



Fundación Universitaria  
**SAN MATEO**

---

Editorial

# ***Línea base ecosistémica***

## ***Fase 2***

***Aproximación metodológica para el estudio ambiental de los sistemas de abastecimiento de agua potable y de tratamiento de aguas residuales en el municipio de Sesquilé en Cundinamarca***

***Elizabeth Bustos Linares, Saudhy Anais Miranda Villamizar y Rubén Danilo Bourdon García***

***Facultad de Ingeniería y Afines***

***Programa de Ingeniería en Seguridad y Salud para el Trabajo***

***Metodología cuantitativa***

# **Working Paper**

**[Colección Libros Resultados de Investigación]**

# ***Línea base ecosistémica***

## ***Fase 2***

***Aproximación metodológica para el estudio ambiental de los sistemas de abastecimiento de agua potable y de tratamiento de aguas residuales en el municipio de Sesquilé en Cundinamarca***

***Elizabeth Bustos Linares, Saudhy Anais Miranda Villamizar y Rubén Danilo Bourdon García***

**Dirección de Investigación  
Coordinación de Publicaciones**



Fundación Universitaria  
**SAN MATEO**

---

Página legal

**Presidente San Mateo**

Carlos Orlando Ferreira Pinzón

**Rector San Mateo**

Juan Carlos Cadavid Botero

**Secretaría general**

Melba Rosa Ferreira de Meza

**Vicerrectoría académica**

María Luisa Acosta Triviño

**Director de investigación**

Ricardo Acosta Triviño

**Coordinador de publicaciones**

Raúl Cera Ochoa

Editorial Fundación Universitaria San  
Mateo Transversal 17 N° 25-25 Bogotá  
PBX: 3309999 Ext. 403

Colección Libros Resultados de Investigación

---

## **COMITÉ CIENTIFICO**

PhD.

PhD.

PhD.

PhD.

## **PARES EVALUADORES**

PhD.

PhD.

## **Contenido**

---

INTRODUCCIÓN.....	0
MARCOS DE REFERENCIA.....	1
Estado de las cosas.....	1
Marco teórico.....	1
Marco conceptual.....	1
CONTEXTO PROBLÉMICO E HIPÓTESIS INVESTIGATIVA ( <i>research questions</i> ) .....	2
Contexto problemático.....	2
Hipótesis de la investigación.....	2
Objetivos de la investigación.....	2
<i>General</i> .....	2
<i>Específicos</i> .....	2
DISEÑO, INTERACCIÓN Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
Fundamentación epistemológica, teórica y metodológica de la investigación.....	3
Fundamentación epistemológica.....	3
Enfoque investigativo.....	3
Técnicas e Instrumentos.....	3
Sistematización de la información.....	3
Triangulación y validación investigativa cualitativa.....	3
DISCUSIÓN.....	4
Subtitulo 1.....	4
Subtitulo 2.....	4
Subtitulo 3.....	4
RESULTADOS.....	5
Subtitulo 1.....	5
Subtitulo 2.....	5
Subtitulo 3.....	5
REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.....	6

---

## INTRODUCCIÓN

En este documento se exponen los resultados preliminares de la Caracterización de los ecosistemas relacionados con los sistemas de abastecimiento de agua potable y de tratamiento de aguas residuales del municipio de Sesquilé a partir de información secundaria.

En esta etapa se recogió y consolidó información documental proveniente de diferentes instituciones de orden local, regional y nacional relacionada con aspectos abióticos y bióticos para el área de influencia del estudio y de acuerdo con los elementos sugeridos para tal fin. Se realizó la búsqueda y recopilación de información secundaria disponible sobre la flora y fauna (herpetofauna, aves, mamíferos, peces y macroinvertebrados) con probabilidad de ocurrencia para la zona de estudio, se seleccionó artículos de diferentes revistas científicas, tesis y bases de datos provenientes de plataformas de biodiversidad como el SiB Colombia (Bernal & Mesa, 2014; Cárdenas & Ramírez, 2021; Londoño & Rojas, 2021; Ramirez, 2021). De manera simultánea se recopiló información espacial disponible para el municipio de Sesquilé.

Posteriormente, se realizó dos recorridos de observación en las quebradas Santaferena y Murciélagos para el reconocimiento de la biodiversidad y la toma de registro fotográfico con el fin de validar y enriquecer la información previamente consultada. Se tomó con GPS las coordenadas de puntos donde se realizó el registro fotográfico y observaciones dado el interés para el proyecto.

Se presentan dos apartados, el medio abiótico relacionado con algunos aspectos climáticos de la zona de estudio y el medio biótico especificando la flora y fauna con potencial de ocurrencia para el área de investigación.

Se consolidaron bases de datos en formato Excel. Para la fauna se consolida la información taxonómica, endemismos, grados de amenaza, gradiente altitudinal entre otros y para la flora inicialmente se consolida la información taxonómica.

---

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En la actualidad los estudios ambientales, a pesar del esfuerzo intelectual, continúan enfocándose en una dimensión o subdimensión ambiental y tal es el caso del Estudio Nacional del Agua en Colombia (IDEAM, 2018), realizado en el 2018. En este estudio el marco conceptual es el ciclo hidrológico o del agua, que tiene como base el principio de conservación de la materia (balance hídrico). Por lo tanto, se parte de una dimensión o subdimensión ambiental, el ciclo hidrológico (componente del ecosistema), quizá por facilidad metodológica, pues los balances de masa se facilitan, ya que la masa no depende de la temperatura ni la presión, solo de la composición.

Otros estudios ambientales dirigen su mirada en algunas de las dimensiones ecosistémicas, productivas o socioculturales y debilitan el conocimiento de las dimensiones restantes. Por ejemplo, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales publicó la metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales (2018), donde la caracterización de la comunidad asociada al proyecto, es externa, no desde sus símbolos, relaciones y estructura sociocultural. Además, el suelo es clasificado dentro del medio abiótico, lo que desconoce que el suelo contiene comunidades de organismos importantes para soportar los sistemas naturales y lo mismo pasa con el recurso hídrico.

Por lo tanto, en esta investigación se incluirán todas las dimensiones ambientales (medio ecosistémico, sistema sociocultural y actividades productivas) se les dará la misma relevancia o peso y se integrarán y estudiarán sistémicamente. Debe recordarse que la cuestión central de esta investigación, se enfoca específicamente en el estudio ambiental de los sistemas productivos de abastecimiento de agua potable y de tratamiento de aguas residuales del municipio de Sesquilé y sus dimensiones ambientales asociadas.

Este abordaje responde a los requerimientos que se han identificado para las ciencias ambientales y de la sustentabilidad, reflejado en programas que apuntan a una transición sustentable de las actividades productivas del ser humano y que lideran programas científicos internacionales como los de la Organización Meteorológica Mundial (<https://public.wmo.int/en/programmes>) o los del Consejo Internacional de Ciencias (<https://council.science/>), las academias científicas mundiales, entre las que se encuentra la Asociación Interacademias (<http://www.interacademies.org/>) y redes científicas independientes como el Grupo de Escenarios Globales (<https://www.gsg.org/>).

---

## **Hipótesis de la investigación**

El uso del enfoque ecosistema - cultura y la termodinámica de procesos irreversibles, si permite establecer una metodología integral para el estudio ambiental de los sistemas de abastecimiento de agua potable y de tratamiento de aguas residuales en el municipio de Sesquilé en Cundinamarca

## **Objetivos de la investigación**

### ***General***

Establecer una metodología para el estudio ambiental de los sistemas de abastecimiento de agua potable y de tratamiento de aguas residuales en el municipio de Sesquilé en Cundinamarca, utilizando el enfoque ecosistema - cultura y la termodinámica de procesos irreversibles.

### ***Específicos***

Caracterizar las condiciones de las dimensiones ambientales asociadas a los sistemas de abastecimiento de agua potable y de tratamiento de aguas residuales del municipio de Sesquilé.

---

## MARCO DE REFERENCIA

### Estado del arte

Breve descripción de la última información que se encontró sobre la caracterización de los ecosistemas de la zona, en el momento de la investigación.

### Marco teórico

Brevemente, como se realiza la descripción de la fauna y flora desde la biología y la ecología.

### Marco conceptual

Términos importantes para la descripción de la flora y la fauna de una zona.

## DISEÑO METODOLÓGICO

### Tipo de investigación

Investigación cuantitativa, ya que la misma parte de la información que han planteados las teorías biológicas y ecológicas sobre la flora y fauna con probabilidad de ocurrencia en las zonas de estudio del municipio de Sesquilé en Cundinamarca y como aplicación particular al estudio de los ecosistemas asociados a algunos sistemas de tratamiento de agua potable y de aguas residuales en el municipio de Sesquilé en Cundinamarca, que requiere el uso del método deductivo y que tiene como alcance la descripción preliminar de la flora y fauna de la investigación.

### Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### Propuesta formatos de recolección de datos en campo

##### a. Atributos del ecosistema

<b>Quebrada:</b>	<b>Zona:</b>
<b>Cobertura:</b>	
Latitud:	<b>Altitud (m.s.n.m):</b>
Longitud:	
<b>Continuidad longitudinal y cubierta de la ribera</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Identificar tipo de cubierta: Bosque continuo (BC) / Parches de vegetación (PV) / Árboles y arbustos aislados (IT, IS) / Pastizales (P) / Sin Cubierta (SC)	
Estimar % de cubierta del dosel (>5 m)	
Estimar % de cubierta de veg. arbustiva (1-5 m)	
Estimar % de cubierta de herbáceas (<1m altura)	
Observar Si está fragmentado, tamaño promedio de parches en la vegetación (m). Parches naturales o antrópicos.	
Observar Si está fragmentado, distancia promedio entre los parches consecutivos del tramo (m)	
Identificar tipo y presencia de impacto antrópico de fragmentación (agricultura, ganadería, urbano, caminos, otros)	
Identificar impactos en la vegetación ribereña (ej. Pérdida de cobertura, incendios, plagas, extracción, agroquímicos)	
<b>Composición y Estructura de la vegetación ribereña</b>	
Identificar especies arbóreas	



---

## **Metodología**

Se realizó la búsqueda y recopilación de información secundaria disponible sobre la flora y fauna (herpetofauna, aves, mamíferos, peces y macroinvertebrados) con probabilidad de ocurrencia para la zona de estudio, se seleccionó artículos de diferentes revistas científicas, tesis y bases de datos provenientes de plataformas de biodiversidad como el SiB Colombia (Bernal & Mesa, 2014; Cárdenas & Ramírez, 2021; Londoño & Rojas, 2021; Ramirez, 2021). De manera simultánea se recopiló información espacial disponible para el municipio de Sesquilé.

Importante señalar vacíos de información en relación con los macroinvertebrados del área de estudio, por lo que en esta primera entrega no se documentó.

## **Recorridos de observación**

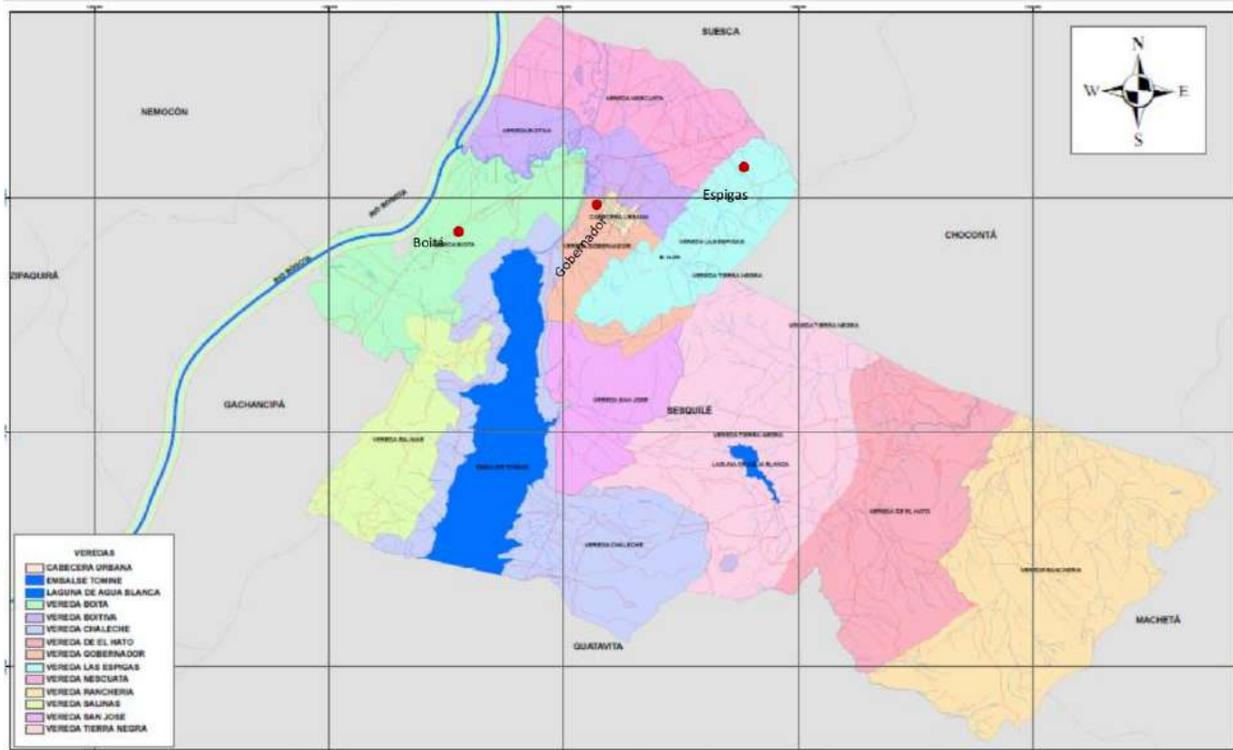
Se realizaron dos (2) recorridos con el fin de validar la información secundaria recopilada a través una descripción somera de la flora y fauna presente en las quebradas Murciélagos y Santaferreña que abasten de agua cruda la planta de tratamiento de agua potable Santaferreña.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Generalidades del área de estudio

El municipio de Sesquilé, se encuentra ubicado a una distancia aproximada de 45 km de Bogotá, limita con los municipios de Suesca (Norte), con Guatavita (Sur), Chocontá (Oriente) y Gachancipá (Occidente). Sesquilé se encuentra conformado por el casco urbano y 11 veredas: Boitá, Boitiva, Chaleche, El Hato, Espigas, Gobernador, Nescuata, Ranchera, Salinas, San José y Terra Negra (Error: no se encontró el origen de la referencia), ubicadas en tres grandes cuencas hidrográficas; 1. La Cuenca del Sisga, donde se ubican las veredas Tierra Negra y el Hato; 2. La Cuenca del río Bogotá, donde se localizan las veredas Espigas, Nescuatá, Boitiva y Boitá y 3. La Cuenca de Siecha, en la que se encuentran las veredas San José, Gobernador, Chaleche, Centro y Salinas.

**Mapa 1.** Ubicación de veredas del municipio de Sesquilé.



Fuente: Alcaldía municipal Sesquilé

La zona de estudio corresponde a las veredas Boitá, Gobernador, Espigas y el casco urbano del municipio, en las cuencas de las quebradas Murciélago, Santaferena, El Olvido y Canal Achury, que se constituyen en las fuentes abastecedoras del sistema de acueducto del área urbana, a través de la E.S.P ACUASES S.A como prestador del

---

servicio. En general el área de estudio presenta altitudes entre los 2595 m.s.n.m, como es el caso del casco urbano, hasta los 3300 m.s.n.m en las partes más altas de la vereda Espigas, dicha variable altitudinal presenta una relación entre la ocurrencia de especies y ecosistemas como del conjunto de medios de vida que adaptan las comunidades locales.

La vereda Espigas presenta pendientes fuertes y relieve quebrado, lo que se constituye en una zona de riesgo por movimiento de masas especialmente por la pérdida de cobertura vegetal, así mismo los incendios forestales son una de las perturbaciones que han transformado la vegetación del lugar y que pone en riesgo la oferta hídrica. Predominan areniscas con presencia de afloramientos rocosos, que reciben directamente el agua lluvia y la infiltran a los diferentes horizontes del suelo (Administración Municipal, 2000). Es una zona de recarga que suministra agua a las quebradas Santaferena y Murciélagos, esta última con caudal continuo únicamente en época de lluvia.

Es representativo el cerro de Las Tres Viejas, Covadonga, La Gloria y el Alto del Cajón (Fotografía 1) establecidas en el PBOT como zonas de reserva con cota de manejo de 3000 msnm o más. Debido a que se encuentran suelos de clase VII por ser zonas escarpadas, se restringe su uso a la producción hídrica, la conservación de biodiversidad nativa, y la protección de los recursos naturales, y suelos de clase IV que si bien soportan un uso agropecuario de subsistencia deben estar apoyadas por prácticas de manejo especial, en esta zona es común presencia de potreros para la ganadería.

**Fotografía 1.** Vereda Espigas, zona alta de recarga hídrica



Fuente: propia

En contraste la vereda Gobernador presenta en algunas áreas pendientes pronunciadas que no constituyen ningún riesgo y en las que nace la quebrada el Olvido. Es una vereda que rodea el perímetro urbano, con predios legalizados, que en algunos casos se encuentran en proceso de subdivisión a un menor tamaño aumentando el índice de ocupación (CMGRD, 2018). De acuerdo con el PBOT 2000, la vereda tendría un desarrollo de viviendas campestres, la cual fue modificada y

---

regulada por el Decreto 097 de 2006, en la que se restringe dicha actividad debido al déficit en el suministro de agua, hecho que afectó la proyección de desarrollo que se tenía para la zona (Administración Municipal, 2000, 2007).

La vereda Boitá, cuenta con zonas de planicie y zonas ligeramente quebradas, la característica de terreno y la falta de políticas en relación con el desarrollo de viviendas en el casco urbano, ha conducido al desarrollo urbano desorganizado generando mayor demanda de recursos. En esta vereda se encuentra el Casco Urbano Periférico Siatoya, inicialmente una invasión que presentó un proceso de construcción masiva y en la que actualmente las viviendas ubicadas en este asentamiento no se encuentran legalizadas. Este centro poblado es abastecido por el acueducto municipal de Sesquilé brindando el servicio a 562 usuarios (Rodríguez & Velandia, 2020) y en el que además se concentra la mayor cantidad de actividad agroindustrial por Ganadería, empresas floricultoras y más recientemente la central cervecera.

A pesar de ser una zona rural, ha perdido su vocación agropecuaria debido al aumento de construcciones de vivienda y al tamaño de los lotes, los cuales han sido subdivididos hasta llegar a lotes en los que sólo cabe la edificación (CMGRD, 2018).

