasoras. Aumento del número de especies en condición de amenaza. Alteración del recurso hídrico y con ello, el abastecimiento de agua de los centros poblados, y degrada el suelo.
14. Generación de olores ofensivos y problemas de salud pública causado por vectores.
15. Generación de residuos sólidos, lixiviados, contaminación del suelo y el agua, olores ofensivos, gases de descomposición y afectación a ecosistemas aledaños de la zona.
16. Contaminación de aire.
17. Desconocimiento de la importancia del ecosistema, de su fauna silvestre, y cometer acciones que impactan la biodiversidad como la domesticación de animales nativos ó matar para consumo dentro de las viviendas. Analfabetismo.
18. Impacto positivo por el conocimiento de la importancia y conservación de los ecosistemas de páramo y la implementación de estilos de vida sustentables.

13.2 Objetivo específico 2. Analizar la percepción social de la dinámica ecosistémica del Páramo de Pisba

Para el cumplimiento del segundo objetivo se inició el recorrido de la salida técnica teniendo en cuenta el diseño previamente realizado de la ruta, partiendo de Bogotá al municipio de Socha, luego al municipio de Socotá y atravesando la ruta libertadora para finalmente llegar a la vereda Pueblo Viejo ubicada dentro del Páramo de Pisba.

Este objetivo para su desarrollo utilizó una investigación abierta mediante la metodología de Observación Participante, teniendo como referente artículos científicos referentes al tema así como la publicación titulada Métodos Cualitativos de Investigación de los autores S.J. Taylor & R. Bogdan, entre otros. Esta metodología permite comprender los acontecimientos sociales y así obtener un acercamiento determinado a un objetivo, en este caso el análisis de la percepción de social de la población del Páramo de Pisba. Se elige realizar la salida técnica a la vereda Pueblo Viejo del municipio de Socotá ubicado en el entorno regional del páramo a pocos kilómetros del PNN Pisba.

El propósito principal de la salida de campo consistió en conocer el ecosistema, evidenciar su estado actual y el desarrollo social de los habitantes aledaños y su relación con el Páramo.

Gracias a una amplia revisión bibliográfica, quedó claro que cruzar el Páramo no era tan sencillo y por tanto, requería de hacer contactos con habitantes del área de estudio y particularmente de la vereda Pueblo Viejo dado su conocimiento y dominio del territorio. Para ello se hizo contacto con el profesor Andrés de la escuela de la vereda de Pueblo Viejo, quien muy amablemente coadyuvó a gestionar el acceso al Páramo y la estadía en un hogar de campesinos que acogieron a las investigadoras con mucha amabilidad, cariño y complacencia.

El recorrido entonces inicia en Bogotá, Colombia, al municipio de Socha y desde allí en vehículo donde se encontraban el Andrés el profesor de la escuela y dos jóvenes más de una universidad pública quienes también iban a realizar otro proyecto de investigación en la misma vereda consistente en el suministro y reparación de

paneles solares. El recorrido inicial fue de 2 horas aproximadamente en la mitad del camino, con una parada en unas tiendas para que el profesor Andrés cargará la camioneta con un mercado y una bolsa de libros que les habían donado para la escuela.

En el recorrido se dialogó con el profesor sobre las problemáticas actuales a las que se enfrentan los campesinos que viven en la vereda, el proyecto que él lleva tiempo desarrollando con sus 7 estudiantes en pro de la protección del ecosistema en el que viven, la importante labor significativa que tiene el dentro de la vereda en la que trabaja 21 días al mes, hizo mención sobre el conflicto que tiene Parques Nacionales con la delimitación del páramo y en la comunicación con los campesinos.

Al llegar al sitio conocido como vereda la Romaza sector Piedras Coloradas, Don Jesús quién es el dueño de la casa que albergó a las investigadoras, esperaba a los dos grupos de investigadores para seguir cruzando el Páramo pero ahora a caballo en un tiempo estimado de 6 horas, ya que los vehículos solo llegaban hasta ese punto. El recorrido fue muy enriquecedor debido al diálogo con Don Jesús cuando expresaba sus tradiciones, sino también; porque se observó la vegetación endémica del Páramo, de sus lagunas, montañas y en general de su amplia biodiversidad, que en casi su totalidad está muy bien conservada a excepción de algunas zonas en donde se evidencian frailejones afectados por la temperatura, algunas zonas erosionadas y ciertos senderos impactados por el pisoteo constante de ganado.

Es importante resaltar que se pudo evidenciar la problemática de transporte a la que se enfrentan los habitantes de las veredas emplazadas dentro del Páramo ya que el camino se reducía en muchas zonas a no más de 50 centímetros de ancho, caracterizado por su material rocoso lo cual dificulta el tránsito de las personas y de los caballos.

En la mitad del recorrido se realiza otra parada con el propósito de tomar un refrigerio, percatándose las investigadoras que en ese punto que está aproximadamente a 3400 msnm, había gran cantidad de residuos sólidos, desde paquetes de papas, galletas, papel higiénico, hasta botellas de jugos y latas de cervezas. Cabe mencionar que a medida que se iba ascendiendo en el Páramo, se veía ganado vacuno disperso en el PNN Pisba y a campesinos transportando carga en los caballos y mulas, a su vez al no disponerse de una pequeña vía o corredor humanitario como lo solicita la población según lo mencionó el profesor Andrés y la comunidad, se evidenció que se están construyendo diferentes caminos y no uno solo como debería de organizarse lo cual hace que los impactos como consecuencia del pisoteo de los animales y la disposición inadecuada de residuos se genere en varios senderos y el impacto sea más difícil de controlar.

Luego de las 6 horas de recorrido, se encontró la vereda Pueblo Viejo con posición en la casa donde vive Don Jesús y Doña Histenia, la que se localiza a una altura aproximada de 2200 msnm, su construcción es en bahareque y ladrillo, no cuenta con energía eléctrica interconectada ni servicios públicos, aunque cabe resaltar que hace aproximadamente 6 meses les fue donado un panel solar con el fin de poder generar luz a tres bombillos de la cocina y el cuarto principal

El primer día de la visita técnica del páramo, en la noche, las investigadoras dialogaron con Doña Histenia y Don Jesús sobre que representaba para ellos el páramo y como era su vida allí mencionado que junto con las 12 familias que viven en la vereda siempre han tratado de conservar el páramo reconociendo que no era tarea fácil para ellos ya que al no tener servicios públicos o energía eléctrica, la única forma que encuentran y la cual hace parte de su cultura, desde hace varios años, es talar árboles para poder cocinar con leña y así poder alimentarse, a pesar que mencionan que saben que esta actividad puede traer impactos significativos en el ecosistema.

También se abordó el tema de la temperatura y la variabilidad de climas para luego de esto relacionarlo con el cambio climático y mencionan que ellos han notado que la temperatura a cambiado drásticamente con el pasar de los años, Comentarón que 20 años atrás caía nieve en el páramo, el clima era muy frío y húmedo inclusive en

época de verano. En la actualidad las heladas no son las mismas, y la época seca, por demás temporalidad de la visita técnica de las investigadoras, la radiación solar era fuerte afectando la vegetación. Expresaron los señores que la época seca, para ellos el verano, empezaba a finales del mes de Mayo, contrario a la actualidad, al evidenciarse la disminución de las lluvias aún en marzo. Sumado a lo anterior, expresan que los incendios forestales en el páramo también influyen en el deterioro del ecosistema, máxime que lo hacen los mismo habitantes con el propósito de ampliar la frontera agrícola siendo consecuente entonces la disminución del nivel del río Pisba generando como impacto la deshidratación del ganado por el déficit hídrico para abrevadero.

Ya a una altura de 2100 msnm se encuentra la escuela dirigida por el profesor Andrés a una distancia aproximada de 100 metros desde la casa donde era el hospedaje. En el camino se evidencia el pisoteo de los caballos para abrir vía a una carretera que dé lugar al tránsito de animales y de alimento. La escuela se encuentra en gran parte deteriorada por su poco mantenimiento, ya que años atrás antes de que el profesor llegara a la vereda, la escuela estuvo abandonada. Sin embargo, el profesor Andrés desde que llegó a Pueblo Viejo empezó a reforzar, reparar y adecuar la escuela con el fin de que los 7 alumnos que tiene tengan una escuela digna, agradable y con clases de calidad, así que el proceso va mejorando.

En esta escuela nace en el año 2018 el Proyecto “Achaguas, guardianes del medio ambiente” liderado y propuesto por el docente, en el cual se han venido trabajando cuatro ejes: Investigación, Sostenibilidad, Ambiente y Entorno, de manera teórica y práctica. Este proyecto se centra en reconocer el ecosistema en el que se habita y surge porque inicialmente cuando el profesor llegó a la vereda, los niños no estaban interesados en aprender de su entorno ni sabían de la importancia del ecosistema donde habitan, inclusive los padres de ellos gracias a este proyecto y a lo que los niños les han enseñado, han cambiado su forma de pensar y algunas prácticas que por tradición solían hacer, tales como atrapar venados con el propósito de domesticarlos, reconociendo la comunidad actualmente que tal práctica no contribuye a la preservación del ecosistema y por tanto sus procesos culturales frente a la fauna silvestre se ha modificado.

Dos años después de iniciado el proyecto, el profesor aduce que los estudiantes de la escuela e integrantes del proyecto Achaguas, han tenido un gran avance en su conocimiento respecto a la riqueza natural de la que están rodeados, toda vez que conocen casi en su totalidad el nombre de las especies endémicas del ecosistema y saben de la importancia de vivir en el Páramo, sin embargo; se evidencia que es importante la educación ambiental en los hogares para contribuir a la sustentabilidad de los mismos y cambiar ciertas costumbres o actividades que en la mayoría de casos ellos mencionan que no saben los impactos que tienen y cuáles alternativas deben realizar para evitar impactar negativamente el ecosistema.

Actualmente, en la vereda habitan alrededor de 12 familias, teniendo la oportunidad las investigadoras de visitar los hogares de 7 familias incluidas las de los alumnos de la escuela, para observar y hablar con ellos principalmente de acerca de su vida en el páramo, el transporte, la salud, el sustento, sus actividades económicas, cultivos, ingresos, etc.

En la mayoría de los casos, las actividades económicas y las problemáticas que mencionaron fueron similares, comentaron que han tenido dificultades en torno a una petición que han venido realizando desde hace varios años para la construcción de una vía o más específicamente, un corredor humanitario, para el tránsito de una ambulancia ya que en casos de atención en salud además de tener que trasladarse al centro de salud más cercano que queda en el centro poblado de Socha o Pisba, el recorrido sería en tiempo de aproximadamente a 10 horas a lomo de mula. La importancia de este corredor les ayudaría mucho a reducir el tiempo de transporte hacia los municipios, ya que el tiempo de transporte es de aproximadamente tres días para poder llevar alimentos, medicinas o insumos a su hogar puesto que se toma de 8 a 10 horas en caballo de ida, llegan en la noche, al día siguiente compran lo que necesitan y al tercer día se regresan temprano gastando de nuevo otras 8 a 10 horas de regreso.

A su vez mencionan que para la realización de este corredor tienen que contar con aval de Parques Nacionales y el Gobierno Nacional, comentando que sienten ausencia y poco apoyo del Estado, por ende, la comunidad en muchos casos se ve obligada a usar de los servicios que les presta el páramo aún sabiendo que de alguna forma estos pueden generar un impacto en el ecosistema, debido a la tala de árboles, las quemas para preparar el terreno, conformación de senderos no permitidos etc. En cuanto a la generación de residuos sólidos en las viviendas, se evidenció que son arrojados al fogón y las plagas en los cultivos se manejan con la quema del terreno ó con plaguicidas.

Mencionaron que afortunadamente no suelen enfermarse puesto que consideran que la calidad del aire es buena a pesar de que los incendios forestales en época de verano son recurrentes pero estos en su gran mayoría se realizan en terrenos altos y lejos de las viviendas donde habita la comunidad, sin embargo, aunque sienten en varias ocasiones el olor procedente de esta actividad gracias a los vientos constantes, éste se disipa. También consideran que es de gran utilidad el hecho de que los alimentos que consumen son los mismos que siembran y el agua es natural proveniente del páramo. Refieren los pobladores que sus hijos se desplazan a municipios mineros cercanos por la oferta de empleo, pero con el tiempo, las empresas los retiran e indemnizan por problemas respiratorios y enfermedades asociadas a la actividad minera.

Como se mencionó anteriormente, las quemas que reporta la comunidad y las cuales se pudieron observar durante la estadía de las investigadoras en el páramo, se ejecutan no solo para la ampliación de la frontera agrícola con el fin de cultivar maíz, papa, cebolla, frijol entre otros; sino también para el control de “maleza” que se presentan en el terreno.

Otro de los conflictos expresados por la comunidad es la fuerte tensión hacia la entidad de Parques Nacionales Naturales de Colombia, por no permitirles realizar ninguna de las actividades para su sustento por el mismo hecho de que están dentro de un ecosistema estratégico sin ofrecerles alternativas.

También, se tuvo la oportunidad de contactar al Señor Carlos Lora, actual director del PNN Pisba, quién se refirió desde la perspectiva de la entidad, la relación con la comunidad de la vereda Pueblo Viejo y los proyectos que tenían dentro del páramo, entre ellos el corredor humanitario toda vez que cuentan con permiso para el mejoramiento de una carretera que existe hace más de 200 años y que comunica las veredas dentro del páramo, haciendo falta la autorización para el traslado de la maquinaria por parte de la alcaldía.

Se pudo concluir de la visita técnica, el diálogo con la comunidad y el director del PNN de Pisba que la comunidad le hace falta saber más acerca del rol que cumple la entidad, puesto que para ellos Parques Nacionales es la entidad que regula, prohíbe, otorga, manda y exige y desconocen el papel de la entidad y los proyectos que está desarrollando en pro del ecosistema y de la comunidad. Es importante resaltar que la comunidad y el Señor Carlos Lora, conocen este trabajo de investigación, su propósito y los resultados esperados.

En el anexo 1, se presenta la lista de chequeo de los aspectos ambientales la cual se diligenció en campo y permitió la articulación de la observación con la información suministrada por el profesor Andrés y la comunidad. **(Anexo N°1).**

A su vez se presenta la evidencia del registro fotográfico que soporta el análisis de la observación participante, resaltando que todas las imágenes que se exponen a continuación fueron captadas por las autoras durante la salida técnica. **(Anexo N°2).**

13.3 Objetivo específico 3. Interpretar la cartografía ambiental de las variables del modelo FPEIR en el Páramo de Pisba.

