



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA  
NACIONAL**

*Educadora de educadores*

**COMPRENDIENDO LA HISTORIA GEOLÓGICA LOCAL CON LOS  
ESTUDIANTES DE GRADO 701: PARA LA CONSERVACIÓN DE LA  
BIODIVERSIDAD DEL PARQUE ECOLÓGICO PIONONO DEL  
MUNICIPIO DE SOPÓ, CUNDINAMARCA.**

**FLOR ÁNGELA OLAVE BALLESTEROS**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA  
LINEA DE INVESTIGACIÓN CONCEPCIONES ACERCA DE LA VIDA EN  
CONTEXTOS CULTURALMENTE DIVERSOS  
2019**

**COMPRENDIENDO LA HISTORIA GEOLÓGICA LOCAL CON LOS  
ESTUDIANTES DE GRADO 701: PARA LA CONSERVACIÓN DE LA  
BIODIVERSIDAD DEL PARQUE ECOLÓGICO PIONONO DEL  
MUNICIPIO DE SOPÓ, CUNDINAMARCA.**

**FLOR ÁNGELA OLAVE BALLESTEROS**

**Trabajo de Grado como requisito parcial para optar al título de**

**LICENCIADO EN BIOLOGÍA**

**Director:**

**EDGAR FRANCISCO PRIETO PIRAQUIVE, PhD**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA  
LINEA DE INVESTIGACIÓN CONCEPCIONES ACERCA DE LA VIDA EN  
CONTEXTOS CULTURALMENTE DIVERSOS  
2019**

**NOTA DE  
ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

---

---

**FIRMA DEL DIRECTOR**

---

**FIRMA JURADO**

---

**FIRMA JURADO**

---

**CIUDAD Y FECHA**

---

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradezco a Dios por darme la salud, ese aliento de vida; a mis padres José Ignacio Olave, Flor Marina Ballesteros por ser ese apoyo incondicional, por ser la razón de mis pulsaciones, por ese amor tan grande y esa crianza tan esmerada, mis hermanas Leidy y Nelly por acompañarme, motivarme en todo lo que me propongo en mi vida; a mi otra familia mi tía Eloísa por ser un ejemplo de vida, de tenacidad, grandeza y humildad, mis primos Moni, Juancho, Dani por darme ese amor al conocimiento y ayuda en todos mis procesos de formación, igualmente a mí Padrino.

Agradezco a la Universidad Pedagógica Nacional por brindarme esa educación distinta, de manera crítica reflexiva que hace de mí una maestra que enfrente realidades sociales, donde aprendí a pensar en los retos que se deben asumir como maestros en estas nuevas generaciones, en la línea de investigación donde aprendí que los saberes, conocimientos nacen de los contextos y que estos nos ayudan a crear una identidad, sentido de pertenencia hacia los territorios, contribuyendo a mi investigación y a mi formación como maestra en biología, agradezco al profesor Edgar Prieto por los espacios de reflexión, por su acompañamiento y ayuda en este arduo proceso.

Por otro lado, quiero agradecerle a la Institución Educativa Departamental Técnica Rafael Pombo, por acompañarme desde muy pequeña en mi formación, por nuevamente abrirme sus puertas para continuar en este camino a su Rectora Ana Lucia Segura Medina por darme su confianza y permitirme realizar esta investigación, a la maestra Mery Luz Díaz, por ser esa, persona de admirar que con su amor y dedicación, me guiaron, y al verla en su labor

,fue ella quien inspiro en mí el sueño de ser maestra de biología, hay maestros que pasan por etapas pero otros se quedan hay para toda la vida en nuestros corazones.

Así mismo, quiero agradecerle a esas personas que conocí en este proceso, personas que comparten los mis sueños , ser maestros a ellos infinitas gracias por acompañarme por compartir momentos de asombro, felicidad, tristeza, por vivir esta etapa, gracias a Sebastián Pérez por su amistad, por ser esa persona incondicional en todo momento, a Luis Franco y Natalia Serrano por empezar conmigo este camino, y continuar esta amistad a todos aquellos que me motivaron a seguir adelante, a mis amigos que me dejo el amazonas; Lina María y John Mario gracias por todos los momentos compartidos.