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, las dinámicas propias de las veredas afectan directamente la provisión de agua para el área urbana, además de las amenazas y riesgos a los que están expuestos. Primero porque el abastecimiento del acueducto urbano depende de la regulación hídrica permitida desde el nacimiento de las quebradas principalmente por la cubierta vegetal y el suelo. La captación, tratamiento y distribución de agua que proviene de las quebradas que tienen origen en las veredas, beneficia alrededor de 3384 personas que viven en la cabecera municipal de acuerdo con el censo DANE 2018 y zonas suburbanas que de acuerdo con el PBOT 2000 se permitía la ampliación hacia predios colindantes a la vía el Cajón y vereda Nescuatá, que además son atendidas por el servicio de acueducto municipal.

De igual manera, debido que el casco urbano fue construido sobre las quebradas el Cajón y Murciélagos, el mantenimiento de las áreas naturales de las veredas contribuye con la mitigación de riesgos y amenazas relacionadas especialmente con inundaciones o arrastre de materiales hacia el casco urbano.

A continuación, se presenta la caracterización del medio abiótico de la zona de estudio, se realiza una descripción de los ecosistemas, zonas de vida, coberturas terrestres y su flora y fauna asociada.

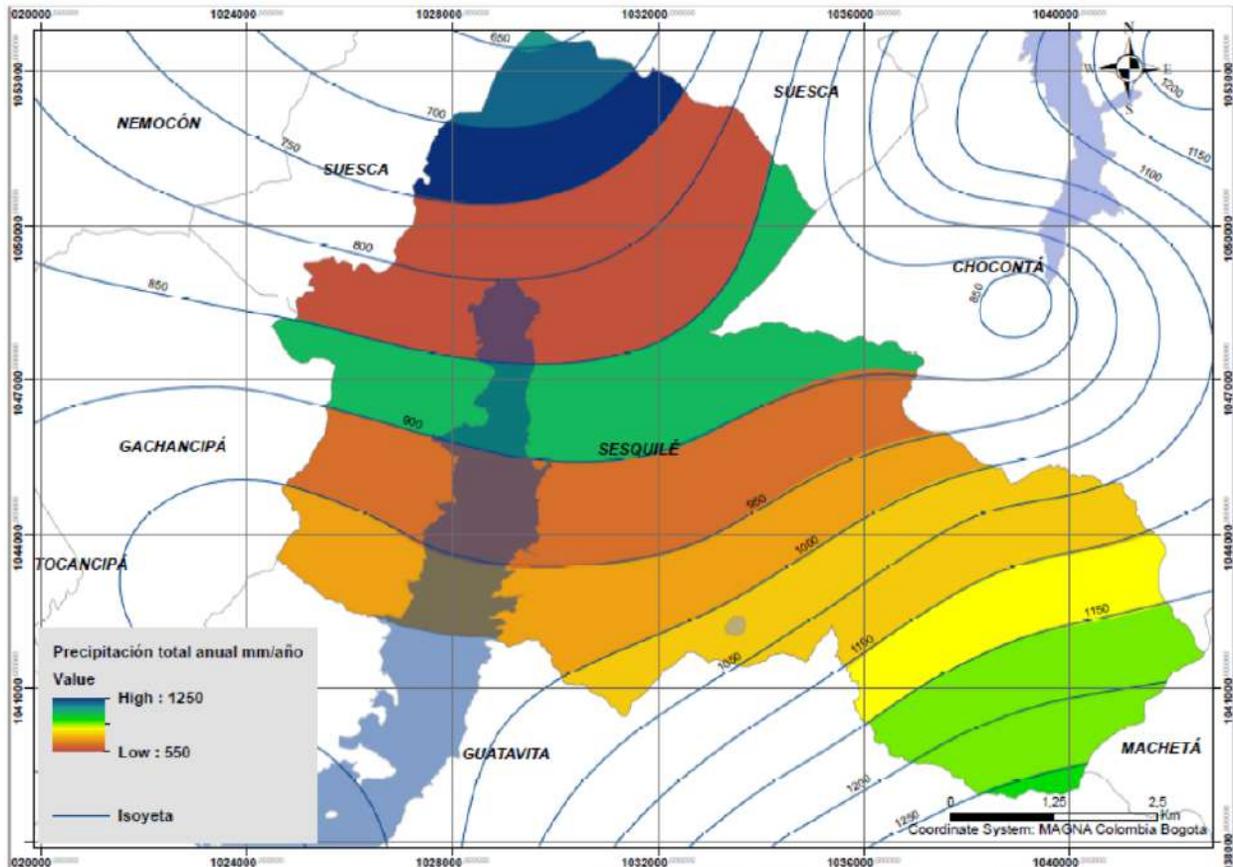
## **a. Aspectos climáticos de la zona de estudio**

### **Precipitación y temperatura**

En general el municipio de Sesquilé presenta valores máximos de precipitación anual de 1250 mm y valores mínimos de 550 mm (Mapa 2) teniendo en cuenta la localización espacial de la lluvia representada en líneas isoyetas (CAR, 2018), los

valores bajos de precipitación se presentan en la zona objeto de estudio, con una precipitación anual de 700 a 850 mm aproximadamente para las veredas Boitá, Gobernador y el casco urbano, alcanzando los 900 mm en la parte más alta de la vereda espigas.

**Mapa 2. Distribución espacial de la precipitación (mm) total multianual en el municipio de Sesquilé**

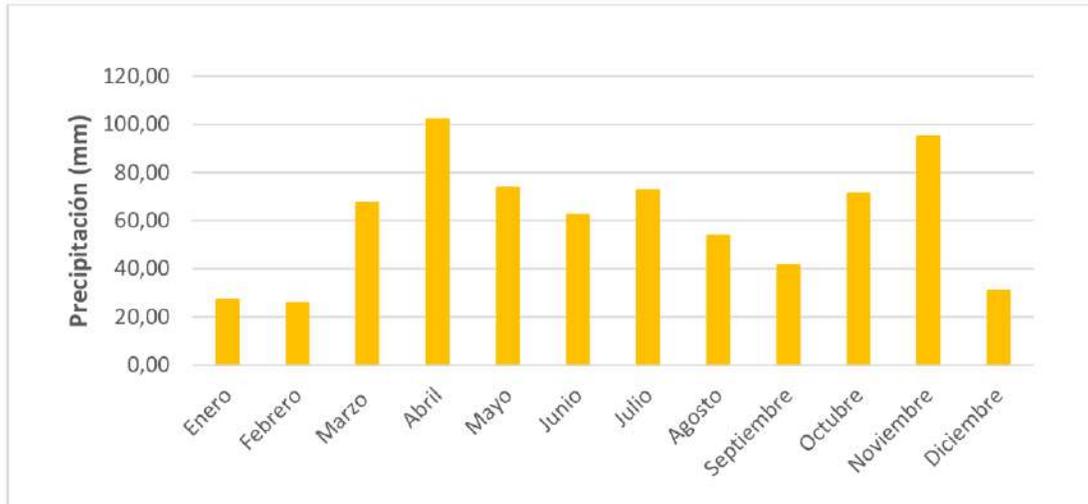


Fuente de datos: POMCA río Bogotá. Elaboración propia

Se realizó un análisis exploratorio de registros climáticos de 2008 a 2018 medidas en la estación Bombas de Sesquilé (2120187). Se registró una precipitación promedio anual de 724 mm, con una precipitación acumulada de 7965 mm, para los 10 años analizados. Se observa un periodo de aumento de la precipitación entre los meses de marzo a julio, siendo abril el mes de mayor precipitación con un valor promedio de 102.7 mm y un periodo de mínimas lluvias entre los meses de diciembre a febrero con precipitaciones que no sobrepasan los 30 mm (gráfica 1).

Los datos sugieren una distribución de la precipitación de tipo bimodal influenciado por la ZICT, que determina las condiciones climáticas y atmosféricas del lugar provocando dos periodos de baja precipitación: entre agosto y septiembre y entre diciembre a febrero, y dos periodos de lluviosos: marzo a julio y octubre a noviembre este segundo periodo lluvioso es el más fuerte, acompañado por un descenso en las temperaturas medias, disminución de las temperaturas máximas y aumento de las mínimas (Eslava, 1993).

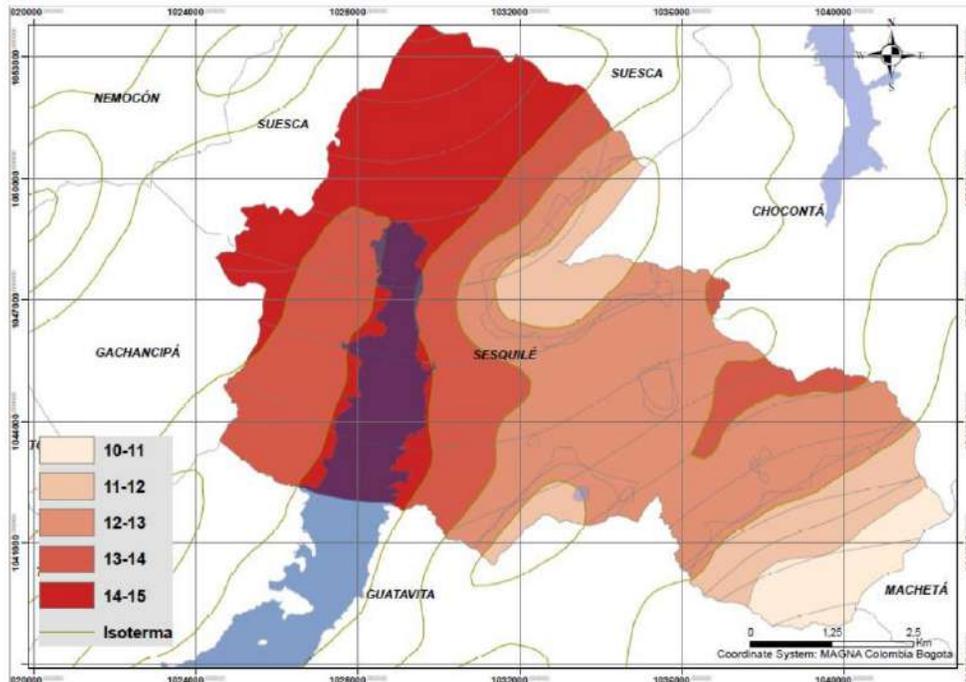
**Gráfica 1.** Tendencia de precipitación promedio mensual de 2016 a 2018 municipio de Sesquilé



Fuente de datos: Estación meteorológica Bombas de Sesquilé, CAR. Elaboración propia

La temperatura promedio anual para el municipio de Sesquilé varía de acuerdo a la elevación de cada sector, se observan temperaturas promedio anuales de 10 a 15°C aproximadamente. Además, en la zona baja del municipio veredas Boitá y casco urbano temperaturas de 14 a 15°C y para la vereda Gobernador y Espigas las temperaturas oscilan de los 11 a los 13°C.