Para el cumplimiento de este objetivo se realizaron 11 mapas del páramo de Pisba, teniendo en cuenta algunos indicadores y aspectos de las variables evidenciadas en la matriz del modelo FPEIR del primer objetivo y la Observación Participante, resultado del segundo, tal como se muestra a continuación:

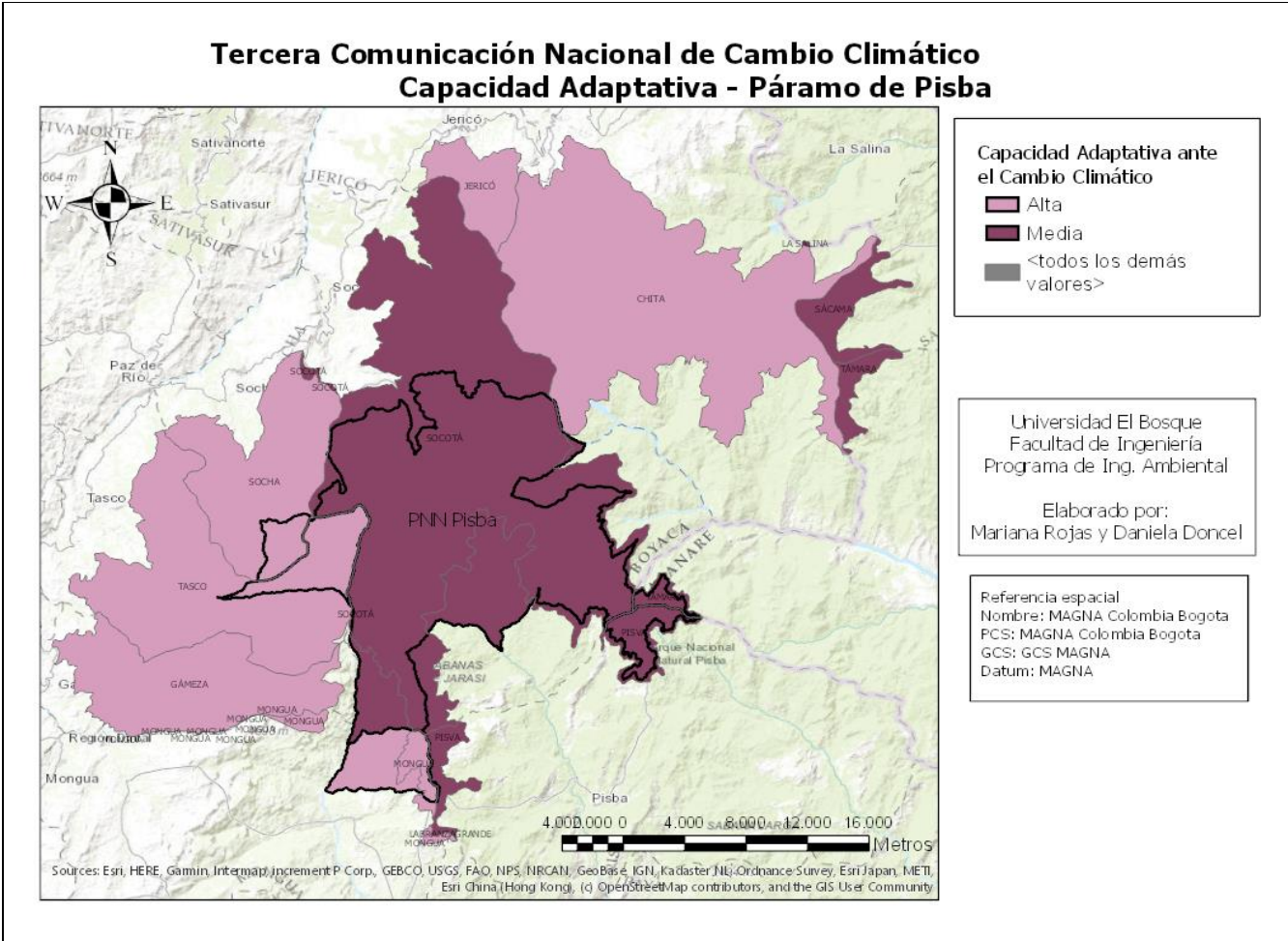


Figura 8. Mapa de la capacidad adaptativa al cambio climático del Páramo de Pisba. Fuente: IDEAM, PNUD, MADs, DNP, CANCELLERÍA. (2017), mapa elaborado por Autoras (2020).

La capacidad adaptativa se presenta como las estrategias que se toman para reducir los efectos del cambio climático, para ello se debe tener la claridad sobre las amenazas a las que se encuentran enfrentados la población vulnerable. En este caso, como se evidencia en el mapa, gran parte del Parque Nacional Natural (PNN) y del municipio de Socotá, cuenta con una capacidad adaptativa media. Cabe resaltar que al interior del PNN se encuentran veredas que hacen parte del dominio geográfico rural que tienen una cifra de pobreza del 16.39% para el año 2018 (DANE, 2019), además, una de las barreras de adaptación al cambio climático asociadas se evidencia en la deficiencia institucional, por otro lado la capacidad adaptativa alta en el área regional del Páramo de Pisba. Las anteriores apreciaciones son expresadas en el documento titulado Tercera Comunicación de Cambio Climático para Colombia, representa las fortalezas en temas de hábitat humano e infraestructura, además

de haberse adelantado acciones para la conservación de microcuencas que abastecen los acueductos así como de reforestación. ((IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2017)

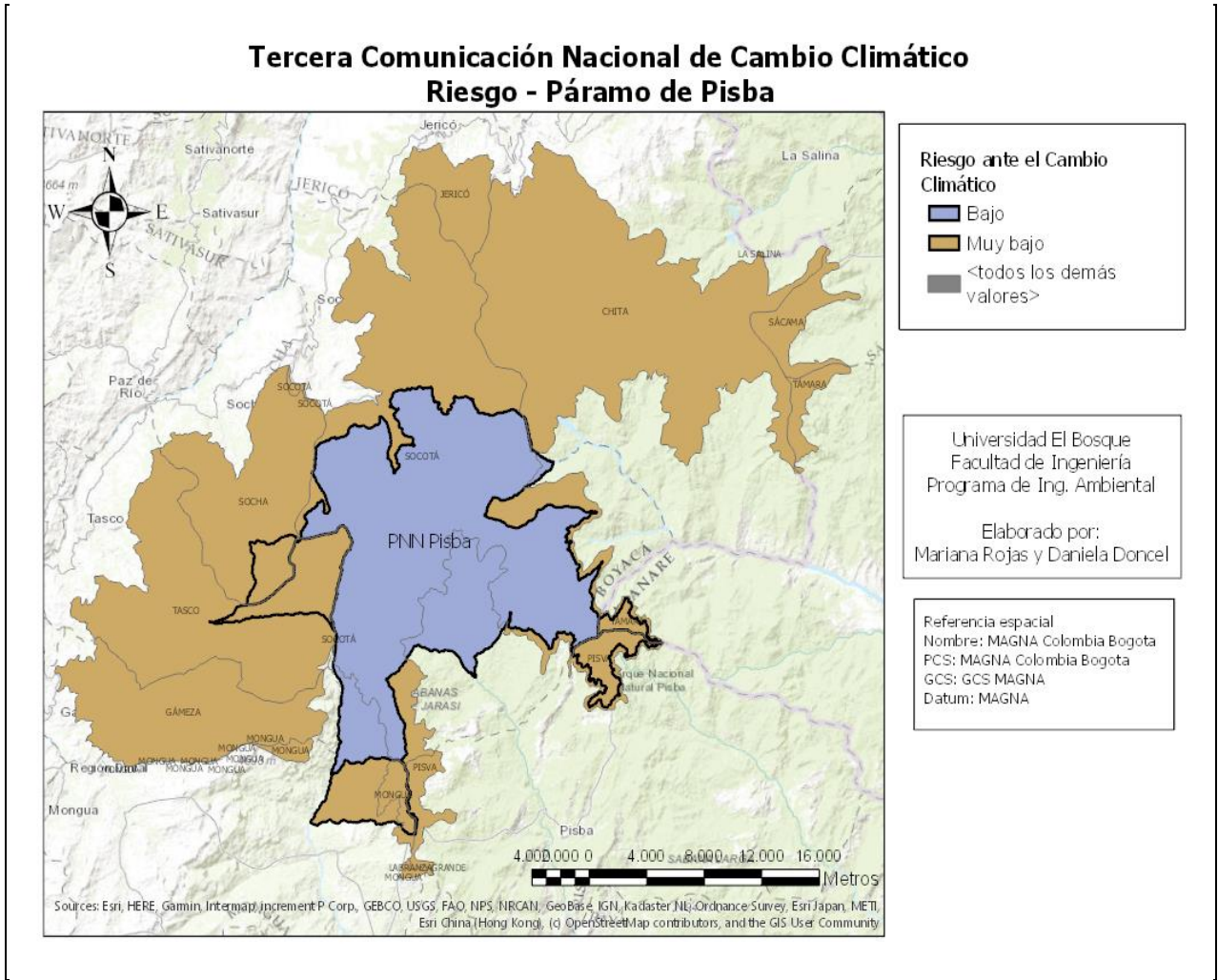


Figura 9. Mapa de riesgo ante el cambio climático en el Páramo de Pisba. Fuente: IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. (2017), mapa elaborado por Autoras (2020).

Los riesgos se representan como las consecuencias de los daños ambientales, sociales, económicos, culturales que están compuestas por amenazas y vulnerabilidad. En este caso, el riesgo que se presenta en la zona del Páramo de Pisba se divide en dos rangos los cuales son: Riesgo bajo y muy bajo. Cabe destacar que el riesgo bajo que se presenta en la zona del Parque Nacional Natural de Pisba se ve establecido ya que esta es una zona de constante monitoreo y de preservación, no presenta un grado mayor a exposición de amenazas externas.

De acuerdo con el documento del Tercer Comunicado del Análisis de Vulnerabilidad y Riesgo por Cambio Climático en Colombia, la dimensión de amenaza por municipio, en este caso el área regional del Páramo de Pisba presenta rangos muy bajos-bajos a muy alta-alta, el cual, Socotá (municipio que integra el páramo de Pisba) se encuentra en el rango de amenaza muy alto y Gámeza con amenaza alta, esto se debe a que se ve gravemente implicada la seguridad alimentaria el cual aporta el 35,30% y 34,68% respectivamente (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2017) y endemismo en el PNN Pisba.

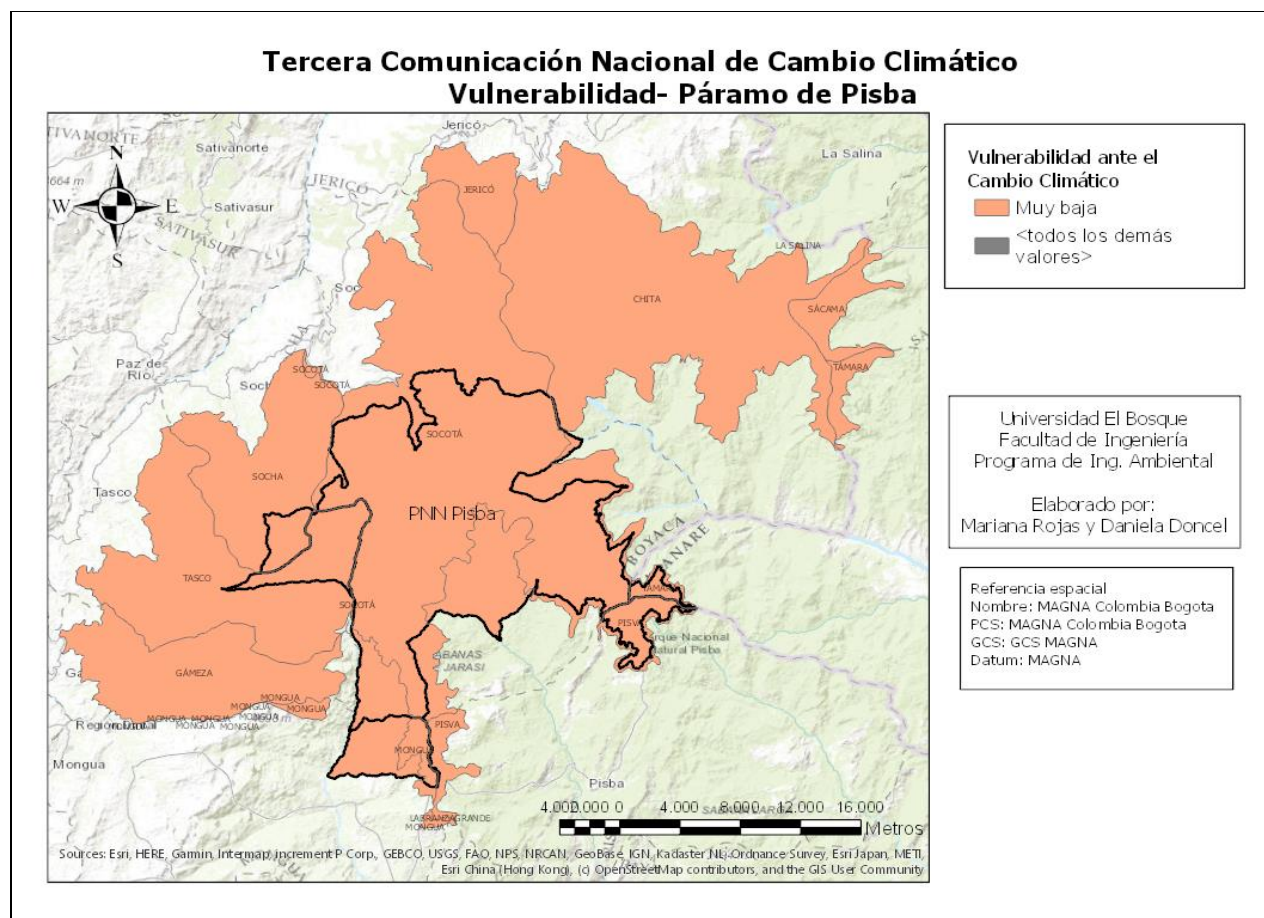


Figura 11. Mapa de vulnerabilidad ante el cambio climático en el Páramo de Pisba. Fuente: IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. (2017), mapa elaborado por Autoras (2020).

El área regional del páramo de Pisba, al tener una capacidad adaptativa en rangos de alta y media, hace que presente una vulnerabilidad ante el cambio climático sea muy baja (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2017).