Para terminar, agradezco a todos mis amigos que siempre me apoyaron me dieron una voz de aliento; Carolina Sarmiento por su amistad verdadera, y a su familia por estar en los buenos y malos momentos, porque cada día he podido contar con tu apoyo tan especial, a mi grupo Sopó Marching Band por ser esas personas que me llenan de alegrías, de tranquilidad, cariño, por compartir parte de sus vidas conmigo, infinitas gracias a todos los que de alguna u otra manera han construido lo que soy.

## **DEDICATORIA**

*Lo que constituye este trabajo, mis sueños, logros, luchas es dedicado a mis padres, fuente de vida, que desde muy pequeña me enseñaron el amor por el aprendizaje, porque cada día me impulsan a ser exitosa en todo lo que me proponga, porque me enseñaron a ser feliz con lo que tengo, construyeron mi ser.*

*Los admiro profundamente, respeto, y orgullosa de mis padres por la educación que me brindaron, ellos mis mejores maestros.*

*A la excelencia de mis padres, ejemplo de tenacidad, esfuerzo y amor, por enseñarme a perseverar y alcanzar mis sueños.*

	<b>FORMATO</b>	
	<b>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE</b>	
<b>Código: FOR020GIB</b>		<b>Versión: 01</b>
<b>Fecha de Aprobación: 10-10-2012</b>		<b>Página 1 de 1</b>

<b>1. Información General</b>	
<b>Tipo de documento</b>	Trabajo de grado
<b>Acceso al documento</b>	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
<b>Título del documento</b>	Comprendiendo la historia geológica local con los estudiantes de grado 701: Para la conservación de la biodiversidad del Parque Ecológico Pionono del municipio de Sopó, Cundinamarca.
<b>Autor(es)</b>	Olave Ballesteros, Flor Angela
<b>Director</b>	Prieto Piraquive, Edgar Francisco
<b>Publicación</b>	Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional, 2019.92 p
<b>Unidad Patrocinante</b>	Universidad Pedagógica Nacional
<b>Palabras Claves</b>	ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN, HISTORIA, GEOLOGIA, CONSERVACION, BIODIVERSIDAD, PARQUE ECOLOGICO PIONONO.

<b>2. Descripción</b>
<p>El presente proyecto es una estrategia para la conservación de la biodiversidad. Es fundamental dentro de la enseñanza de la biología, reconocer a la geología como una ciencia complementaria que permite que el sujeto a través de su entorno establezca una relación con el medio en el que habita, teniendo como resultado una conservación haciendo al individuo consciente de la importancia de los espacios en los que se desarrolla.</p> <p>En un país tan diverso como es Colombia, con sus formaciones geológicas tales como: montañas, cerros, llanuras, mesetas, nevados, picos, estoraques, cárcavas, cuevas, y valles entre miles de estas formaciones, permite crear métodos y estrategias que usan como recursos estos fenómenos para comprensión de la vida y lo vivo.</p>

Comprender la vida y lo vivo parte de un reconocimiento del lugar en el que habitamos pues con el pasar del tiempo va en constantes cambios, las diferentes concepciones de la vida y lo vivo nacen de las culturas, de la identidad propia de cada ser, es por esto que no se puede dejar de lado la historia geológica del entorno en el que nos encontramos, pues es desde allí donde se puede pensar en la inferencia que tiene la comprensión de este conocimiento, en la relación ser humano – naturaleza y la importancia que estos espacios tienen para la conservación de los ecosistemas actuales.

En el camino de la formación como maestros nos damos cuenta que hay múltiples estrategias y herramientas que facilitan la enseñanza, una de estas se despliega en este trabajo, consistió en lograr la interdisciplinariedad entre dos ciencias que estudian la vida y lo vivo, así que las relaciones que se entre tejen en estas ciencias dan como resultado comprensiones profundas de los estudiantes acerca de la importancia de la vida y como esos factores sin vida (abióticos) son los que proliferan y propician la vida misma en todos los ecosistemas, como cada elemento que constituye la tierra genera cambios en la biodiversidad y en el equilibrio de los ecosistemas.