**Mapa 3.** Distribución de la temperatura media (°C) total multianual en el municipio de Sesquilé

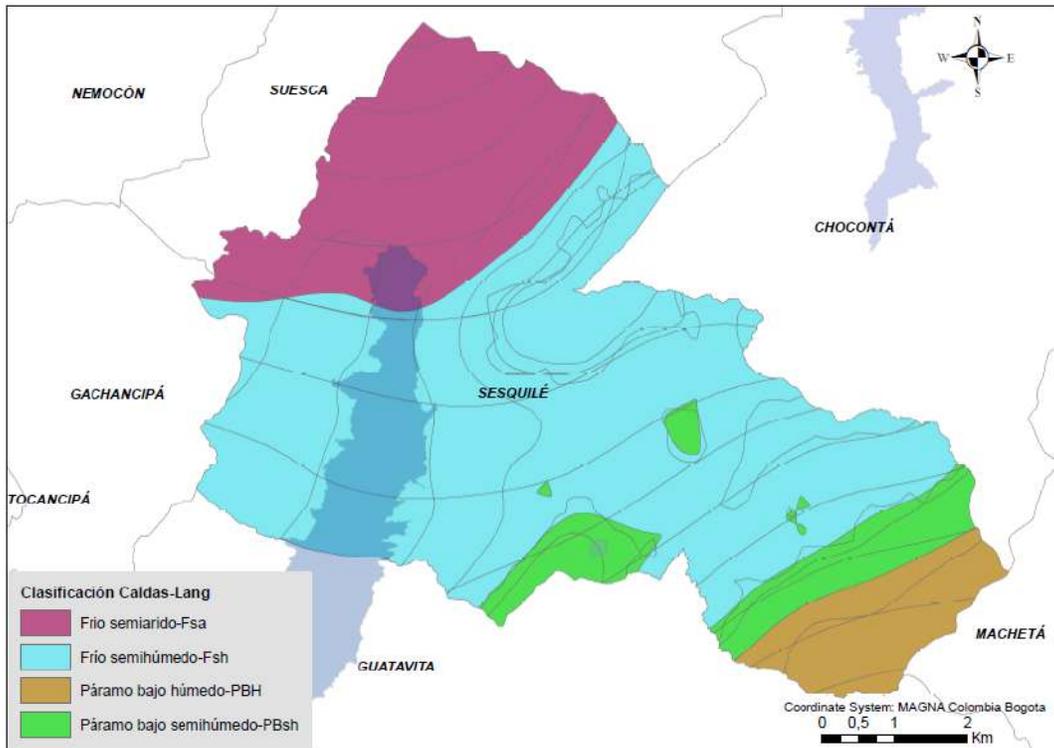


Fuente de datos: POMCA río Bogotá. Elaboración propia

## Zonificación climática

De acuerdo con la clasificación climática de Caldas-Lang, que considera el comportamiento medio anual de dos parámetros de clima como la temperatura media y la precipitación y un parámetro morfométrico correspondiente al rango de elevación, el municipio de Sesquilé corresponde a un clima frío y de páramo, predominando el tipo frío semihúmedo y frío semiárido (CAR, 2018; IDEAM, 2017a). La vereda Espigas corresponde a un clima frío semihúmedo-Fsh, mientras las veredas Boitá, Gobernador y el casco urbano presentan un clima frío semiárido-Fsa.

**Mapa 4.** Zonificación climática según Caldas para Sesquilé, Cundinamarca



Fuente de datos: Atlas climatológico de Colombia, POMCA río Bogotá.  
Elaboración propia

## b. Caracterización del estado de conservación del medio biótico

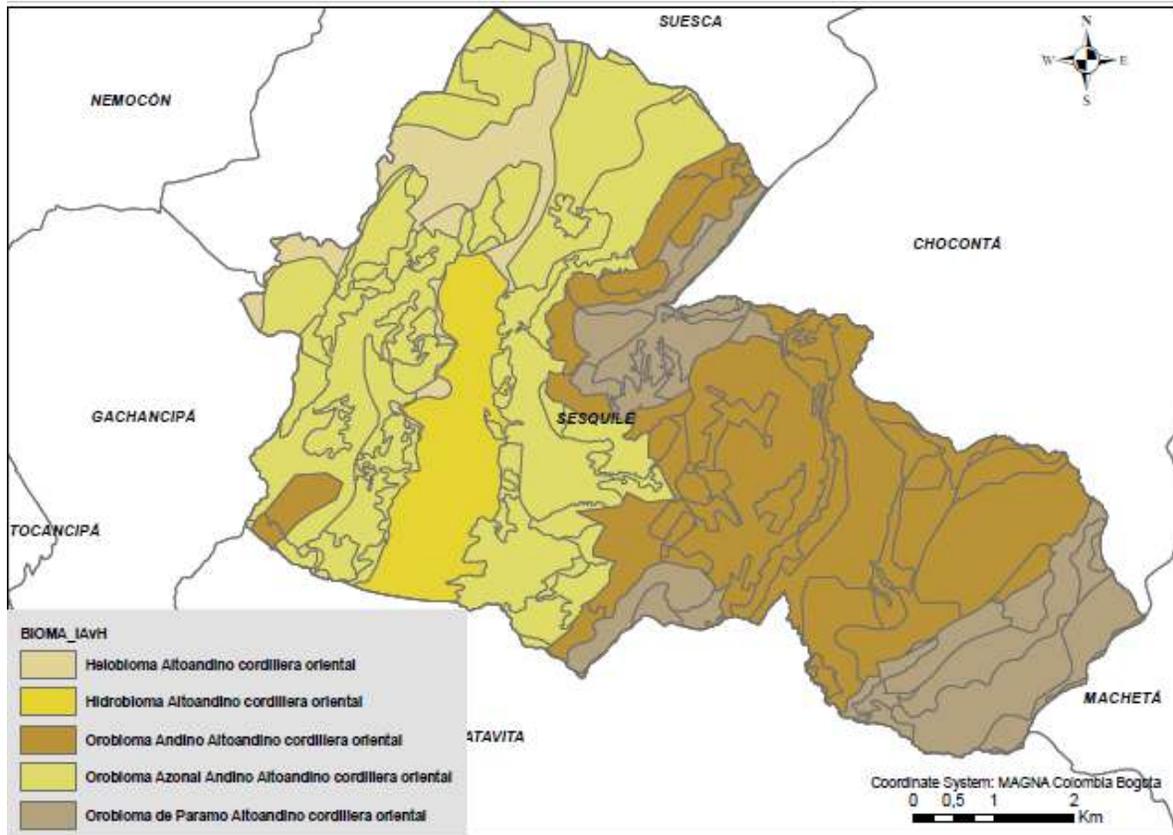
### Zonas de vida

El tipo general de bioma corresponde a un conjunto de ecosistemas afines por sus características funcionales y estructurales, diferenciados por los rasgos de vegetación. Para la región donde se encuentra la zona de estudio con un rango altitudinal de 2562-3100 m.s.n..m (CAR, 2018), se ubica el zonobioma húmedo tropical, identificando el Orobioma de páramo altoandino de cordillera oriental y Orobioma andino altoandino de cordillera oriental, Orobioma azonal andino

altoandino cordillera oriental (Mapa 4) de acuerdo con la clasificación de IAvH (IDEAM, 2017b).

En la vereda Espigas encontramos orobioma de páramo altoandino y orobioma andino altoandino debido a la presencia de un sistema montañoso que forman fajas de vegetación tipo bosque altoandino y transición a páramo. En la vereda Gobernador, Boitá y casco urbano se presenta un orobioma azonal andino altoandino cordillera oriental, de bosques secos de tierra fría y con vegetación altamente intervenida.

**Mapa 5. Biomas según clasificación IAvH**



*Fuentes de datos: Mapa Ecosistemas continentales, Costeros y Marinos. 2017.  
Elaboración propia*

Según el sistema de zonas de vida de Holdridge, y de acuerdo con caracterizaciones realizadas por la CAR (2018), el área de estudio ubicada sobre la cordillera oriental, pertenece al bosque húmedo montano bajo (bh-MB) y transición al montano (bmh-M), ubicado entre los 2.500-3.000 m s.n.m. y se caracteriza por presentar temperaturas medias anuales de 6°C - 12°C y precipitaciones ente los 500 -1.000 mm promedio.