Clima en el Páramo de Pisba

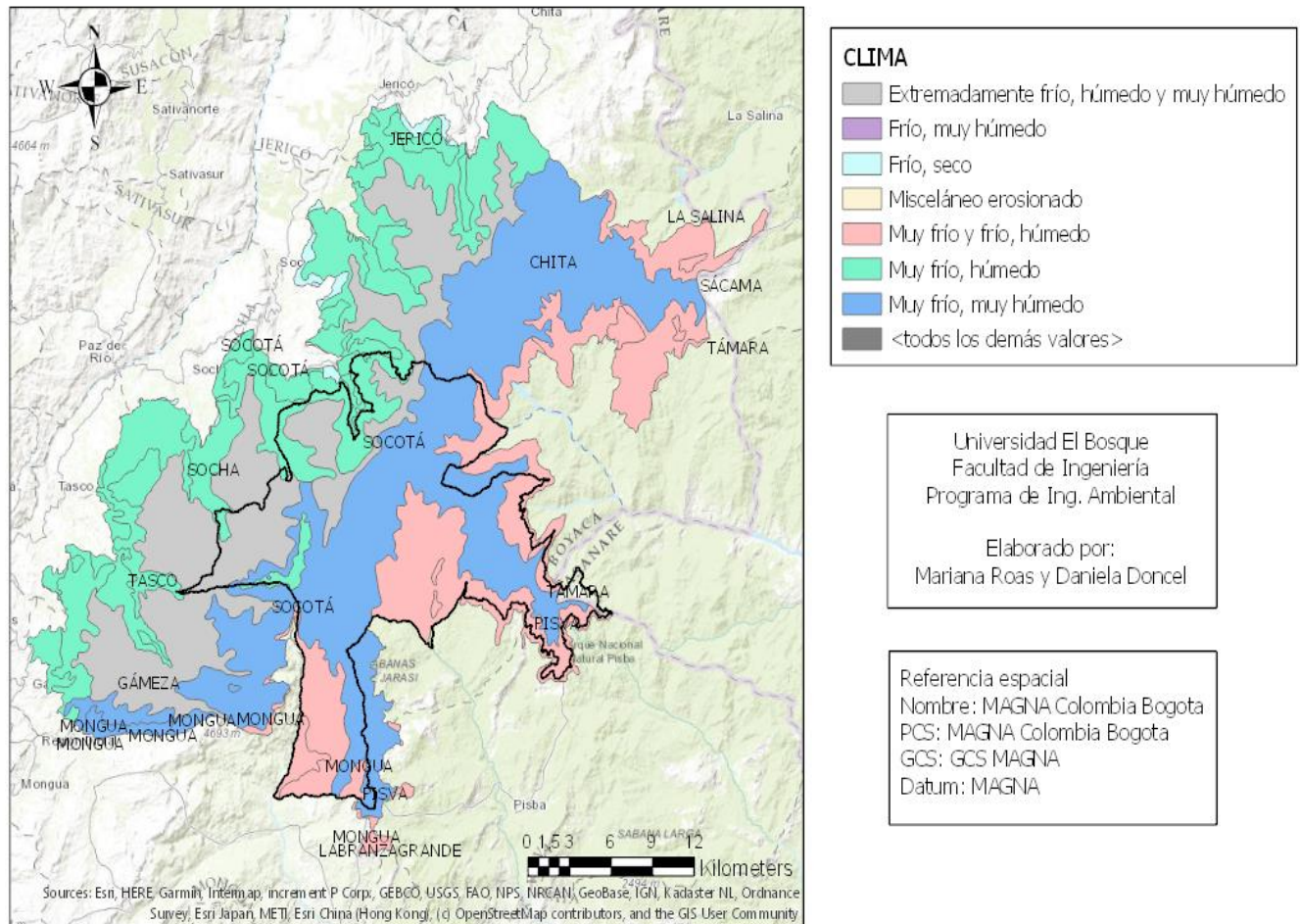


Figura 12. Mapa del clima en el Páramo de Pisba. Fuente: IGAC, mapa elaborado por Autoras (2020).

El clima más predominante en la actualidad para el PNN de Pisba es muy frío, muy húmedo y, hacia el límite de la jurisdicción predomina el clima húmedo. El clima extremadamente frío y muy húmedo, se encuentra hacia la zona que delimita el PNN en sentido Nor-Occidente.

Índice de Alteración Potencial de la Calidad de Agua (IACAL) en el Páramo de Pisba

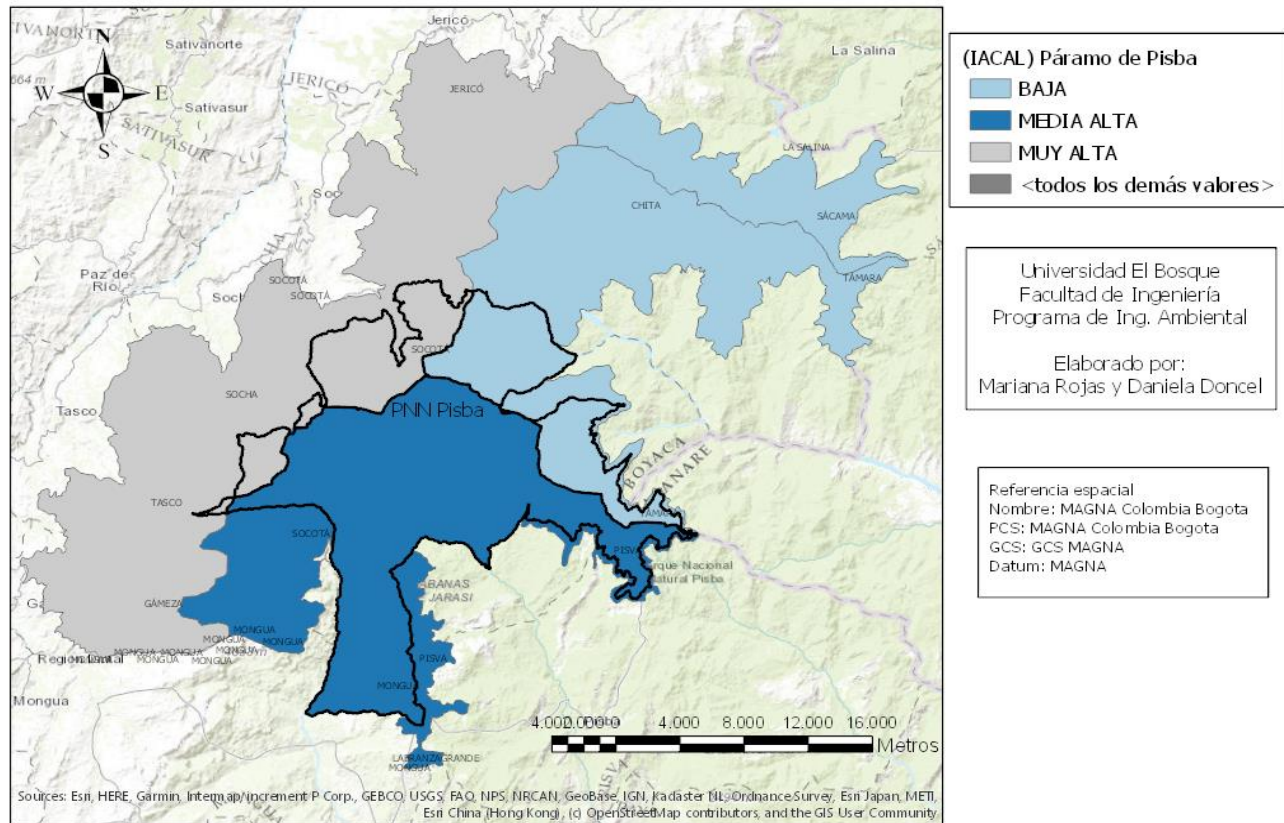


Figura 13. Mapa del IACAL en el Páramo de Pisba. Fuente: IGAC, Mapa elaborado por Autoras (2020).

El Índice de Alteración Potencial de la Calidad de Agua (IACAL) que se presenta en la jurisdicción del páramo de Pisba, se establece en rangos de baja, media alta y muy alta, siendo la mitad de la región como Gámeza, Tasco, Socha, Jericó, y en menor medida el municipio de Socotá los que muestran una alteración muy alta en la calidad del agua, seguramente, debido a las presiones que se ejercen sobre el recurso hídrico teniendo en cuenta que esas regiones externas al PNN de Pisba, tienen alta incidencia en actividades de minería.

Cobertura de Bosques en el Páramo de Pisba

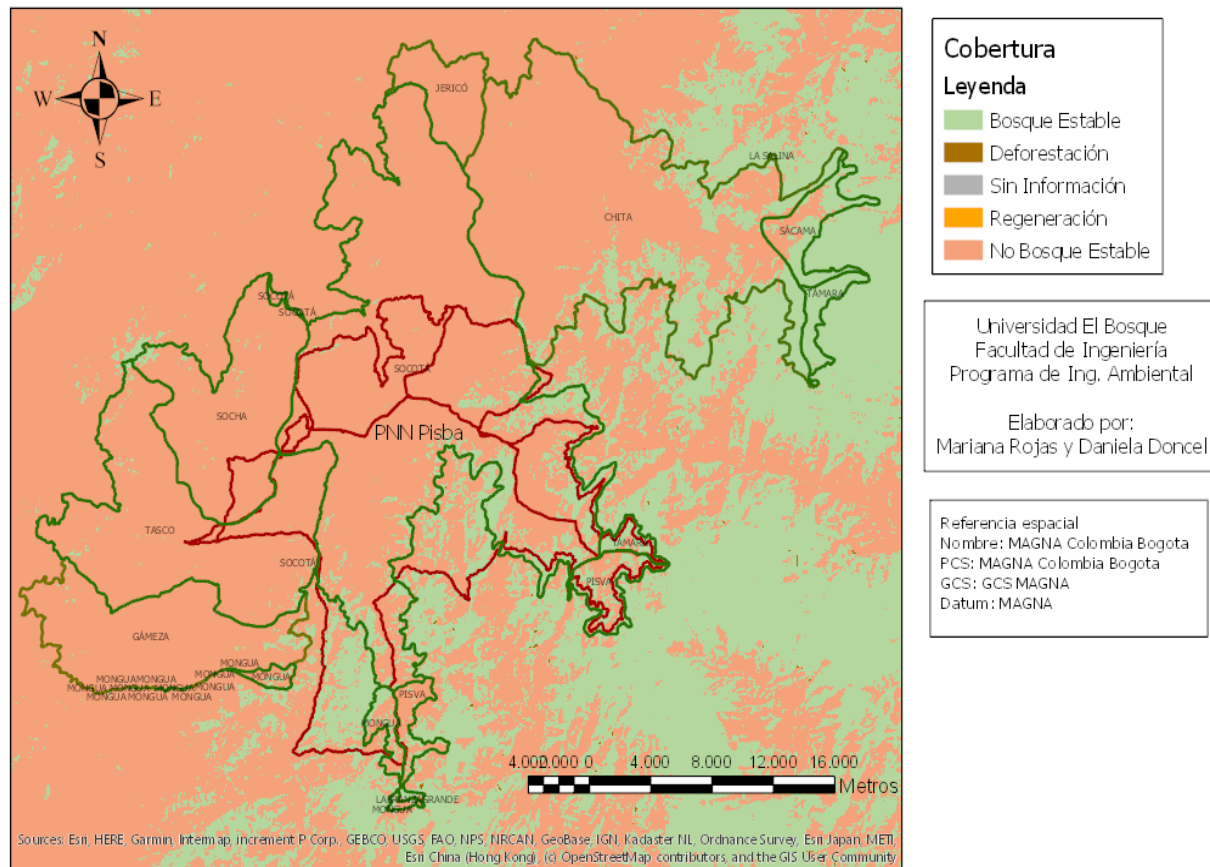


Figura 14. Mapa de la Cobertura de Bosques en el Páramo de Pisba. Fuente: IGAC, mapa elaborado por Autoras (2020).

En la cobertura de bosques en el páramo de Pisba, predomina la categoría de “no bosque estable”, esto significa que es la superficie que permanece con una cobertura distinta a la del bosque natural tanto al inicio como al final de un periodo de análisis, sin embargo; dentro del área de estudio se evidencia que hay de manera reducida los bosque estables, estas zonas son las que se mantienen sin cambios establecidos en un periodo determinado (IDEAM, 2016)

Centros de salud ubicados en los municipios que hacen parte del Páramo de Pisba

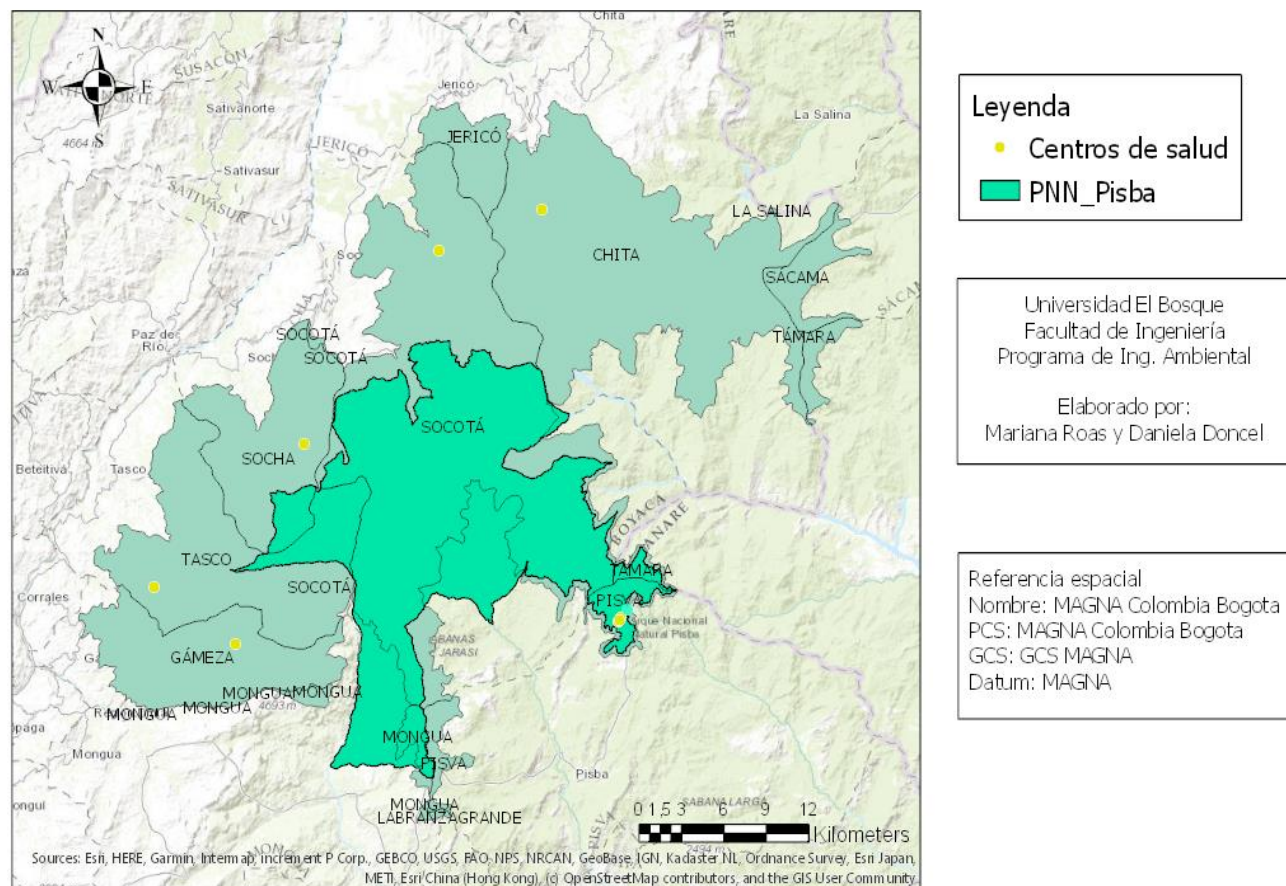


Figura 15. Mapa de los centros de salud cercanos al Páramo de Pisba. Fuente: Autoras (2020).