---

## **Estado del conocimiento sobre los ecosistemas del municipio de Sesquilé**

El área de influencia de estudio presenta dos regiones de vida, el páramo entre los 3300 y los 4700 m.s.n.m., que presenta diferentes tipos de vegetación como pajonales, frailejonales, matorrales, prados, chuscales, bosques achaparrados y vegetación de pantano o acuática; y la región Andina propiamente dicha, que inicia aproximadamente desde los 2400 m s.n.m., formando una franja continua hasta los 3500-3800 m s.n.m.

### **Bosque altoandino**

Bosque de porte mediano hasta bajo que se encuentra entre el límite altitudinal continuo original del bosque andino y el Páramo o subpáramo. Los bosques altoandinos o montanos bajos se encuentran ubicados en la cordillera de Los Andes, en tierras frías a muy frías, entre los 2.000 y 3.000 metros sobre el nivel del mar, con temperaturas entre los 12 y los 17.5 ° C. (CAR, 2018; Morales et al. 2007).

El Bosque altoandino de Encenillo de la Sabana de Bogotá - Cuenca Alta del río Bogotá, se encuentra aproximadamente entre 2750 y 3300 m.s.n.m y corresponde a las zonas bioclimáticas según Holdridge, del Bosque húmedo montano y Bosque muy húmedo montano. Las temperaturas medias anuales varían entre entre 12°C y 9°C y la precipitación entre 900 y 1500 mm anuales (Van der Hammen, 1998). En general, los árboles que dominan son de las especies de Weinmannia de hojas pequeñas y brillantes, Miconia y Hesperomeles provisto de gruesas hojas. La unidad de este tipo de bosque presenta abundantes especies, a pesar de que el número de las especies arbóreas decrece con la altitud y se hace más dominante el género Weinmannia.

Se encuentra en general muy fragmentado, las áreas antropizadas intermedias se constituyen en barreras reproductivas para muchas especies. Es considerada una zona de alto endemismo sin embargo sus poblaciones naturales son pequeñas, frágiles y en algunos casos se encuentran en peligro de extinción (CAR, 2018).

El piso del bosque altoandino está cubierto de musgos, selaginellas, colchón de pobre y muchas otras plantas que funcionan como esponjas y absorben y acumulan grandes cantidades de agua que dan origen a riachuelos, quebradas y ríos que descienden a las zonas bajas. En el sotobosque hay aráceas con hojas en forma acorazonada, cordoncillos, silvo, manos de oso, quinas, dulumocos, y uvitos de monte que dan albergue y alimento a muchas especies de aves (CAR, 2018).

El dosel o techo del bosque lo forman las copas de los arrayanes, amarraboyos, zarros, chagualos, sietecueros y varias especies de palmas (macana, entre otras). Algunas plantas crecen sobre otras y a veces las estrangulan, como lo hacen los

---

matapalos y otras especies. Sobresalen del dosel algunos árboles emergentes como robles, laureles, encenillos, carates, chaquiros y palmas de cera (CAR, 2018).

Para el caso de la zona de influencia del área de estudio se encuentra vegetación de tipo boscoso (bosque altoandino) en la base de los cerros Covadonga y Las tres viejas (cota de 2900-3000m). Entre pendientes suaves que resguardan la zona de la acción directa del sol y el viento. El dosel está dominado por árboles de encenillo, el romero, uva camaronera, uva de anís y laurel; el sotobosque conformado por arbustos de quebrollo, tuno, tabaco de monte y varias especies de la familia de las compuestas (Administración Municipal, 2000).

### **Subpáramo**

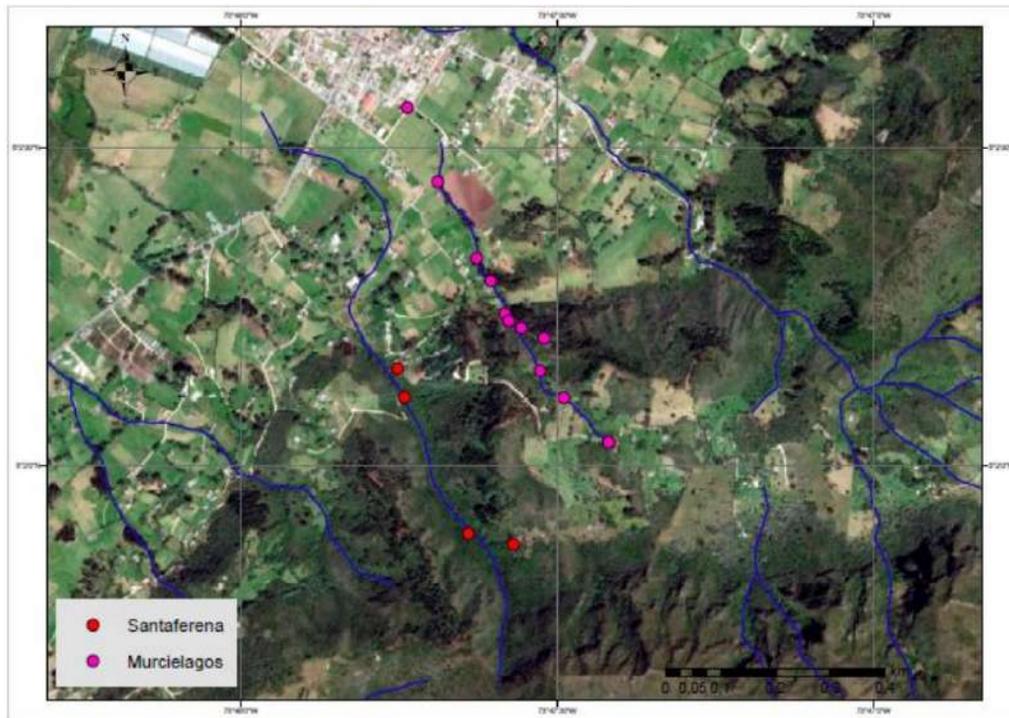
Se encuentra en la zona altitudinal de vegetación entre el límite altitudinal original de Bosque andino continuo y el páramo propiamente dicho. Presenta un mosaico de vegetación de páramo abierto con gramíneas y frailejones y formaciones arbustivas y bosque altoandino. El subpáramo de la cordillera Oriental tiene casi siempre manchas de bosque altoandino, lo que sugiere que habría originalmente mucho más bosque y que algunos factores permitieron el desarrollo de vegetación tipo páramo, que en parte podría ser antropogénicas o por procesos naturales como los fuertes vientos y heladas frecuentes (Morales et al. 2007).

En Sesquilé es posible ubicar vegetación tipo paramuna en la parte superior de los cerros de Covadonga y las tres viejas (cota de 3200 m), debido a la continua exposición a la acción de los vientos y el sol. Este tipo de vegetación está dominado por tres estratos: rasante; herbáceo, dominado por el pajonal de *Calamagrostis efusa*; y arbustivo, con pequeños manchones de tuno, romero y pegamosco (Administración Municipal, 2000).

### **Recorridos de observación**

Debido a la heterogeneidad de coberturas en la quebrada murciélagos se tomaron más puntos de observación en relación con la quebrada Santaferaña que presenta un mejor estado de conservación (Mapa 6).

**Mapa 6.** Recorrido y puntos de observación quebradas Murciélagos y Santaferena



Fuentes de datos: Mapa Sesquilé, Google Earth 2021.

**Quebrada Santaferena**

Se tomaron cuatro (4) puntos de observación iniciando en los 2725 m.s.n.m hasta llegar a la parte alta de 2925 m.s.n.m donde se encuentra el fenómeno de potrerización generando presión sobre la quebrada.

**Tabla 2.** Puntos de observación quebrada Santaferena

LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	PUNTOS
05 02.108N	73 47.740W	2725	P1 entrada
05 02.153N	73 47.751W	2744	P2 aforador
05 01.893N	73 47.639W	2858	P3 bosque ripario
05 01.876N	73 47.568W	2925	P4 pastos

Fuente: Elaboración propia.

---

**Mapa 7.** Puntos de observación quebrada Santaferreña



Fuentes de datos: Google Earth 2021.

Desde el punto (P1) hasta el punto (P3), se encuentra una zona bien conservada, con vegetación de porte medio, alturas superiores que no exceden los 15 m, presenta vegetación característica de zonas húmedas, con abundantes epifitas tales como bromelias, helechos, alta presencia de briofitos que generan un dosel cerrado. No presenta estrato arbóreo superior, el estrato arbóreo inferior tiene una cobertura de 70%, mientras el estrato herbáceo posee una cobertura promedio de 10%.

**Fotografía 2.a)** dosel cerrado, **b)** cauce bordeado de vegetación



Fuente: Propia

El grado de desgaste de la ribera es de baja susceptibilidad, debido que se encuentra protegida por raíces, y presenta un ángulo suave en cuanto a la pendiente  $<15^\circ$  aproximadamente. Los árboles de la ribera dan sombra al cauce, por lo que la entrada de energía lumínica es escasa. Cabe resaltar, que especialmente en los troncos caídos hay alta presencia de briofitos y pteridofitos, el material leñoso aportado por los árboles constituye una fuente no solo de recursos energéticos, sino que provee una gran variedad de refugios para la vida en la zona.