Como se evidencia en el mapa son muy pocos los centros de salud que se encuentran dentro del Páramo de Pisba y en los municipios cercanos a este, como se mencionó en la observación participante, la comunidad de Pueblo Viejo, la cual queda casi en el centro del PNN Pisba tiene que atravesar el Páramo ante cualquier emergencia de salud. Por otro lado según nos comentó el profesor Andrés y la comunidad, la mayoría de centros de salud evidenciados en el mapa son clasificados como primer nivel es decir, atención de salud primaria y básica.

Caracterización de minerales dentro de las zonas mineras del Páramo de Pisba

Sistema de coordenadas: MAGNA Colombia Bogota
 Proyección: Transverse Mercator
 Datum: MAGNA
 False Easting: 1.000.000,0000
 False Northing: 1.000.000,0000
 Central Meridian: -74,0775
 Scale Factor: 1,0000
 Latitude Of Origin: 4,5962
 Unidades: Meter



Legenda

 PNN_Pisba

Zonas de Minería

MINERALES

CARBON

CARBON\ ASOCIADOS

CARBON\ COQUIZABLE

CARBON\ DEMAS_CONCESIBLES

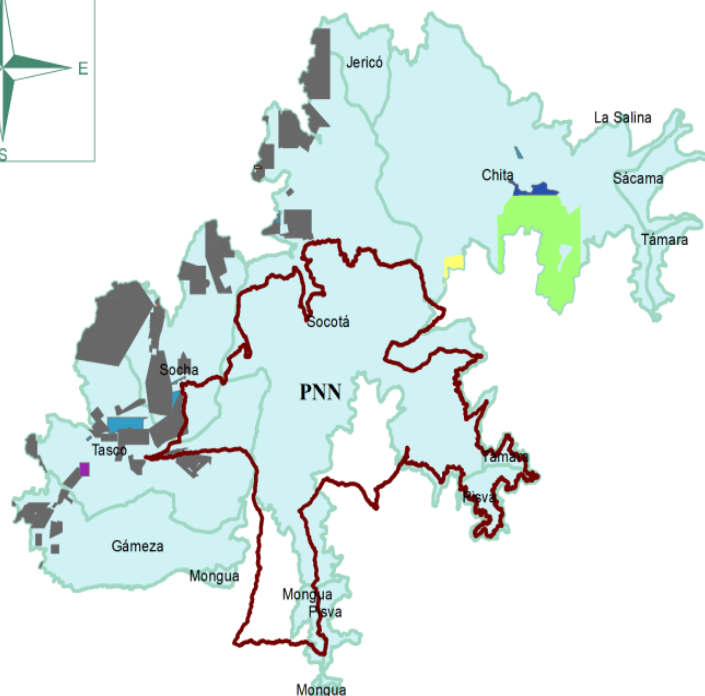
CARBÓN COQUIZABLE O METALURGICO

CARBÓN MINERAL TRITURADO O MOLIDO

DEMAS_CONCESIBLES\ CARBÓN COQUIZABLE O METALURGICO\ CARBON TERMICO\ CARBÓN MINERAL TRITURADO O MOLIDO

DEMAS_CONCESIBLES\ MINERAL DE HIERRO

ESMERALDAS EN BRUTO, SIN LABRAR O SIMPLEMENTE ASERRADAS O DESBASTADAS\ DEMAS_CONCESIBLES\ CARBÓN MINERAL TRITURADO O MOLIDO



Elaborado por: Mariana Rojas & Daniela Doncel

15.000 7.500 0 15.000 Metros



Figura 16. Mapa de los minerales ubicados dentro de las zonas mineras del Páramo de Pisba. Fuente: IGAC, mapa elaborado por Autoras (2020).

La zona regional del páramo de Pisba, cuenta con gran demanda de carbón en los municipios de Socha y Tasco. Los municipios como Gámeza, Jericó y Socotá, cuentan con menos recursos de carbón para su explotación. Sin embargo en el PNN de Pisba, según el mapa, no se encuentra ningún mineral para explotación, aunque en el área de amortiguación del Parque Nacional Natural de Pisba, hacia el lado de Tasco y Socha, han sobrepasado el límite geográfico de delimitación del ecosistema.

Conflictos de uso en el Páramo de Pisba

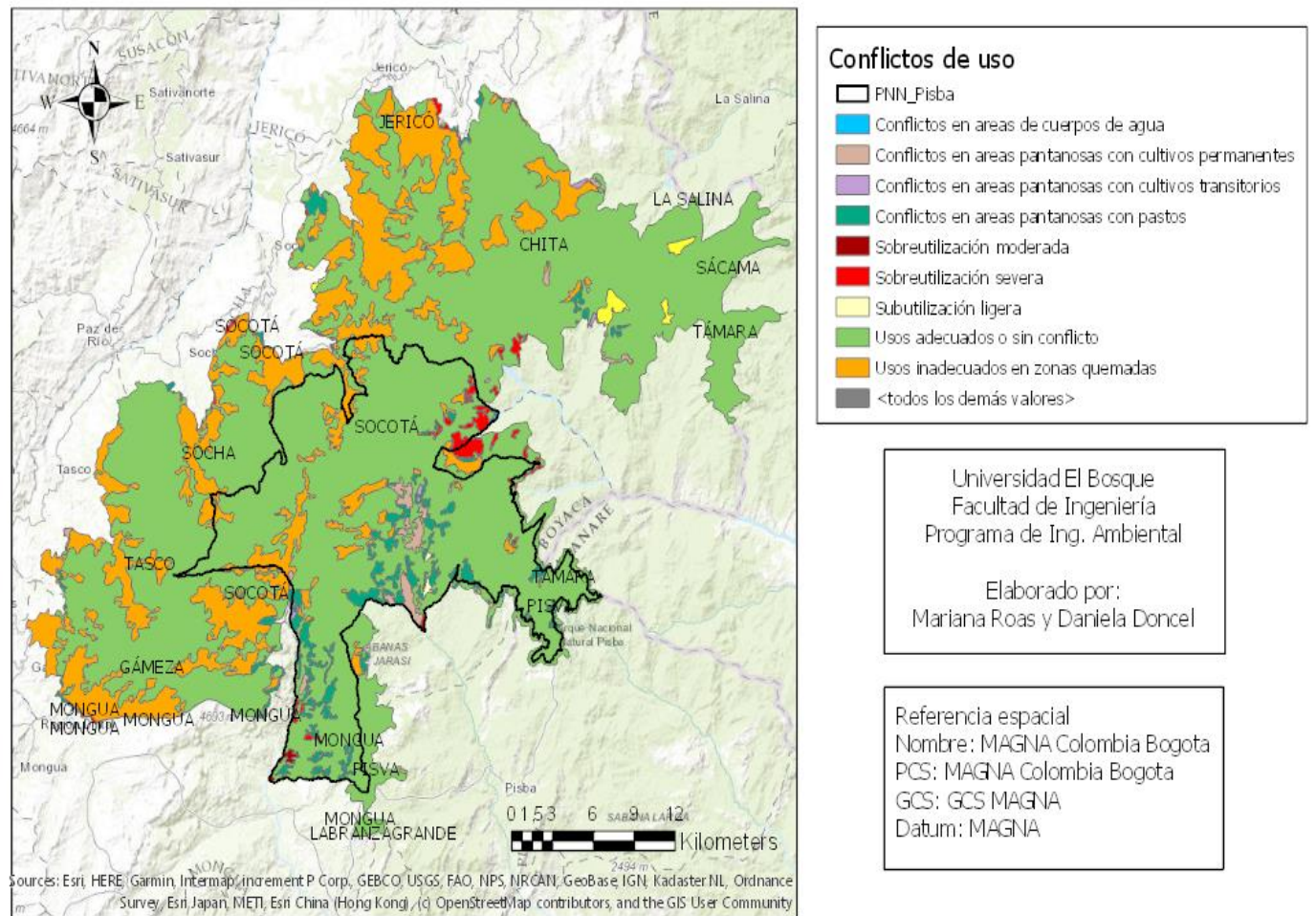
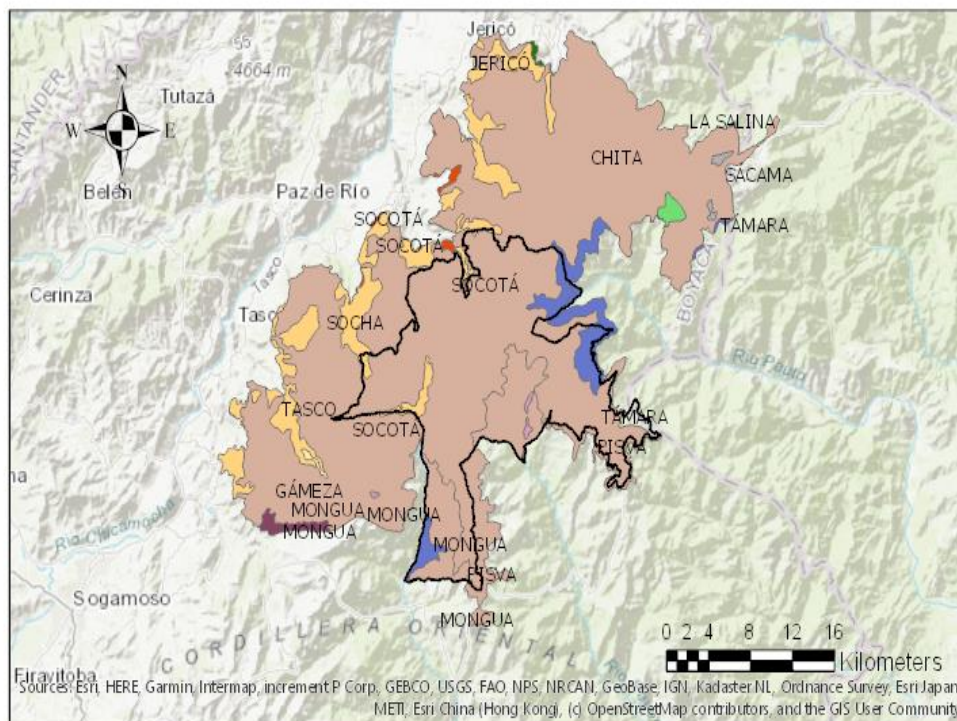


Figura 17. Mapa de conflictos de uso en el Páramo de Pisba. Fuente: IGAC, mapa elaborado por Autoras (2020).

El conflicto del uso del suelo en el área del Parque Nacional Natural de Pisba, hace evidente la sustitución de la áreas pantanosas por pastizales dedicados al pastoreo y cultivos permanentes; la práctica de quemas tanto dentro de éste como en el área regional del páramo de Pisba son abundantes, ocasionando afectaciones al ecosistema al definirse que los porcentajes para el cultivo a nivel Colombia son 24% y de ganadería es el 200%.

Uso actual de suelos en el Páramo de Pisba



Universidad El Bosque
Facultad de Ingeniería
Programa de Ing. Ambiental

Elaborado por:
Mariana Roas y Daniela Doncel

Referencia espacial
Nombre: MAGNA Colombia Bogota
PCS: MAGNA Colombia Bogota
GCS: GCS MAGNA
Datum: MAGNA

- Bosque natural, rastrojos, patos naturales, cultivos de subsistencia
- Cultivos de forestales, papa, maíz, ganadería extensiva
- Cultivos de papa, arveja, hortalizas, maíz, cebada, trigo; ganadería extensiva
- Cultivos de papa, hortalizas, maíz; ganadería extensiva con pastos naturales y mejorados
- Cultivos de papa, maíz, cebada; ganadería
- Frutales de hojacadura, hortalizas, cultivos de papa, maíz, haba, trigo, cebada, arveja y frijol. Pastos para ganadería controlada
- Ganadería extensiva, bosque secundario, cultivos de subsistencia
- Ganadería extensiva, bosques, cultivos de papa, cultivos de subsistencia
- Ganadería extensiva, cultivos de subsistencia y comerciales
- Ganadería extensiva, cultivos de subsistencia, bosque
- Ganadería semi-intensiva con pastos naturales, pequeñas áreas con cultivos de arveja, maíz, hortalizas
- <todos los demás valores>

Figura 18. Mapa del uso actual de los suelos del Páramo de Pisba. Fuente: IGAC, mapa elaborado por Autoras (2020).

En el Parque Nacional Natural de Pisba, se evidencia ciertas actividades agrícolas tales como cultivo de papa, hortalizas, maíz, así como cultivos de subsistencia. El desarrollo ganadería extensiva también hace parte en el páramo en virtud a la presencia de pastos naturales y mejorados. Sin embargo, hacia el área de amortiguamiento es donde más se ve la afectación por estas actividades.

14. Análisis y discusión de resultados

Como se mencionó en el documento, las autoras afirman que la salud ambiental está determinada por la influencia y relación que tienen las determinantes ambientales en el estado de los ecosistemas y su repercusión de manera directa o indirecta en la salud de la población. A partir de lo anterior, se evidenció un vacío investigativo en relación con este tema, lo cual incentivó la idea de interpretar la calidad ambiental de un ecosistema estratégico en Colombia a través de un instrumento sencillo y fácil que a su vez permitiera abarcar diferentes variables significativas útiles para conocer el estado actual de dicho ecosistema y su relación con la población.

De ahí que se desarrolló una matriz basada en el modelo FPEIR ya que ha sido una metodología utilizada por la Agencia Europea del Medio Ambiente (AEMA) y por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en sus estudios ambientales. Como menciona el Gobierno Vasco en 2004 en su documento “Estado del Medio Ambiente”, esta metodología tiene como ventaja principal, proporcionar una visión integrada de los problemas ambientales en relación con las causas directas e indirectas que los producen, incluyendo en el modelo las respuestas surgidas desde las Administraciones públicas, los sectores económicos y la sociedad civil. (Gobierno Vasco, 2004).

Se considera importante determinar aspectos e indicadores significativos y relevantes de las variables de dicho modelo, que recoge las Determinantes Ambientales en Salud, características del lugar en el cual los grupos de población viven o trabajan, densidad poblacional, actividades económicas de producción y consumo, entre otras propuestas por la Organización Panamericana de la Salud (OPS), con el fin de encontrar e interpretar los problemas e impactos más significativos y así proponer alternativas, tomar decisiones y definir metas para prevenir o mitigar los impactos relacionados con la salud.

Por medio de la matriz de variables del modelo FPEIR se obtuvieron varios impactos ambientales relacionados con diferentes Fuerzas Motrices y Presiones ejercidas en el ecosistema. Tal como se muestra en el resultado del primer objetivo donde las autoras los clasifican en tres niveles de importancia bajo criterio propio y se realiza una jerarquización numérica de los mismos.

En la jerarquización realizada por las autoras, el cambio climático lidera la lista al considerarse como impacto ambiental alto y significativo, teniendo en cuenta que este se presenta como consecuencia de diferentes actividades antrópicas, en las que se encuentran varias ejercidas por los habitantes de las veredas ubicadas dentro del páramo y del entorno regional de éste.

El cambio climático se ha convertido en una amenaza a nivel local, regional e internacional que trae consigo una serie de efectos devastadores para los ecosistemas y para la salud pública que si se tiene en cuenta las apreciaciones de la OMS cuando expresa que las poblaciones más vulnerables a estos efectos son las de escasos recursos y aquellas que viven en zonas particulares o ecosistemas de alta montaña (OMS, 2020), el páramo de Pisba, particularmente en el área de estudio Parque Nacional Natural, reafirma dicha expresión, dadas las tradiciones culturales, prácticas agrícolas y pecuarias que se desarrollan en el sector influyendo en su estructura ecológica, en la disminución de la precipitación, en la reducción de los niveles de los ríos, aumento de temperatura y sequía, morbilidad, mortalidad y problemas de salud pública.

También se consideran la degradación de suelos y agua y el desequilibrio Ecosistémico como de alto impacto ambiental, debido a que, tanto el factor suelo como el agua son esenciales para el desarrollo de la vida de todas las especies, y específicamente la degradación de suelos tiene un impacto bastante amplio ya que como menciona la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) la degradación de los suelos cubre todos los cambios negativos en la capacidad del ecosistema para prestar bienes y servicios desde los biológicos hasta los bienes relacionados con el agua (FAO, 2020). Teniendo en cuenta lo anterior este impacto

afecta directamente al páramo causando un desequilibrio ecosistémico y a los campesinos que cultivan para su propio consumo.

Por otro lado, se consideran aspectos con un impacto ambiental medio, la contaminación del aire, el analfabetismo, el desconocimiento de la importancia del ecosistema y acciones que impactan la biodiversidad como la domesticación de animales nativos, debido a que estos, a pesar de que pueden generar efectos considerables en el bioma, pueden ser gestionados de manera oportuna, implementando alternativas relacionadas con educación ambiental y programas de producción más limpia y así reducir o eliminar su impacto en el páramo. Además, la contaminación del aire es un aspecto de gran relevancia, sin embargo, al relacionarlo con la variable de presión en el consumo de gas definida en la matriz, este es considerado el de menor impacto ambiental en todas sus etapas. (ESAN, 2019). Por último se resalta el único impacto positivo identificado en la jerarquización de los impactos de la matriz, el cual es el conocimiento de la importancia y conservación de los ecosistemas de páramo, y la implementación de estilos de vida sustentables, evidenciados en las escuelas de las veredas que se encuentran dentro del ecosistema.

En relación con el segundo objetivo y la percepción social, es importante conocer y observar de cerca la relación directa que tiene la comunidad con el ecosistema estratégico, las actividades económicas que realizan, el estado de salud de la población, los problemas socioambientales a los que se enfrentan y el estado actual del Páramo, con el fin de interpretar y analizar la calidad ambiental y así proponer alternativas en pro de la población y del ecosistema.

Ahora bien, teniendo en cuenta actividades desarrolladas dentro del páramo como lo son la ganadería, agricultura, deforestación y minería, estas pueden ser indicadores significativos a la hora de evaluar los impactos ambientales ya que influyen directamente sobre la comunidad y el ecosistema. En este aspecto cabe resaltar, que la población no tiene presente las implicaciones que estas actividades traen para la salud como problemas de infecciones respiratorias, enfermedades cardíacas, accidentes cerebrovasculares y cáncer de pulmón (OPS, 2018) que por arraigo cultural las siguen desarrollando de forma cotidiana. La contaminación de fuentes hídricas generadas por la materia orgánica procedente del ganado, también conlleva gran cantidad de problemas de salud pública y cabe mencionar que, la comunidad veredal que hace parte del PNN de Pisba, no cuenta con una red de acueducto y sistemas de descontaminación, por lo tanto, el agua que se ingiere es directamente tomada de las fuentes hídricas.

Todo es un proceso en cadena, lo que le sucede al ecosistema, al final, se ve reflejado en quienes terminan perjudicados como las comunidades campesinas, además; las determinantes ambientales establecidas por la OMS permiten definir la salud ambiental, en donde la desigualdad, el estilo de vida y otros factores relacionados con inequidades sanitarias en poblaciones con menos recursos son los más indefensos.

Siendo así, la comunidad de Pueblo Viejo y otras veredas, en pocas palabras, están siendo vulneradas por la desigualdad que se vive tanto en la región boyacense como en otras regiones de Colombia ya que no cuentan con educación, ingresos y estatus social, redes de apoyo social, servicios de salud. Todo esto sucede en Pueblo Viejo ya que la comunidad no es tomada en cuenta para los aspectos básicos como son los servicios públicos ni la conformación de un corredor humanitario para casos de emergencias, además; la vereda no tiene un buen servicio de educación sólida para las jornadas educativas, y como es de saberse, los ingresos de cada familia y su estatus social no es predominante, por lo tanto, la brecha entre ricos y pobres “establece las diferencias en salud”, si esto se establece así, al menos en el área de estudio, no se cuenta con buenas condiciones de salud y a la comunidad se les estaría vulnerando mayoría de sus derechos.

En cuanto a la cartografía ambiental abordada en el tercer objetivo, en relación con la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático la *Figura 8*, expresa que gran parte del Parque Nacional Natural (PNN) y de municipio de Socotá, cuenta con una capacidad adaptativa media ante el cambio climático y, capacidad adaptativa alta en el área regional del Páramo de Pisba. En la *Figura 9* se evidencia que el riesgo ante el cambio

climático en el Páramo de Pisba es considerado Muy Bajo y en el PNN Bajo. Por otro lado, la Figura 10 muestra la clasificación municipal de la amenaza ante el cambio climático en el Páramo, en donde se resalta que el Municipio de Socotá es considerado como el más amenazado ya que tiene se clasifica con color naranja que representa una amenaza muy alta, así mismo en los municipios de Gámeza y Mongua el grado es alto, en Chita y Socha grado bajo y por último Tasco con una amenaza muy baja. Así mismo se evidencia en la Figura 11 que todo el complejo del Páramo de Pisba incluido el PNN, tiene una vulnerabilidad muy baja ante el cambio climático.

Teniendo en cuenta lo anterior las autoras se cuestionan ya que a pesar de que esta información reflejada en los mapas es obtenida a partir de los Shapefile oficiales de la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático, es evidente que el páramo de Pisba podría ser uno de los ecosistemas estratégicos en ser más afectado por el fenómeno global, dadas las condiciones en las que se encuentra, el clima y las actividades antrópica que se desarrollan allí, máxime que en el área se encuentran veredas que hacen parte del dominio geográfico rural que tienen una cifra de pobreza del 16,39% para el año 2018 (DANE, 2019) y la deficiencia institucional para acompañar los procesos de adaptación.

En cuanto a la vulnerabilidad ante el cambio climático, al considerar que la adaptabilidad es baja, hace que los fenómenos ambientales sean altos y que los riesgos sean altos al sufrir las consecuencias de los daños ocasionados. Todo este comportamiento extremo del cambio climático se debe a que gracias a las acciones antrópicas, como se muestra en la *Figura 17. Mapa de conflictos de uso en el Páramo de Pisba*, en donde se evidencia la intervención del ecosistema alterando su desarrollo natural adaptándolo a sus necesidades, ocasionando el desequilibrio ecosistémico, como se muestra la figura, las quemas en el área de páramo son predominantes junto con la adaptabilidad de pastizales en zonas pantanosas para la cría de ganado, esta actividad al tener un cambio en el uso y vocación del suelo, causan cambios drásticos en las propiedades físicas e hidrológicas afectando todo un sistema productivo. Como bien se sabe, tanto el metano generado en las vacas y las emisiones de dióxido de carbono en la quema de terreno hace que haya una alteración en la atmósfera ocasionando que los fenómenos ambientales del cambio climático sean cada vez más pronto

Por otro lado, como se muestra en la *Figura 16. En el Mapa de los minerales ubicados dentro de las zonas mineras del Páramo de Pisba*, la gran demanda de minerales como lo es el Carbón y Esmeraldas en bruto en los suelos del Páramo de Pisba, lo que provoca que se siga explotando e impactando el recurso suelo del ecosistema y se altere el bioma en las zonas amortiguadoras y de recarga hídrica. Como consecuencia de estas actividades mineras se han relacionado diferentes enfermedades como lo es la de pulmón negro, mencionada en la Guía Comunitaria para la Salud Ambiental, en donde se expone que esta enfermedad se desarrolla porque el polvo del carbón bloqueando los pulmones, ocasionando problemas respiratorios graves y permanentes, a su vez los trabajadores mineros que explotan bajo tierra y los niños y mujeres que trabajan separando las piedras del carbón son los más afectados. (Guía Comunitaria de Salud Ambiental, 2011).

Los problemas de salud pública relacionados con las actividades mineras incluyen la matriz agua, aire y suelo, donde la primera se evidencia la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas con metales, elementos, microorganismos provenientes de desagües y desechos en los campamentos y residencias de los trabajadores y en la segunda la exposición a altas concentraciones de dióxido de azufre, material particulado, metales pesados, incluyendo plomo, mercurio y cadmio; en cuanto al suelo, la precipitación de elementos tóxicos suspendidos en las emisiones atmosféricas (Ministerio de Salud, 2015). Además de los impactos que la minería genera en las fuentes hídricas y enfermedades gastrointestinales, es habitual la introducción de eucalipto en áreas de páramo y bosques alto andino produciendo la disminución de la oferta de agua (Guerrero, 2018, pág. 87)

La minería empieza a tomar un papel importante en cuanto a la contribución significativa a la salud ambiental y el cambio climático ya que (un aspecto depende del otro haciendo que se forme un eslabón) las consecuencia de

este fenómeno se refleja en la reducción de la capacidad de retener agua y las reservas de carbón en el suelo, como resultado del incremento de la temperatura y la disminución de la lluvia, cambio en la frecuencia e intensidad de la lluvia, un cambio en la cantidad y calidad del agua y cambios en patrones culturales entre otros (Guerrero, 2018 pág. 24).

En lo que respecta a la calidad ambiental del páramo de Pisba, se determina que todo lo que ocurre al ecosistema, repercute en la salud de las comunidades campesinas, dado que gracias a sus servicios ecosistémicos la población se beneficia directamente. Se considera como primordial los efectos del cambio climático que recae de manera directa a ecosistemas sensibles en alta montaña y por consiguiente afecta a las poblaciones con menos recursos ya que no cuentan con las capacidades adaptativas a estos eventos, por ejemplo, el rendimiento de sus cultivos se podría ver afectado por los cambios drásticos de temperatura. Esta es una de las actividades en la que la comunidad estará mucho más afectada ya que éste es su sustento diario tanto para autoconsumo como para actividad económica. Según Fernández, M (2013), las concentraciones de CO_2 en la atmósfera modificará cultivos teniendo mayor probabilidad de un incremento en la población de plagas y ajustes en las demandas y ofertas de agua para irrigación.

15 Conclusiones

Se puede concluir que el modelo FPEIR es un instrumento que permite proponer y generar alternativas en pro de la salud ecosistémica y de las personas ya fue de gran ayuda para la interpretación y el análisis integrado de diferentes problemas y aspectos ambientales identificados en el Páramo de Pisba puesto que después de ser aplicado en el ecosistema de alta montaña, se logró identificar y clasificar cada una las actividades principales que ejercen fuertes presiones en el ecosistema y que generan impactos ambientales significativos de los cuáles se destaca el cambio climático, la degradación de los suelos, la contaminación del recurso hídrico y el desequilibrio ecosistémico.

Por otro lado, se concluye que para el análisis e interpretación de la percepción social de la comunidad que reside dentro del páramo, fue fundamental el hecho de realizar una visita técnica a la zona de estudio puesto que solo de esta manera se pudo evidenciar realmente las problemáticas socioambientales a las que se enfrentan las comunidades que habitan en estos ecosistemas.

A su vez es importante resaltar que la comunidad de la vereda de Pueblo Viejo a pesar de que subsiste gracias a los servicios ambientales que el ecosistema les presta, viven en considerables condiciones de vulnerabilidad y necesitan de apoyos por parte de entidades gubernamentales que los acojan y les propongan alternativas de participación y educación ambiental, así como también actividades económicas que no impacten el ecosistema pero que les permita sostenerse económicamente.

Por otra parte, a través del análisis de la cartografía ambiental, la revisión bibliográfica y el criterio de las autoras se considera que el páramo de Pisba y las comunidades que residen dentro del mismo, en un futuro puede ser gravemente afectados por las consecuencias derivadas del cambio climático, debido a su ubicación geográfica, aumento de temperatura, entre otras, a pesar de que la información obtenida de la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático establezca que tanto la adaptabilidad, riesgo y vulnerabilidad a los cambios este fenómeno, son bajos.

Finalmente las autoras consideran que la calidad ambiental dentro del Páramo de Pisba y el PNN Pisba no es buena, teniendo en cuenta los determinantes ambientales que se presentan allí, el entorno social, económico y los servicios de salud e inequidades sanitarias que viven las comunidades y los problemas relacionados con la calidad de vida de los mismos. A su vez interpretando la calidad ambiental y la salud ecosistémica del Páramo, se evidencia que este ha visto afectado en mayor medida debido a las actividades antrópicas que se realizan

partiendo de que el ecosistema se ha venido fragmentando e impactando negativamente como consecuencia de estas prácticas repercutiendo considerablemente en la salud de la población que habita en los municipios que han parte del entorno regional del páramo.

16. Recomendaciones.

Como recomendaciones se establece que es de suma importancia los programas de educación ambiental, para que la comunidad sea autogestora de desarrollo sostenible y entiendan la importancia de los ecosistemas estratégicos como son los páramos alto andinos, promover herramientas para los productores campesinos que incentiven a las buenas prácticas junto con la agricultura orgánica, además, es de suma importancia presentar alternativas de acceso vial, teniendo en cuenta la importancia del ecosistema y programas de restauración y compensación al momento de abordar nuevas vías para que el campesino llegue a su respectiva vereda. Se recomienda fortalecer la articulación entre las entidades para generar y establecer un mecanismo de regulación de la minería.