**Fotografía 3.** Hongos: a) hongos del orden poliporales saprofitos, b) *Gastrum* spp. c) *sarcoscypha* spp. d) orquídeas, e) briófitos



Fuente: Propia

En general en la zona, el suelo presenta una acumulación de desechos orgánicos que constituye en el microhábitat más importantes para la fauna y flora. Diversos microorganismos que son la base de la cadena trófica, y que dependen indirectamente de la madera en descomposición. Por ejemplo, en el área observada se encuentra diversos tipos de hongos, principales descomponedores de la madera muerta y claves para la diversidad de otros organismos asociados como los insectos. De igual manera, la alta cobertura de musgo genera humedad del aire dentro del bosque y hace posible la infiltración lenta y continua de agua hacia el subsuelo.

En la parte más alta P4, corresponde a los 2925 m.s.n.m. En general se encuentra una zona intervenida, en el que predomina potreros de pastos arbolados con

---

presencia de árboles distribuidos en forma dispersa y pastos en combinación con espacios naturales conformados por las áreas ocupadas por relictos de bosque natural, arbustos y matorrales poco transformadas.

**Fotografía 4.** a) pastos con árboles aislados, b) zona alta de infiltración, c) efecto de borde



*Fuente: Propia*

La zona límite entre el ambiente natural y áreas de potrerización genera un efecto de borde debido que la matriz continúa de pastos constituye una barrera física que impide la llegada de semillas y por lo tanto la regeneración de estas zonas, que de acuerdo con el POBOT se encuentran establecidas como zonas para la conservación por ser punto estratégico para la captación de agua.

Este tipo de cobertura se caracteriza por la presencia de especies como *Digitalis purpurea*, *Hypochaeris radicata*, *Trifolium médium*, como especies arbóreas encontramos encenillo (*Weinmannia tomentosa*), tibar, cucharo y laurel.

**Fotografía 5.** a) *Digitalis purpurea*, b) *Trifolium médium*, c) *Hypochaeris radicata*, d) *Tibar*, e) *Gaque*, f) *Encenillo*.



Fuente: Propia

### Quebrada Murciélagos

Se tomaron diez (10) puntos de observación iniciando en los 2634 m.s.n.m desde el casco urbano hasta llegar a la parte alta de 2890 m.s.n.m donde se encuentra la zona de recarga.

**Tabla 3.** Puntos de observación quebrada Murciélagos

LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	PUNTOS
05 02.564N	73 47.736W	2634	P1 casco urbano
05 02.447N	73 47.688W	2650	P2 Zona en construcción
05 02.327N	73 47.626W	2678	P3 Vegetación riparia, potreros, ganado
05 02.291N	73 47.604W	2690	P4 carretera
05 02.239N	73 47.582W	2709	P5 Vegetación arbustiva
05 02.228N	73 47.576W	2729	P6 Cueva de los murciélagos
05 02.201N	73 47.520W	2838	P7
05 02.149N	73 47.526W	2812	P8 potreros
05 02.107N	73 47.489W	2854	P9 Aforador, zona de captación
05 02.037N	73 47.418W	2890	P10 Zonas de recarga

Fuente: Propia

---

### **Mapa 8.** Puntos de observación quebrada Murciélagos



Fuentes de datos: Google Earth 2021.

Se realiza el recorrido desde el casco urbano punto (P1) hacia la parte más alta o zona de infiltración considerándola el punto (P10). El cauce de la quebrada desde los 2634 a los 2690 m.s.n.m, se encuentra bordeada por una matriz urbanizada en P1 y hacia P4 en una matriz agropecuaria. La vegetación de ribera se encuentra reducida por las dos márgenes, bordeada por pequeños parches de vegetación secundaria y especies introducidas como el eucalipto y la acacia negra.

En general la vegetación natural de este ecosistema ha desaparecido totalmente por la conversión de la tierra para uso agrícola y ganadero. La vegetación está representada por algunas herbáceas típicas de esta zona como Fuchsia boliviana, zarzamora, helecho marranero, tuno esmeraldo (*Miconia squamulosa*), cordoncillo (*Piper sp*), angelito (*Monochaetum myrtoideum*) arboloco (*Smilax pyramidalis*), sauco (*Sambucus nigra*) y raque (*Vallea stipularis*), y como cerca viva espino garbanzo (*scallonia paniculata*).

**Fotografía 6.** a) matriz agropecuaria y urbanizada, b) viviendas en ronda de la quebrada, c) reforestación como medida de compensación



Fuente: Propia

Desde los 2709 a 2812 m.s.n.m correspondiente a los puntos P5 a P8 (Mapa 8), se encuentra sobre el cauce de la quebrada un bosque denso con especies arbustivas y arbóreas nativas representada por arrayán (*Myrcianthes leucoxylo*), garrocho (*Viburnum triphyllum*), laurel (*Morella pubescens*), mano de oso (*Oreopanax sp*), tibar (*Escallonia paniculata*), encenillo (*Weinmannia tomentosa*), tuno esmeraldo (*Miconia squamulosa*) chusque y helechos presentando un dosel cerrado en el cauce de la quebrada.

**Fotografía 7.** a) límites entre potreros y remanentes de bosque nativo, b) cauce quebrada murciélagos, c) bosque denso sobre la quebrada



Fuente: Propia

---

Sobre las laderas de las montañas encontramos vegetación de páramo como, por ejemplo; manzano colorado (*Clethra fimbriata*), cascabel (*Siphocampylus columnae*), Coriaria ruscifolia, uva camarona (*Macleania rupestris*), chite (*Hypericum juniperinum*), Paepalanthus karstenii, Esterilla (*Orthrosanthus chimboracensis*), frailejón (*Espeletia sp*), cardón (*Eryngium humboldtii*) y plantaciones de pino patula, que de acuerdo con la información suministrada por el guía de la zona el área ha sido sometida a perturbaciones por incendios. En general la vegetación está expuesta a un suelo rocoso y de viento fuerte, en general se encuentra vegetación de porte bajo y resistente al clima extremo, sin embargo, es muy susceptible a potenciales incendios.

**Fotografía 8.** Vegetación ladera de la quebrada murciélagos



Fuente: Propia

**Aproximación a la Flora presente en el área de estudio**

De acuerdo con la información recopilada en las bases de datos, para el área de estudio se encontraron de forma preliminar 156 géneros con registro potencial para la zona de bosque altoandino y subpáramo, distribuidas en 65 familias. De acuerdo con Medina et al (2010), en los bosques montanos, la cota de 1500 m de altitud representa el límite inferior o superior de muchos géneros y familias botánicas. A partir de 1500 hasta 2500 m de altitud, Lauraceae es la familia de plantas leñosas dominante, seguida de Melastomataceae, Rubiaceae y Moraceae. A partir de los 2500 y 3000 m de altitud las familias Lauraceae y Melastomataceae mantienen los primeros lugares, seguidas de Asteraceae, Solanaceae, Myrsinaceae, Aquifoliaceae y Araliaceae. Por encima de 3000 m de altitud las Asteraceae y Melastomataceae constituyen las familias más diversas, seguidas de Ericaceae y Myrsinaceae.

En la Tabla 3, se enlistan algunas de las especies florísticas más representativas para el área de estudio.

**Tabla 4.** Familias y especies representativas de plantas con registro potencial para Sesquilé

Familia	Nombre científico	Nombre común
Adoxaceae	<i>Viburnum triphyllum</i>	Garrocho
Araliaceae	<i>Oreopanax incisus</i>	Mano de oso
	<i>Diplostegium rosmarinifolium</i>	Romero de páramo
	<i>Ageratina glyptophlebia</i>	Amargoso
	<i>Baccharis latifolia</i>	
	<i>Taraxacum officinale</i>	
Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Chicala
Boraginaceae	<i>Cordia cylindrostachya</i>	Salvio negro
Bromeliaceae	<i>Tillandsia tetrantha</i>	
	<i>Tillandsia complanata</i>	
Clusiaceae	<i>Clusia multiflora</i>	Gaque
Cunoniaceae	<i>Weinmannia tomentosa</i>	Encenillo
Elaeocarpaceae	<i>Vallea stipularis</i>	Raque
Ericaceae	<i>Macleania rupestris</i>	Uva camarona
	<i>Cavendishia bracteata</i>	Uva de anís
Escalloniaceae	<i>Escallonia paniculata</i>	Tibar
Fagaceae	<i>Quercus humboldtii</i>	Roble
Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	Moho negro
Lauraceae	<i>Laurus nobilis</i>	Laurel
Leguminosae	<i>Acacia dealbata</i>	Acacia forrajera/japonesa
	<i>Axinaea macrophylla</i>	Tuno sp2
	<i>Centronia mutisii</i>	Tuno
	<i>Meriania peltata</i>	Tuno
	<i>Miconia dolichorrhyncha</i>	Tuno sp3
	<i>Miconia notabilis</i>	Mortiño
	<i>Miconia squamulosa</i>	Tuno esmeraldo
	<i>Bucquetia glutinosa</i>	Angelito, Charne, Sietecueros
	<i>Monochaetum myrtoideum</i>	Angelito
	<i>Tibouchina lepidota</i>	Mayo
Melastomataceae	<i>Axinaea macrophylla</i>	Tuno esmeraldo
	<i>Morella parvifolia</i>	Laurel Cruces
	<i>Myrcianthes leucoxyloides</i>	Arrayan de castilla
	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto
Papaveraceae	<i>Bocconia frutescens</i>	Trompeto
Piperaceae	<i>Piper bogotense</i>	Cordoncillo
Poaceae	<i>Chusquea spp</i>	Chusque
Primulaceae	<i>Myrsine guianensis</i>	Cucharo espada
Rosaceae	<i>Hesperomeles ferruginea</i>	Mortiño
Salicaceae	<i>Xylosma spiculifera</i>	Corono
	<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce lloron
Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i>	Hayuelo

Solanaceae	<i>Cestrum buxifolium</i>	Tinto
Urticaeae	<i>Pourouma cecropiifolia</i>	Uva camarona
	<i>Baccharis prunifolia</i>	Ciro
Verbenaceae	<i>Duranta mutisii</i>	Espino garbanzo

Fuente de datos: bases de datos como GBIF y SiB-Colombia, POMCA río Bogotá. Elaboración propia

## Aproximación a la fauna presente en el área de estudio

### Aves

En relación al grupo de las aves, se tomó como punto de partida la información presente en documentos publicados como lo son POMCA río Bogotá, artículos científicos, revistas indexadas, tesis, literatura gris, al igual bases de datos como GBIF y SiB-Colombia.