Respecto al cambio climático, el diseño de planes y programas de adaptación a los futuros fenómenos globales y para eso, se debe conocer las amenazas a los que están expuestos y quien es la población vulnerable, para ello se recomienda un programa de gestión de riesgo para la reducción y exposición de estas dos variables y una vez esto, establecer los programas de adaptación al cambio climático. Estructurar un programa de voluntarios para el desarrollo de programas académicos en las veredas para el conocimiento estructurado de ecosistemas estratégicos, incentivos de participación e investigación para la contribución a nivel local en temas de cambio climático.

Es importante y significativo que se promueva la investigación relacionada con calidad ambiental, salud ambiental y salud ecosistémica en ecosistemas estratégicos de Colombia con el fin de conocer el estado y las problemáticas socioambientales de los mismos y así poder formular más y mejores alternativas en pro de la conservación de dichos ecosistemas y el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades que residen allí.

17. Referencias Bibliográficas

- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2011). Política Distrital de Salud Ambiental para Bogotá D.C. 2011-2023. Recuperado el 25 de octubre de 2019, de http://biblioteca.saludcapital.gov.co/img_upload/03d591f205ab80e521292987c313699c/decreto_596_-2011.pdf
- Amaya & Duran, (2017), Análisis del conflicto minero-ambiental en el páramo de Pisba (En jurisdicción de Tasco - Boyacá) desde la perspectiva de las comunidades locales. Trabajo de grado. Bogotá. Universidad Libre.
- Etches, et.al. (2006). MEASURING POPULATION HEALTH: A Review of Indicators. Vol (27). doi: 10.1146/annurev.publhealth.27.021405.102141. Obtenido de. <https://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev.publhealth.27.021405.102141>. Fecha: 20/05/2019
- Banco de la República de Colombia y Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2008). Informe de Coyuntura Económica Regional, Departamento de Boyacá, 2007 Editorial. Bogotá: Banco de la República; DANE. Obtenido de: <http://babel.banrepcultural.org/digital/collection/p17054coll18/id/695> Fecha 09/09/2019
- Betancur Ó., Mertens F. y Parra M. (2016). Enfoques ecosistémicos en salud y ambiente. Comunidad de práctica

sobre el Enfoque Ecosistémico en la salud humana. Fecha 14/09/2019

- Bovarnick, A., F. Alpizar, C. Schnell, Editores (2010). La importancia de la biodiversidad y de los ecosistemas para el crecimiento económico y la equidad en América Latina y el Caribe: Una valoración económica de los ecosistemas, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Obtenido de: <https://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/onu/175-spa-sum.pdf>. Fecha 14/09/2019
- Bus C, et al, (2017). Public health guide to field developments linking ecosystems, environments and health in the Anthropocene. Obtenido de : <https://jech.bmj.com/content/72/5/420>
- Cabrera, M & Ramírez, W. (2014). Restauración ecológica de los páramos de Colombia: Transformación y herramientas para su conservación. ISBN:978-958-8889-00-9. Obtenido de <http://www.humboldt.org.co/es/estado-de-los-recursos-naturales/item/562-restauracion-paramos>
- Cárdenas, D. (2011). Los ecosistemas y la salud pública. Spei Domus. Volumen (7) . Fecha 14/09/2019
- Castellanos, G (2017). Las problemáticas socio – ambientales generadas por la explotación minera en los páramos de Colombia. Revista de derecho y ciencias sociales. Vol. (10), N°. 13, 2017. ISSN 1794-600X. Fecha 14/09/2019
- Castellanos, C., (2006). Los ecosistemas de humedales en Colombia. Recuperado de: http://vip.ucaldas.edu.co/lunazul/downloads/Lunazul13_4.pdf
- CELEC (2013). Calidad Ambiental [Fecha de consulta: 12/ 05/ 2020]. Obtenido de: <https://www.celec.gob.ec/hidropaute/sociedad-y-ambiente/sistema-de-calidad-ambiental.html>
- Departamento Nacional de Planeación. CONPES 3550, (2008), Lineamientos para la formulación de la política integral de salud ambiental, con énfasis en los componentes de la calidad de aire, calidad de agua y seguridad química. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosAmbientalesySectorialyUrbana/pdf/Evaluaci%C3%B3n_Ambient_al_Estrategica/documento_conpes.pdf
- CORPOBOYACÁ (2016). ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES PARA LA IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL COMPLEJO PÁRAMO PISBA A ESCALA 1:25.000. Obtenido de: http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/pisba/Entorno_Regional_Complejo_Pisba.pdf. Obtenido el día 20/01/2020
- CORPOBOYACÁ (2017). ESTUDIO SOCIOECONÓMICO DE LAS COMUNIDADES VINCULADAS A LAS ACTIVIDADES AGROPECUARIAS Y MINERAS DEL COMPLEJO DE PÁRAMO DE PISBA EN JURISDICCIÓN DE CORPOBOYACÁ. Obtenido de: http://pisba.minambiente.gov.co/images/Estudios/Estudio_Socioeconomico_Jurisdiccin_Corpoboyac.pdf. Obtenido el día 20/01/2020
- CORPOICA (2009). Estudio del estado actual y plan de manejo de los páramos del departamento de Tolima, Colombia. Recuperado 20/10/2019.
- Corporinoquia (2017). Estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales para la identificación y delimitación del complejo Paramos Pisba a escala 1:25.000 en jurisdicción de Corporinoquia. Obtenido de:

minambiente.gov.co/images/ETESA_PISBA.pdf . Recuperado el día 30/05/2019

- Cortez, J,(2017). Problemática ambiental generada en la zona de Páramo de Guerrero que se localiza en la jurisdicción del Municipio de Pacho Cundinamarca. Recuperado el día 30/05/2019.
- DANE, (2019). Anuncio de corrección de cifras de pobreza multidimensional del 2017.
https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/anex_pobreza_2017_correccion_cifras.pdf. recuperado el día 30/05/2019
- Dávila, C N. (2007). LA APLICACIÓN DEL MODELO DPSIR AL ÁREA FUNCIONAL DE GERNIKA-MARKINA (Bizkaia). UN ENSAYO METODOLÓGICO DE ANÁLISIS TERRITORIAL. Asociación Española de Ciencia Regional. Recuperado de: <https://old.reunionesdeestudiosregionales.org/cdromleon2007/htdocs/pdf/p1.pdf>. recuperado el día 30/05/2019
- Departamento Nacional de Planeación, (2019), Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad. (Página: 428). Recuperado de: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/PND-2018-2022.pdf>
- Díaz M. (2015). APLICACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS DPSIR, ANP y ARS EN EL MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL PARQUE NACIONAL WARAIRA REPANO, VENEZUELA. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=100268>
- Vitorelli, K, et, al, (2014). *Hablando De La Observación Participante En La Investigación Cualitativa en el proceso salud- enfermedad. Scielo.Vol 23. No 1-2 ISSN. 1699-5988.* Obtenido de: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962014000100016. Fecha: 13/12/2019
- Econoticias (2019). GEO SALUD: La íntima relación entre Medio Ambiente y Salud Humana. Obtenido de: www.ecoticias.com/eco-america/20024/noticias-de-medio-medio-ambiente-medioambiente-medioambiental-energias-renovables-Resena-GEO-SALUD-o-la-intima-relacion-entre-Medio-Ambiente-y-Salud-Humana. Fecha: 13/12/2019
- ESAN, (2019). El gas natural y su impacto ambiental en la actualidad. Obtenido de: <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2019/01/el-gas-natural-y-su-impacto-ambiental-en-la-actualidad/>
- FAO, (2020). *Portal De Suelos De La FAO*. Obtenido de: <http://www.fao.org/soils-portal/soil-degradation-restoration/es/> . Fecha: 20/09/2019
- Fernández, M (2013). Efectos del cambio climático en la producción y rendimientos de cultivos por sectores. Recuperado de: <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Efectos+del+Cambio+Climatico+en+la+agricultura.pdf/3b209fae-f078-4823-afa0-1679224a5e85>. Fecha: 13/12/2019.

- Garavito, L. (2015). Los páramos en Colombia, un ecosistema en riesgo. [Recuperado el día: 02/05/2020].
- García, C., García, J., & Vaca, M. (2013). Evolución del marco normativo de la salud ambiental en Colombia. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rsap/v15n1/v15n1a06.pdf>. Fecha: 09/09/2019
- GOBIERNO VASCO (2004). Resumen del Estado del Medio Ambiente en la CAPV 2004. Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Fecha:09/09/2019
- Greenpeace (2009). Cambio climático: Futuro negro para los Páramos. Recuperado de: http://greenpeace.co/pdf/paramos/informe_todo3.pdf. Fecha: 09/09/2019
- Greenpeace (2013). Páramos en peligro. El caso de la minería de Carbón en Pisba. Recuperado de: <http://greenpeace.co/pdf/paramos/Informe%20P%C3%A1ramos%20en%20peligro.pdf>. Fecha: 10/02/2020
- Greenpeace (2015). Páramo de Pisba. Irregularidades e inacción en el caso Hunza Coal. Recuperado de: <http://greenpeace.co/pdf/paramos/escandaloPisba.pdf>. Fecha: 10/02/2020
- Guerrero Castelblanco, L (2018). Impacto del cambio climático en la relación oferta-demanda del recurso hídrico en el páramo de Pisba (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá). Fecha: 10/06/2019
- Hernández, G (2014). Análisis de los impactos ecosistémicos causados por la actividad minera en el Páramo Palacio. Universidad de los Andes. Fecha: 10/06/2019
- Hesperian Health Guides (2011). Guía comunitaria para la salud ambiental. Recuperado de: https://hesperian.org/wp-content/uploads/pdf/es_cgeh_2011/es_cgeh_2011_cap21.pdf
- Hofstede R. (2004). Health state of Páramos: an effort to correlate science and practice. Recuperado de: http://origin.portalces.org/sites/default/files/references/039_Hofstede.%202004.%20Lyonia.pdf
- Hofstede, R, et. al. (2014). Los Páramos Andinos ¿Qué sabemos? Estado de conocimiento sobre el impacto del cambio climático en el ecosistema páramo. UICN, Quito, Ecuador.. Fecha: 20/08/2019
- Hofstede, R., & Mena, P. (2004). *Los beneficios escondidos del páramo: Servicios ecológicos e impacto humano* [Ebook]. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/48035247.pdf> Fecha: 20/08/2019
- Hofstede, Robert et. al. (2014). Los Páramos Andinos ¿Qué sabemos? Estado de conocimiento sobre el impacto del cambio climático en el ecosistema páramo. UICN, Quito, Ecuador. Fecha: 20/08/2019
- HOFSTEDE., R. (2001). El Impacto de las Actividades Humanas sobre el Páramo: Los Páramos del Ecuador, Particularidades, Problemas y Perspectivas. Editorial Abya-Yala. Proyecto Páramo. Quito. p.310.
- IAvH (2007). Atlas de páramos de Colombia. Instituto de investigación biológica Alexander Van Humboldt. Recuperado de: <http://www.humboldt.org.co/es/component/k2/item/1291-atlas-paramos-colombia>. 20/08/2019
- IAvH (2012). Cartografía de Páramos de Colombia Esc. 1:100.000. Proyecto: Actualización del Atlas de Páramos de Colombia. Convenio Interadministrativo de Asociación 11-103, Instituto Humboldt y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá D.C. Colombia. Fecha 20/08/2019

- IDEAM (2001). Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático. Recuperado de:
<http://www.ideam.gov.co/documents/40860/219937/primeracomunicacion--nacional/b99663bb-9023-47d1-b54a-41f74cca0b1e>, Fecha: 09/09/2019
- Van der Hammen, T, Pabón, j, Gutiérrez, H & Alarcon, J(2002). El cambio global y los ecosistemas de alta montaña en Colombia. Capitulo 3. Recuperado de: <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/002898/Capitulo3.pdf> 09/09/2019. Fecha 09/09/2019
- IDEAM (s,f). Fuertes impactos del cambio climático en los páramos de Colombia. Boletín de Prensa. Recuperado de:
<http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Fuertes+Impactos+del+Cambio+Clim%C3%A1tico+en+los+P%C3%A1ramos+de+Colombia.pdf/932d5138-9d91-45ac-baa8-4295634aeffb> Fecha: 13/12/2019
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLEERÍA. 2015. Nuevos Escenarios de Cambio Climático para Colombia 2011- 2100 Herramientas Científicas para la Toma de Decisiones– Enfoque Nacional – Departamental: Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. Fecha 09/10/2019
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLEERÍA. 2017. Acciones de Adaptación al Cambio Climático en Colombia. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLEERÍA, FMAM. Bogotá D.C., Colombia.
http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023734/ACCIONES_DE_ADAPTACION_CC.pdf:
Fecha 09/09/2019
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLEERÍA. (2017). Análisis de vulnerabilidad y riesgo por cambio climático en Colombia. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLEERÍA, FMAM. Bogotá D.C., Colombia. Fecha 09/09/2019
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLEERÍA. (2017). Tercera Comunicación Nacional De Colombia a La Convención Marco De Las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático (CMNUCC). Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLEERÍA, FMAM. Bogotá D.C., Colombia.
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2013). Aportes a la conservación estratégica de los páramos de Colombia: actualización de la cartografía de los complejos de páramo a escala 1:100.000. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. de <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/31406>. Fecha 09/09/2019
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2015). Aportes a la delimitación del Páramo. Recuperado de
http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/santurban/Documento_Aportes_Delimitacion_IAVH.pdf Fecha 09/09/2019
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2011). Guía divulgativa de criterios para la delimitación de páramos de Colombia.
Recuperado de:
http://www.humboldt.org.co/images/Atlas%20de%20paramos/Guia_delimitacion_paramos.pdf .Fecha 09/09/2019

- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (2016). Informe final.” Gestión de páramos y humedales en Colombia: Experiencias y desafíos del agua”. Fecha 09/09/2019
- Instituto para el desarrollo rural de Sudamérica. (2017). Acceso a la tierra y territorio en Sudamérica. Informe 2017. [Fecha de consulta 05/05/2020].
- Inter American Institute for Global Change Research and Scientific Committee on Problems of the Environment, 2011. Climate Change And Biodiversity In The Tropical Andes. Herzog K. Sebastian, Martínez Rodney, Jorgensen Peter M. &Tiessen Holm. Fecha: 13/12/2019
- Isch López (2012). El cambio climático y la gestión de páramos. CAMAREN. Recuperado de: <http://www.camaren.org/documents/cambioclimatico.pdf> Fecha: 13/12/2019
- Jardín Botánico de Bogotá (2019), Humedales en Colombia.
- Garcia, J, et.al.2010. LA METODOLOGÍA OBSERVACIONAL COMO DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN EL APRENDIZAJE. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, Vol (3). ISSN (Versión impresa): 0214-9877. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/3498/349832326022.pdf> Fecha: 13/12/2019
- Latorre & Torres (2017) Explotación minera y sus impactos ambientales y en salud. El caso de Potosí en Bogotá. Recuperado de: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-11042017000100077
- León Rodríguez, N. (2012). *Crisis, reprivatización y territorio en economías emergentes: Caso Colombia* [Ebook].
- LUENGO, F. (1998). Elementos para la definición y evaluación de la calidad ambiental urbana. Una propuesta teórico-metodológica. En: IV Seminario latinoamericano de calidad de vida urbana Tandil, Argentina. [Fecha de consulta 5/05/2020]. Obtenido de: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/20651/articulo7.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- MADS (2014), Referencias conceptuales y abordajes sobre determinantes ambientales. Fecha: 20/12/2019
- Mahecha, Y., Púa, O, & Ortiz F., (2018). Minería, Medio Ambiente Y Desarrollo. Efectos Socio Ambientales De La Delimitación Del Páramo De Santurban En Los Municipios De Vetás Y California Durante El Periodo De 2006 - 2016. Obtenido de: https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1084&context=negocios_relaciones Fecha: 20/12/2019
- Márquez G. (2002). Ecosistemas estratégicos, bienestar y desarrollo. [Fecha de consulta: 23/04/2020]
- Márquez G. (2003). Ecosistemas estratégicos de Colombia. [Fecha de consulta: 23/04/2020]
- Martín, J. (2002). MEDIO AMBIENTE Y SALUD: PERSPECTIVAS DESDE LA GESTIÓN DE SALUD PÚBLICA. Revista salud ambiental, Vol(2). obtenido de <https://ojs.diffundit.com/index.php/rsa/article/view/407> Fecha: 20/12/2019
- Martínez J., et.al. (2014). Salud ambiental, evaluación histórica conceptual y principales áreas básicas. Scielo. Revista cubana de salud pública. Vol (40). ISSN 0864-3466. Obtenido de : http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662014000400014
- Medina, C. (2016). Efectos de la compactación de suelos por el pisoteo de animales, en la productividad de los

suelos. Remediaciones. Rev Colombiana Cienc Anim 2016; 8(1):88-93. ISSN on line 2027-4297. Obtenido en: <http://www.recia.edu.co>

- Meneses L.H., Velasco L.A., Velasco P. y Rivera H.R. (2006). Parque Nacional Natural Pisba, Plan de Manejo 2005-2009. Socha- Boyacá.
- Ministerio de Ambiente (2002). Programa para el Manejo Sostenible y Restauración de Ecosistemas de Alta Montaña Colombiana.
- Ministerio de Ambiente (2016). Investigación científica y sociológica respecto a los impactos de la actividad minera en los ecosistemas del territorio colombiano.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2012). Aportes a la conservación estratégica de los páramos de Colombia: Actualización de la cartografía de los complejos de páramo a escala 1:100.000.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible (2018). Resolución 1501 de 2018. Obtenido de : <http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/10-RES%201501%20DE%202018.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible (2019). Ecosistemas de Alta Montaña y Páramo. Tomado de: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos/ecosistemas-estrategicos/paramos>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Instituto de Investigación de recursos Biológicos Alexander Von Humboldt (2010). *Definición de criterios para la delimitación de Páramos del país y de lineamientos para su conservación.*
- Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible. (2017). *Bosques territorios de vida: Estrategia Integral de control a la deforestación y Gestión de los Bosques.* Recuperado de: https://redd.unfccc.int/files/eicdgb_bosques_territorios_de_vida_web.pdf
- Ministerio de Salud (s,f) Dimensión salud ambiental. Tomado de: <https://www.minsalud.gov.co/plandecenal/Documents/dimensiones/dimension-saludambiental.pdf>
- Ministerio De Salud, (2015), ABECÉ de la minería. Obtenido de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SA/abc-mineria.pdf> . Fecha de consulta: 25/03/2020
- Ministerio del Medio Ambiente (2001). Programa para el manejo sostenible y restauración de ecosistemas de alta montaña de páramos y subpáramos en Colombia : documento de trabajo, versión en borrador.
- Molina Roa J. (2008). Minería en los páramos de Colombia y la construcción de una conciencia ecológica.
- Mora Fernández C, Peñuela Recio L. (2013). Salud ecosistémica de las sabanas inundables asociadas a la cuenca del Río Pauto - Casanare Colombia. Fecha: 19/08/2019
- Morales, J., & Estévez, J. (2006). EL PÁRAMO: ¿ECOSISTEMA EN VÍA DE EXTINCIÓN?. *Revista Luna Azul*. E-ISSN: 1909-2474. obtenido de: <https://www.redalyc.org/pdf/3217/321727224004.pdf>. Fecha:22/01/2019
- OMS (2002). Salud ambiental básica. Yassi A., Kjellstrom T., Kok T., Guidotti T.
- OMS (2005). Ecosistemas y bienestar humano: Síntesis sobre salud. Evaluación de los ecosistemas del Milenio.

- OMS (2018). Cambio climático y salud. [online].Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cambio-clim%C3%A1tico-y-salud>. Fecha: 19/08/2019
- OMS (2020). Who.int. OMS | Cambio Climático Y Salud Humana. [online]. Recuperado de: <https://www.who.int/globalchange/climate/es/>. Fecha:22/01/2019
- OMS, (2020). Social Determinants of health [Online]. Recuperado de: https://www.who.int/social_determinants/sdh_definition/en/ Fecha:22/01/2019
- OPS (2020). INDICADORES DE SALUD: Aspectos conceptuales y operativos (Sección 1).Recuperado de: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=14401:health-indicators-conceptual-and-operational-considerations-section-1&Itemid=0&showall=1&lang=es . Fecha:22/01/2019
- Ordóñez G. (2000). Salud ambiental: conceptos y actividades. Revista Panamericana de Salud Pública. Obtenido de: <https://scielosp.org/pdf/rpsp/2000.v7n3/137-147/es>. Fecha: 20/09/2019
- Organización Panamericana de la Salud. (2010). *Determinantes ambientales y sociales de la salud*. Luis Augusto C. Galvao , Jacobo Finkelman& Samuel Henao.
- Óscar Betancourt, Frédéric Mertens y Manuel Parra Editores (2016).Enfoques ecosistémicos en Salud y Ambiente. ISBN: 978-9942-09-339-4. [Fecha de consulta 10/05/2020] Obtenido de: http://www.ecosad.org/phocadownloadpap/nuestros-articulos/libro_de_la_copeh-lac-capitulo-iv-ecosistemas-salud-humana.pdf
- Ospina Rodríguez M. (2003). El páramo de Sumapaz un ecosistema estratégico para Bogotá. Sociedad geográfica de Colombia.
- Ospina, J ;González, N &Fernández, L, (2011). Evidencia temprana de alteración funcional por exposición respiratoria: minería artesanal del carbón en Paipa, Colombia. Facultad Nacional de Salud Pública, 29(4).
- Panel Intergubernamental del Cambio Climático. (2013). Glosario. Serge Planton. Recuperado el 12 de marzo de 2019, de https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/08/WGI_AR5_glossary_ES.pdf
- Pérez Osorno (2015). Minería en Colombia: Un asunto a analizar desde el modelo de Fuerzas Motrices. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas.
- Pinos Rodríguez, J., García López, J., Peña Avelino, L., Rendón Huerta, J., González González, C., & Tristán Patiño, F. (2012). *Impactos y regulaciones ambientales del estiércol generado por los sistemas ganaderos de algunos países de América* [Ebook]. Recuperadode: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952012000400004
- Procuraduría Delegada para asuntos ambientales y agrarios (2008), Situación de los páramos en Colombia frente a la actividad antrópica y el cambio climático. Informe preventivo.Fecha: 20/09/2019
- Procuraduría General de la Nación (2008). Situación de los páramos en Colombia frente a la actividad antrópica y

el cambio climático. Informe preventivo. Fecha: 20/09/2019

- Procuraduría General de la Nación (2018). Evaluación normativa, social y ambiental de los páramos en Colombia.
- Procuraduría General de la Nación (2018). Evaluación normativa, social y ambiental de los páramos de Colombia. Instituto de Estudios del Ministerio Público (IEMP). Fecha: 20/09/2019
- Puello, A., & Mannich, L. (2018). *El complejo de Páramos de Cruz verde - Sumapaz* [Ebook]. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/339290179_El_Complejo_de_Paramos_de_Cruz_Verde_-_Sumapaz
- RAE. (2019). Salud Pública. [Online]. Recuperado de : <https://dle.rae.es/salud> Fecha: 20/09/2019
- Rengifo Cuéllar H (2008). Conceptualización de la salud ambiental: Teoría y práctica (Parte 1).
- Roberti di Sarsina, P., & Tassinari, M. (2015). Integrative approaches for health: Biomedical research, ayurveda, and yoga. *Journal of Ayurveda and Integrative Medicine*, 6(3), 213–214. Fecha: 20/11/2019
- Rojas Benavides, Andreina (2011). Calidad de vida, calidad ambiental y sustentabilidad como conceptos urbanos complementarios. *Fermentum. Revista Venezolana de Sociología y Antropología*, 21(61), 176-207. [fecha de Consulta 12 de Mayo de 2020]. ISSN: 0798-3069. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=705/70538663003>
- Ruíz, S (2017). Revisión de la afectación de la minería en ecosistemas de páramo a nivel ecológico. Universidad Militar Nueva Granada. Fecha: 20/09/2019
- S., I. Taylor y H. Bogdan (1994). Introducción a los métodos cualitativos de investigación. ISBN: 84.7509·816·9
Obtenido de : https://iessb.files.wordpress.com/2015/07/05_taylor_mc3a9todos.pdf
- Sandoval E., & García, K. (2018). *Análisis Multitemporal de la Deforestación del Páramo de Sumapaz, por medio de las imágenes LANDSAT TM y LANDSAT OLI/TIRS del año 2002 al año 2017* [Ebook].
- Sarco Lira, J., 2014. Ecosalud en América Latina, el Caribe y la misión Dr. Witremundo Torrealba, productos para la inclusión. *Red de revistas científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*. Ed. 12.. Fecha: 20/11/2019
- Schmeller, D., Et al. (2018), People, pollution and pathogens – Global change impacts in mountain freshwater ecosystems, *Science Direct*. volumen 622–623. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com.ezproxy.unbosque.edu.co/science/article/pii/S0048969717334253> Fecha: 20/11/2019
- SIAC, (s.f). Degradación de suelos. SIAC. Bogotá, Colombia Obtenido de: <http://www.siac.gov.co/erosion>
- Solarte, Y. (2018). *El modelo de Fuerzas Motrices aplicado al control de la Malaria urbana en Colombia* [Ebook].
- Taylor, S. and Bogdan, R., 1994. *Introducción A Los Métodos Cualitativos De Investigación*. 2nd ed. Nueva York.
- Torres Muro, H., Agreda Paredes, J., & Polo Bravo, C. (2012). *Evaluación de impacto ambiental producido por el uso de las cocinas tradicionales en el área de conservación regional Vilacota - Maure de la Región Tacna* [Ebook].

- Van der Hammen T., Pabón, J. D., Gutiérrez, H., & Alarcón J. C. (2002). El cambio global y los ecosistemas de alta montaña. En: Páramos y Ecosistemas Alto andinos de Colombia en Condiciones HotSpot& Global Climatic Tensor (pp. 163-209) Fecha: 31/07/2019
- Varela, L.F (2008). La alta montaña del norte de los Andes: El páramo, un ecosistema antropogénico. [Ebook].
- Vargas Ríos, O. (2013). *Disturbios en los páramos andinos* [Ebook]. Recuperado de:
https://www.researchgate.net/profile/Orlando_Vargas2/publication/260438569_Disturbios_en_los_paramos_andinos/links/0a85e53156625db4e1000000/Disturbios-en-los-paramos-andinos.pdf
- Vargas Ríos, O., & Velasco Linares, P. (2011). *Reviviendo Nuestros Páramos: Restauración ecológica de páramos* [Ebook]. Recuperado de: <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/56494.pdf>
- Vega, L; Alvarado, M & Gutiérrez, R (2017). El páramo de Pisba y la concesión minera: la problemática ambiental de Tasco (Boyacá). Revista académica N°: 15,2017, pp. 51-84
- WWF (2017). Colombia viva: Un país mega diverso de cara al futuro. Informe 2017. Fecha: 31/07/2019
- WWF (2017). Colombia Viva: Un país mega diverso de cara al futuro. Informe 2017.
- Yajahuanca K. (2019). Modelo “Fuerzas Motrices – Presión – Estado – Impacto – Respuesta y Sostenibilidad Ambiental”, En el área de de conservación municipal – ACM “Bosque de Huamantanga”. Fecha: 31/07/2020.