Inicialmente se obtuvo para el municipio de Sesquilé un total de 856 registros correspondientes a 57 especies, repartidas en 48 géneros y 24 familias. Las familias más representativas son Thraupidae y Trochilidae con 11 y 9 especies respectivamente. De acuerdo con Linares-romero et al (2020) en un reciente inventario de aves para el PNN Chingaza, se reportan alrededor de 500 especies y en estudios realizados por Henao et al (2019), para el gradiente altitudinal de 2400-3500 m.s.n.m encontraron 190 especies correspondientes a 143 géneros y 39 familias.

De igual manera, para el área de estudio los registros muestran 5 especies casi endémicas (CE) para Colombia, en la categoría de amenaza global se encontró 3 especies como casi amenazadas (NT), el resto de especies se encuentran en preocupación menor (LC).

**Tabla 5.** Ordenes, familias y especies de aves con registro potencial para Sesquilé

Familia	Nombre científico	Nombre común	Endemismo	Categoría de amenaza UCN 2016-2
Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Aguililla Cola Blanca	-	LC
Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilan Caminero	-	LC
Trochilidae	<i>Lesbia nuna</i>	Cometa coliverde	-	LC
Trochilidae	<i>Lesbia victoriae</i>	Cometa Colinegro	-	LC
Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i>	Colibri chillón común, Colibrí Grande	-	LC
Trochilidae	<i>Colibri thalassinus</i>			NT
Trochilidae	<i>Eriocnemis vestita</i>	Paramero esmeralda	-	LC
Trochilidae	<i>Eriocnemis cupreovertris</i>	Colibrí de calzones	CE	NT

Trochilidae	<i>Metallura tyrianthina</i>	Metalura colirroja	-	LC
Trochilidae	<i>Pterophanes cyanopterus</i>		-	LC
Trochilidae	<i>Chalcostigma heteropogon</i>		CE	LC
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común. Gallinazo, Chulo	-	LC
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Guala cabecirroja	-	LC
Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	Playero Alzacolita	-	LC
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Pellar común	-	LC
Columbidae	<i>Patagioenas fasciata</i>	Paloma Encinera o de collar	-	LC
Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza sabanera, paloma		LC
Cuculidae	<i>Coccyzus americanus</i>			LC
Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero piquiliso	-	LC
Falconidae	<i>Falco sparverius</i>			LC
Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Polla de agua	-	LC
Icteridae	<i>Sturnella magna</i>	Pradero Tortillaconchile	-	NT
Icteridae	<i>Icterus chrysater</i>	Calandria Dorso Amarillo, toche	-	LC
Tyrannidae	<i>Mecocerculus leucophrys</i>	Piojito Gargantilla, Tiranuelo godiblanco	-	LC
Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>			LC
Tyrannidae	<i>Ochthoeca fumicolor</i>		-	LC
Tyrannidae	<i>Myiotheretes striaticollis</i>		-	LC
Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Cardenal	-	LC
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Pirirí o tropical/Siriri	-	LC
Grallariidae	<i>Grallaria ruficapilla</i>	Hormiguero Compadre, Tororoi comprapán	-	LC
Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	Mirla común	-	LC
Parulidae	<i>Myiothlypis nigrocristata</i>	Chiví Guicherito	-	LC
Thraupidae	<i>Anisognathus igniventris</i>	Tangará Escarlata, Cachaquito Vientre Rojo	-	LC
Thraupidae	<i>Diglossa humeralis</i>	Robanéctar Negro y Gris	-	LC
Thraupidae	<i>Hemispingus</i>	Buscador Cejas	-	LC

	<i>superciliaris</i>	Amarillas, Hemispingus Cejiblanco		
Thraupidae	<i>Diglossa cyanea</i>		-	LC
Thraupidae	<i>Catamenia analis</i>		-	LC
Thraupidae	<i>Conirostrum rufum</i>	Picocono rufo	CE	LC
Thraupidae	<i>Diglossa caerulea</i>		-	LC
Thraupidae	<i>Hemispingus superciliaris</i>		-	LC
Thraupidae	<i>Dubusia taeniata</i>		-	LC
Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>		-	LC
Thraupidae	<i>Diglossa lafresnayii</i>		-	LC
<b>asserellidae</b>	<i>Zonotrichia capensis</i>	Copetón	-	LC
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>		-	LC
Troglodytidae	<i>Cistothorus platensis</i>		-	LC
Troglodytidae	<i>Cinnycerthia unirufa</i>		CE	LC
Cardinalidae	<i>Pheucticus aureoventris</i>		-	LC
Parulidae	<i>Myiothlypis nigrocristata</i>		-	LC
Fringillidae	<i>Sporagra spinescens</i>	Jilguero andino, Chisga de páramo	CE	LC
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Mirla blanca	-	LC
Rhinocryptidae	<i>Scytalopus griseicollis</i>		CE	LC
Picidae	<i>Colaptes rivolii</i>	Carpintero Candela	-	LC
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán Neotropical	-	LC
Strigidae	<i>Glaucidium jardinii</i>		-	LC
Strigidae	<i>Megascops choliba</i>		-	LC

*Endemismo: Endémico (En), Casi endémico (Ce); IUCN 2015-4: Preocupación menor (LC), Casi amenazado (NT), Amenazado (EN), Criticamente amenazado (CR). Fuente de datos: bases de datos como GBIF y SiB-Colombia, POMCA río Bogotá. Elaboración propia*

## Herpeto fauna

Conforme aumenta el gradiente altitudinal la riqueza de herpetofauna disminuye debido a los cambios ambientales pasando por condiciones climáticas y físicas moderadas hasta ambientes con condiciones extremas, altas elevaciones, bajas temperaturas y la presencia de un clima fluctuante representan un reto fisiológico para la vida anfibia (Navas, 1999). Lo que se relaciona con el bajo número de

---

especies de herpetos en bosques altoandinos en comparación con otros grupos vertebrados.

## Anfibios

Para el área de influencia del estudio se encontraron 62 registros para el municipio de Sesquilé. Los registros se distribuyen en 3 especies representadas en 3 familias y 2 ordenes, en general en ecosistemas de Altamontaña los anfibios son menos diversos que en otros ecosistemas tropicales siendo los géneros más representativos *Pristimantis* y *Atelopus* (Lync & Suarez-Mayorga, 2002) este último sin ningún registro para la zona.

Ninguna de las especies registradas es endémica para el área de estudio, pero si para Colombia y presentes con una distribución restringida. La especie *Bolitoglossa adspersa*, se encuentra en categoría NT (casi amenazado), debido a la disminución de su población por la destrucción y degradación del hábitat causada principalmente por la agricultura. Si bien la fragmentación severa es una preocupación para la biodiversidad, las especies *Dendropsophus labialis* y *Pristimantis bogotensis* en general se adaptan a zonas transformadas.

**Tabla 6.** Ordenes, familias y especies de anfibios con registro potencial para Sesquilé

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	Categoría de amenaza	Rango altitudinal
<b>Anura</b>	Hylidae	<i>Dendropsophus labialis</i>	Rana sabanera	En	LC	1600-3600
	Craugastoridae	<i>Pristimantis bogotensis</i>	Ranita de lluvia	EN	LC	2500-3600
<b>Caudata</b>	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa adspersa</i>	Salamandra	EN	NT	2250-3870

*Endemismo: Endémico (En), Casi endémico (Ce); IUCN 2015-4: Preocupación menor (LC), Casi amenazado (NT), Amenazado (EN), Criticamente amenazado (CR). Fuente de datos: bases de datos como GBIF y SiB-Colombia, POMCA río Bogotá. Elaboración propia*

## Reptiles

Como resultado de la búsqueda de información se encontraron para el área de influencia del estudio 58 registros distribuidos en 4 especies representadas en 4 familias y 1 orden.

Dentro de la información recopilada de datos secundarios, las especies son consideradas endémicas para Colombia con distribuciones restringidas en la cordillera oriental, con excepción de *Anolis heterodermus* que presenta un rango de distribución mucho más amplio con presencia hasta el Ecuador. En reptiles, los géneros más representativos de los páramos colombianos son *Anolis* y *Stenocercus* que son las especies que se distribuyen en los rangos altitudinales del área de estudio por lo que es posible hallar las especies mencionadas.

Respecto a las especies amenazadas, se encontró *Anadia bogotensis* en categoría NT (casi amenazado), debido a la pérdida de hábitat especialmente por procesos de urbanización y la conversión de hábitats naturales en plantaciones de pinos y cultivos de papa, disminuyendo sitios de anidación y refugio para dicha especie, además se ve afectada por la depredación de gatos domésticos o salvajes. Las demás especies referenciadas para el área de estudio toleran ambientes transformados, pero la deforestación y pérdida de la complejidad de los ecosistemas, puede ser una amenaza importante a corto plazo.