18. Anexos

Anexo N°1 – Lista de Chequeo

Tabla 9. Lista de chequeo de los aspectos ambientales del Páramo de Pisba, vistos en campo

						
Lista de chequeo realizado por: Mariana Andrea Rojas Díaz y Daniela Doncel Prada					Fecha: 4 de Marzo de 2020	
LISTA DE CHEQUEO DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES DEL PÁRAMO DE PISBA						
CONDICIONES AMBIENTALES						
Componente ambiental	Aspectos	Indicador	S i	N o	En proce so	Observaciones
Hidrosférico	Presencia de fuentes superficiales hídricas	Pantanos		x		-
		Ríos	x			El Río que se observó, era de agua cristalina, habían truchas y rocas muy grandes. Los habitantes de la zona comentaban que el río normalmente era de mayor caudal en comparación al que había en ese momento.
		Lagunas	x			En el PNN Pisba se evidencia que las lagunas están bajas de nivel de agua. (Evidencia fotográfica)
	Fuentes hídricas alternas	Riachuelos	x			Se observa que los riachuelos tiene poco caudal .
		Estanques		x		-
	Usos	Doméstico	x			El agua que se obtiene del páramo, es obtenida bajo gravedad.
		Agrícola	x			
		Conservación				
		Consumo humano	x			
		Árboles boscosos	x			

Biótico	Variedad de especies vegetales	Árboles frutales	x			Se observa que a pesar de la gran diversidad de especies vegetales, estas han sido intervenidas para pastoreo. (Evidencia fotográfica)
		Musgos	x			
		Frailejones	x			
	Presencia de especies foráneas	Osos		x		No se observa presencia de especies foráneas a pesar de su existencia en el páramo
		Venados		x		
		Tigrillos		x		
Faunístico	Variedad de especies	Terrestres		x		-
		Acuáticos	x			Se evidencia especies acuáticas como la trucha en el Río Pisba
		Aéreos-terrestres		x		
	Presencia de fauna terrestre	Mamíferos		x		-
		Reptiles		x		-
		Anfibios		x		-
Pedológico	Deforestación	Alto	x			Se evidencia el cambio de uso de suelo para dar paso a la agricultura y ganadería, y para uso de leña, como se puede ver en la evidencia fotográfica.
		Bajo				-
	Terrenos agrícolas	Subsistencia	x			Los cultivos que se tienen en aproximadamente en 1 o 2 hectáreas de terreno son para su autoconsumo
		Industrial		x		-
		Intensiva		x		-
		Extensiva		X		-
	Praderas matorrales	Existe	x			Se evidencia que las praderas debido a la radiación solar, en algunas zonas se encuentran secas
	Bosques	Existe	x			Se evidencia bosque de niebla con poca intervención antrópica (Evidencia fotográfica)
	Variedad en el uso	Existe		x		-

	Conservación	Existe	x		45.000 Ha de conservación. PNN de Pisba
Paisajístico	Tipos de paisajes	Naturales	x		Se evidencia que lo que predomina es el paisaje de imponentes montañas. (Evidencia fotográfica)
		Urbanos		x	-
		Selváticos		x	-
Antrópico	Comunicación terrestre (Estado de la vía vehicular)	Destapada	X		Se observa que para ascender al páramo de Pisba se requiere de camioneta ya que el camino es pedregoso y empinado.
		Difícil acceso	X		
		Fácil acceso		x	-
	Comunicación terrestre (Camino rural)	Fácil acceso		x	-
		Difícil acceso	x		Se observa que para la comunidad tener acceso a su propia vereda se encuentra complicada ya que existen espacios estrecho y rocosos, se deben cruzar arroyos con animales de carga y subir grandes pendientes.
		Con mantenimiento		x	-
	Actividades antrópicas	Agricultura	x		Los cultivos que más se cosechan son el frijol, maíz, papa, cebolla. sobre todo es para el consumo propio. (Evidencia fotográfica)
		Minería		x	-
		Ganadería	x		Se evidencia que dentro del Parque Nacional Natural de Pisba hay cabezas de ganado andando libre por la zona , además, en la vereda hay fincas que están cercadas para evitar que sus vacas se salgan. (Evidencia fotográfica)
		Piscicultura		x	
	Servicios públicos	Acueducto		x	Ningún habitante de la vereda cuenta con servicios públicos, el agua que toman es directamente recogida del Páramo y sus desechos sólidos son quemados en la estufa. Las aguas residuales van a un pozo séptico (para las casas que cuentan con baño) y las aguas grises van directamente al suelo.
		Energía		x	
		Gas Domiciliario		x	
		Telefonía		x	

Antrópico		Recolección de basuras		x		
		Alcantarillado		x		
	Presencia poblacional	Alta		-		-
		Baja	x			La vereda pueblo viejo cuenta con 12 familias en total. sin embargo, resaltan que se ha ido disminuyendo debido al conflicto armado anteriormente y por negligencia del gobierno con el campesino.
	Trabajos informales	Existe	x			Trabajan del dia dia si son necesitados en otras fincas. Además, comentan que personas de centros poblados les da la cría de vacas para que las cuiden y todos los insumos salen por cuenta del campesino, y, el de la ciudad vende el ganado y le da un porcentaje pequeño al campesino.
	Instalaciones educativas	Escuelas	x			Se evidencia una escuela en la vereda con 7 estudiantes. La escuela cuenta con baño, salones y uno está disponible para dictar clases, cuenta con cocina, y una cancha de futbol, cuenta con dos paneles solares. Cabe resaltar que hace dos años la escuela estaba abandonada. (Evidencia fotográfica)
		Colegios				-
	Instalaciones de salud	Centro de Salud		x		Las personas deben ir al centro poblado más cercano, el cual está entre 8 a 10 horas en caballo.
		Hospital de I, II, y III nivel		x		-
	Instalaciones recreativas	Parques recreativos		x		-
Zonas verdes			x			
Gimnasio al aire libre			x		-	
Zonas de recreación			x		-	
Redes de distribución de agua.	Existe	x			Existen redes de distribución en pvc elaborada por los habitantes.	

Existencia de Junta De Acción Comunal	Existe		X		-
Sistemas de recolección de aguas lluvias	Existe	x			En tanques recogen el agua que proviene del páramo.
Presencia de empresas	Existe		x		-
Presencia de Autoridades ambientales	Existe		x		-
Presencia de Autoridades territoriales en la zona	Existe	x			Se observa el olvido hacia la vereda, la vida que se lleva allí no es digna para el habitante campesino. Se puede evidenciar en que ninguno cuenta con servicios públicos
Proyectos ambientales en ejecución.	Existe	x			El proyecto “Achaguas, guardianes del medio ambiente” se está llevando a cabo con los 7 estudiantes de la escuela de la vereda Pueblo Viejo, abordando temas de educación ambiental .
Población aledaña a las fuentes de abastecimiento.	Existe				
Acciones de protección del Páramo por parte de la comunidad.	Existe		x		-

Fuente: (Autoras, 2020)

Anexo N°2 – Evidencia fotográfica

Tabla 10. Evidencia fotográfica de la salida técnica.





Tala de árboles para conformación de cercas y leña para uso doméstico



Ganado disperso en del Parque Nacional Natural de Pisba



Fragmentación del ecosistema por pisoteo



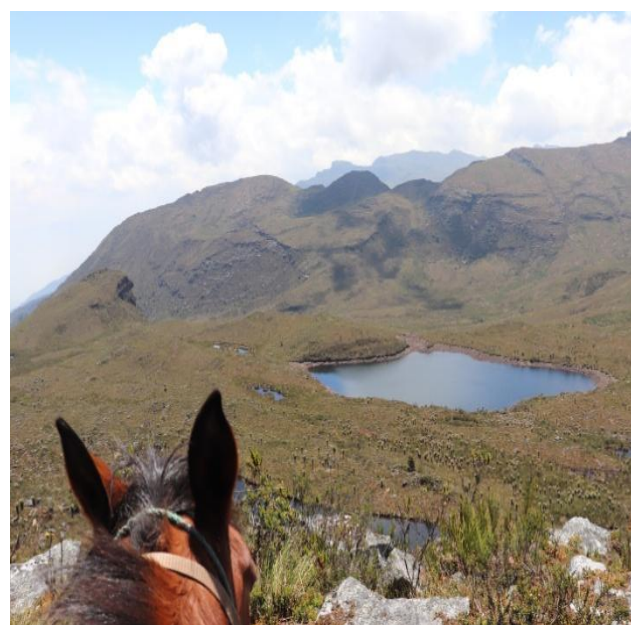
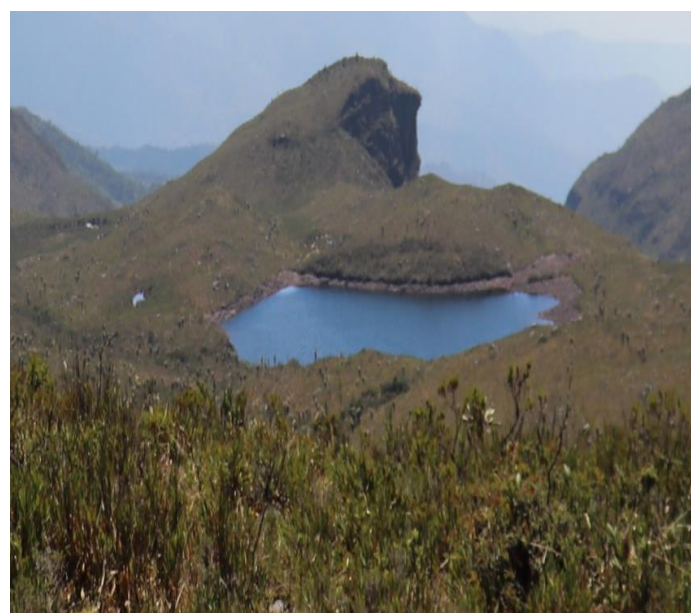


Paisaje Parque Nacional Natural Pisba

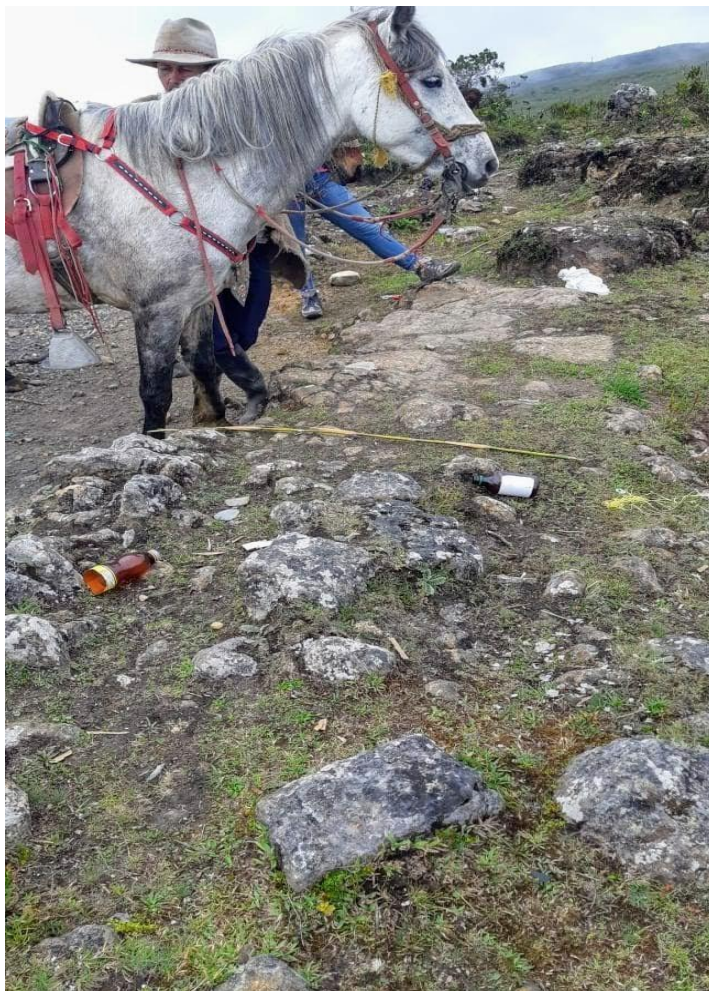




Reducción del nivel de fuentes hídricas



Residuos sólidos en el sector de la Romanza

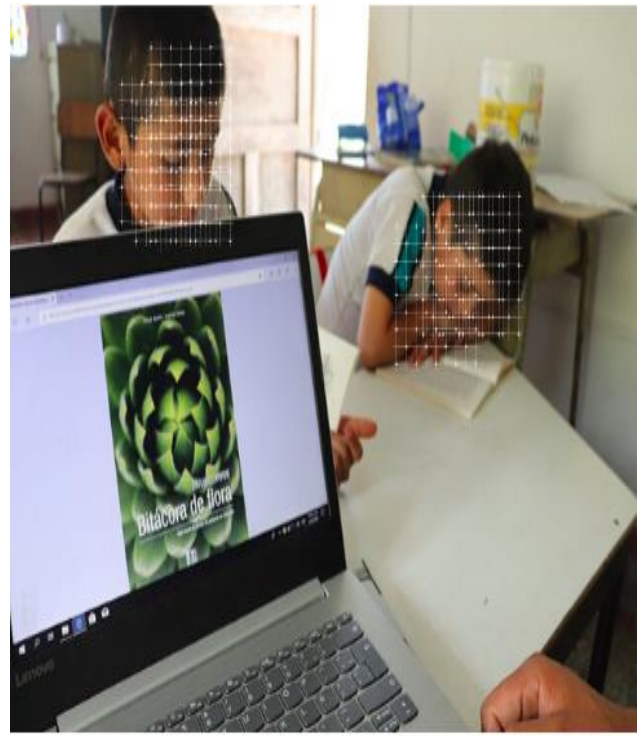


Quemas a campo abierto para ampliación de frontera agrícola



Escuela de la vereda Pueblo Viejo





Ecosistema fragmentado para la ampliación de la frontera agrícola



Participación con la comunidad





Cultivos de plátano y producción rudimentaria de panela



Río Pisba



Pastizales secos y vegetación endémica del Parque Nacional Natural de Pisba





Fuente de todas las fotografías: Autoras (2020).

19. Glosario de términos

- **Cambio climático:** Variación del estado del clima identificable en las variaciones del valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos periodos de tiempo, generalmente decenios o periodos más largos (IPCC, 2013)
- **Salud ambiental:** Área de las ciencias que trata la interacción y los efectos que, para la salud humana, representa el medio en el que habitan las personas. De acuerdo a esto, los componentes principales de la salud ambiental tienen un carácter interdisciplinario, multi-causal, pluri- conceptual y dinámico, y se imbrican mutuamente, en una relación dialéctica. (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2011)
- **Determinantes sociales de la salud:** Los determinantes sociales de la salud (SDH) son las condiciones en que las personas nacen, crecen, trabajan, viven y envejecen, y el conjunto más amplio de fuerzas y sistemas que configuran las condiciones de la vida cotidiana (OMS,2020)
- **La observación participante:** Es el proceso que faculta a los investigadores a aprender acerca de las actividades de las personas en estudio en el escenario natural a través de la observación y participando en sus actividades. Provee el contexto para desarrollar directrices de muestreo y guías de entrevistas (DeWALT & DeWALT 2002).
- **Indicadores de la salud:** Un indicador es una medición que refleja una situación determinada. Todo indicador de salud es una estimación (una medición con cierto grado de imprecisión) de una dimensión determinada de la salud en una población específica. (OPS, 2020).
- **Modelo FPEIR:** Este modelo hace parte del conjunto de modelos denominados de manera genérica “fuerzas motrices” que buscan identificar y evaluar las interacciones entre el ambiente y los grupos humanos. (Ministerio de Salud y protección social, 2014)
- **Fuerzas motrices:** Corresponden a los factores sociales, económicos y culturales que impulsan las actividades humanas. (Ministerio de Salud y protección social, 2014)
-
- **Las presiones:** corresponden a las tensiones que dichas actividades humanas le imponen al ambiente. A su vez, el estado corresponde a la situación en que el ambiente se encuentra (estado del ambiente). (Ministerio de Salud y protección social, 2014)
- **Impactos:** se refieren a los efectos de las condiciones negativas ambientales sobre la salud humana. (Ministerio de Salud y protección social, 2014)
- **Respuestas:** son aquellas acciones que la sociedad lleva a cabo para mejorar el estado del ambiente. (Ministerio de Salud y protección social, 2014)