**Tabla 7.** Ordenes, familias y especies de reptiles con registro potencial para Sesquilé

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Endemismo	Categoría de amenaza	Rango altitudinal
Squamata	Colubridae	<i>Atractus crassicaudatus</i>	Tierrera, serpiente sabanera	En	LC	1900-3200
	Tropiduridae	<i>Stenocercus trachycephalus</i>	Lagarto	En	LC	1749-3300
	Gymnophthalmidae	<i>Anadia bogotensis</i>	Anadia de Bogotá	En	NT	2000-3750
	Dactyloidae	<i>Anolis heterodermus</i>	Camaleón	En	LC	2600-3000

*Endemismo: Endémico (En), Casi endémico (Ce); IUCN 2015-4: Preocupación menor (LC), Casi amenazado (NT), Amenazado (EN), Criticamente amenazado (CR). Fuente de datos: bases de datos como GBIF y SiB-Colombia, POMCA río Bogotá. Elaboración propia*

## **Mamíferos**

Para el área de estudio se encontraron 12 registros, representados en 7 familias y 4 ordenes. Se encuentra *Thomasomys niveipes* como una especie endémica para Colombia y para la zona de influencia del proyecto la cordillera oriental en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá y *Nasuella olivacea* una especie casi endémica para Colombia.

La especie de *Sylvilagus brasiliensis* se encuentra en categoría de peligro de extinción (EN) y *Nasuella olivacea* en categoría casi amenazado (NT), aunque las restantes especies están en categoría de preocupación menor enfrenta amenazas asociadas a la deforestación, la disminución y fragmentación de su hábitat, la cacería y los atropellamientos, entre otras.

**Tabla 8.** Ordenes, familias y especies de mamíferos con registro potencial para Sesquilé

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	Categoría de amenaza	Rango altitudinal
Rodentia	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo de monte	-	EN	0-3800
Rodentia	Caviidae	<i>Cavia anolaimae</i>	Curi	-	LC	2400-4000
Rodentia	Cricetidae	<i>Thomasomys niveipes</i>	Ratón	En	LC	2550-3500
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	-	LC	0-3100
Marsupialia	Didelphidae	<i>Didelphis pernigra</i>	Zariguella	-	LC	2000-3700
Carnivora	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	-	LC	0-3600
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasuella olivacea</i>	Cusumbo	CE	NT	1700-4100

*Endemismo: Endémico (En), Casi endémico (Ce); IUCN 2015-4: Preocupación menor (LC), Casi amenazado (NT), Amenazado (EN), Criticamente amenazado (CR). Fuente de datos: bases de datos como GBIF y SiB-Colombia, POMCA río Bogotá. Elaboración propia*

---

## **Observaciones y recomendaciones**

Es importante que en una segunda etapa de la investigación se contemple un muestreo y toma de datos en relación con el grupo de los macroinvertebrados, esto porque si bien se realizó observación de las condiciones en términos de vegetación presente en el cauce de las quebradas Santaferena y Murciélagos es pertinente contar con análisis detallados de la calidad del agua teniendo en cuenta que los invertebrados son bioindicadores, además porque desde la búsqueda de información secundaria existe un vacío de conocimiento sobre este grupo de organismos. Así mismo, un monitoreo de los diferentes grupos taxonómicos en especial de anfibios y aves además permitiría dar cuenta de los cambios en los ecosistemas objeto de estudio.

De acuerdo con las observaciones en campo realizadas, la zona de recarga hídrica se encuentra en la parte más alta del municipio especialmente en la vereda Espigas, se observó amplias zonas de potrerización dedicadas a la ganadería con islas de vegetación nativa potenciales para procesos de restauración y establecimiento de corredores ecológicos. Sin embargo, en el cauce de las quebradas hacia llegar al casco urbano se observan construcciones de viviendas, pérdida de vegetación nativa y presencia de basura, por ello, es pertinente un trabajo conjunto entre autoridades locales y comunidad que permita la conservación de las quebradas que abastecen al municipio.

Es importante señalar, que en algunos puntos del cauce de las quebradas se encuentra un potencial de semillas nativas, que mantienen la complejidad de los ecosistemas y mantienen el flujo del agua como un servicio ecosistémico. Sin embargo, ante escenarios como el cambio climático y el constante cambio de áreas naturales hacia la potrerización, es importante que la administración municipal realice el monitoreo sobre los cambios presentes en la cantidad y calidad del agua, estado de la vegetación, dispersión de semillas y promueva acciones relacionadas acciones de reforestación y/o restauración entendiendo que estas áreas son de gran importancia debido que abastecen de agua al municipio.

---

## REFERENCIAS

- Administración Municipal. (2000). Plan Básico de ordenamiento territorial.
- Administración Municipal. (2007). Revisión y ajuste al Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio de Sesquilé.
- Bernal, H., & Mesa, C. (2014). Plantas medicinales endémicas de Colombia. [http://ipt.sibcolombia.net/sib/resource.do?r=puj\\_002](http://ipt.sibcolombia.net/sib/resource.do?r=puj_002)
- CAR. (2018). Ajuste del plan de ordenación y manejo de la cuenca del río Bogotá (Issue 2120).
- Cárdenas, T., & Ramírez, L. (2021). Biodiversidad asociada al plan de manejo ambiental del embalse de Tominé, Cundinamarca. Version 1.1. Grupo Energía Bogotá. <https://doi.org/https://doi.org/10.15472/rknqyl> accessed via GBIF.org on 2021-06-23
- CMGRD. (2018). Plan municipal de gestión del riesgo de desastres municipio de Sesquilé Cundinamarca. <https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/28932?show=full>
- Henaó, F., Arroyo, S., Cárdenas-Posada, Ghislaine Fernández, M., López, J., Martínez, D., Salvador, J., Mondragón-Botero, A., León, O., Pulido-Herrera, K., Rodríguez, N., & Madriñán, S. (2019). Artículo de datos Caracterización biológica en la zona de transición bosque-páramo del Complejo de Páramos Chingaza , Colombia Biotic characterization of the forest-paramo transition zone in. *Biota Colombiana*, 20(1), 132-145. <https://doi.org/10.21068/c2019.v20n01a10>
- IDEAM. (2017a). Atlas climático de Colombia. <http://www.ideam.gov.co/capas-geo>
- IDEAM. (2017b). Mapa Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos. <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/mapa-ecosistemas-continentales-costeros-marinos>
- Linares-romero, L. G., Acevedo-charry, O., Avellaneda, F., Cuervo, A. M., Galindo-t, R., Hernandez, D., Pérez-, S., Pulido, Á. R., Pulido-santacruz, P., Santana, D., Seeholzer, G. F., Sierra-buitrago, M. S., Soto-patiño, J., & Laverde, O. (2020). Aves del Parque Nacional Natural Chingaza y zona de amortiguación , Cordillera Oriental de Colombia. *Biota Colombiana*, 21(1), 117-129. <https://doi.org/10.21068/c2020.v21n01a09>
- Londoño, N., & Rojas, J. (2021). Registros del inventario y monitoreo de la Biodiversidad en la Jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR. CAR - Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. Conjunto de Datos de Ocurrencia. <https://doi.org/https://doi.org/10.15472/wuexrk> accedido a través de GBIF.org el 2021-06-23

- 
- Lync, J., & Suarez-Mayorga, A. (2002). Análisis biogeográfico de los anfibios paramunos. *Caldasia*, 24(2), 471–480. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/view/39427/41318>
- Medina, R., Reina, M., Herrera, E., Ávila, F., Chaparro, O., & Cortés, R. (2010). Catálogo preliminar de la flora vascular de los bosques subandinos de la cuchilla el fara (SantanderColombia). *Colombia Forestal*, 13(1), 55–85. <https://doi.org/https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.colomb.for.2010.1.a03>.
- Morales, M., Otero, J., Van der Hammen, T., Torres, A., Cadena, C., Pedraza, C., Rodríguez, N., Franco, C., Betancourth, J., Olaya, E., Posada, E., & Cárdenas, L. (2007). Atlas de páramos de Colombia (Instituto).
- Navas, C. (1999). Biodiversidad de anfibios y reptiles en el paramo: una vision eco-fisiologica. *Revista de La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 23(suplemento especial), 265–474. [https://go.gale.com/ps/i.do?id=GALE%7CA498581513&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=fulltext&issn=03703908&p=IFME&sw=w&userGroupName=brooklaw\\_main](https://go.gale.com/ps/i.do?id=GALE%7CA498581513&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=fulltext&issn=03703908&p=IFME&sw=w&userGroupName=brooklaw_main)
- Ramírez, L. (2021). Biodiversidad asociada al Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto de explotación de sal en el municipio de Sesquilé. *Construcciones y Ambiente Conambiente SAS Conjunto de Datos de Ocurrencia*. <https://doi.org/https://doi.org/10.15472/sggdn7>
- Rodríguez, C., & Velandia, E. (2020). Formulación del programa de uso eficiente y ahorro del agua en el acueducto del casco urbano periférico Siatoya vereda Boitá del municipio de Sesquilé Cundinamarca [Universidad Santo Tomás]. <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/32092/2021camilarodriguez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Van der Hammen, T. (1998). Plan Ambiental de la Cuenca Alta del río Bogotá. Análisis y orientaciones para el ordenamiento territorial. <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/29770>