Reconocer la vida y lo vivo a partir de lo que no está vivo, facilita las comprensiones de las interacciones que se dan en los ecosistemas, partiendo de que esos factores abióticos son los ayudan a generar vida y la mantienen en equilibrio.

Habría que decir también que el maestro no debería de caer en la transmisión de conocimientos o conceptos erróneos haciendo referencia a la discusión que se presenta sobre las decisiones y conceptualizaciones referente a los factores abióticos como algo que no es producto de los seres vivos, viendo estos alejados de la vida separando interacciones que constituyen el desarrollo de la vida y llegando a confundir y romper relaciones que se presentan entre los “factores bióticos y abióticos”.

Por esta razón es necesario tener en cuenta que la enseñanza de la biología debe apoyarse de otras disciplinas para que los estudiantes tengan una mirada sistemática de la biología y de lo que en sí centra sus estudios, que es la vida y lo vivo, para que así los estudiantes se reconozcan en su entorno, con identidad y sentido de pertenencia, y de esta forma se apropien de estos espacios, dándoles su importancia intrínseca.

Así mismo los valores que se adquieren para una conservación y apreciación de estos espacios se hace desde la educación, que el estudiante conozca de la historia geológica, de la formación de estos ecosistemas y del lugar en el que habita, es necesario para que él se apropie de estos albergues de vida y sea consciente de las acciones propias.

En este trabajo se evidencio que entre más nivel de conocimiento tenían los



estudiantes acerca del lugar, se genera importancia de una manera consiente y de acción, generando pensamientos críticos, constructivos acerca de su entorno, específicamente del Parque Ecológico Pionono.

Así mismo estos lugares guardan historia no sola de su origen y de su geología y natural, sino que también son escenarios de historias culturales, y su prehistoria siendo así lugares que tienen memoria. Estos lugares se encuentran en su mayoría en comunidades rurales, es fundamental el aprovechamiento de esos espacios a nivel de educación teniendo en cuenta no solo la alfabetización científica si no de igual forma los saberes propios de la comunidad, respetando en conjunto los conocimientos que allí se construyen, el estudiante de población rural tiene posibilidades de realizar sus comprensiones partiendo de su cultura.

Es necesario darnos cuenta como maestros en formación, la importancia de las múltiples miradas a las metodologías que se requieren para la enseñanza/aprendizaje centrándose en que el alumno es el actor principal, adaptando las temáticas y aterrizando el conocimiento a los contextos donde se desenvuelve su labor docente, esforzándose por que sus clases sean atractivas y que faciliten las comprensiones de los estudiantes, en la enseñanza de biología, el trabajo en campo constituye un elemento, que proporciona miradas sistemáticas múltiples, que hacen que los estudiantes tengan proximidad a la realidad, teniendo una participación activa, recuperando la capacidad de asombro y la curiosidad por el saber, involucrándolos activamente en su propio proceso de aprendizaje.

Retomando el aspecto metodológico, se puede inferir que el enfoque de la enseñanza para la comprensión posibilita una mirada más profunda en la enseñanza y permitir que el estudiante construya conocimientos flexibles se convierte en un reto, de una serie de estrategias y dinámicas que formen un hilo de conducción, que lleve al estudiante a que cambie actitudes y que estas experiencias de enseñanza, aprendizaje fortalezcan y lo ayuden a formar como un estudiante que promueva la conservación de la biodiversidad en los diferentes contextos en los que habita.

### 3. Fuentes

Alcaldía Sopó. (2018). *Informe Vegetación, Cobertura y Fauna*. Sopó.

- Alcaldía Sopó. (2018). Reseña Sopó. (O. d. Comunicaciones, Ed.) *Al Dia Cundinamarca*.
- Álvarez, H. J. G., & Rodríguez, D. T. (2013). Conservación de la biodiversidad en Colombia, una reflexión para una meta: conocer y educar para conservar. *Cuadernos de biodiversidad*, 31-37.
- Barahona, & Almeida,. (2005). *Educación para la Conservación*. Mexico: Universidad Autonoma de Mexico.
- Borda, O. F. (2017). *La Ciencia y El pueblo*.
- Campos Diego, et al . (s.f.). *Francisco Medellin Guia de Campo Páramo Sumapaz*.
- Cano, Carolina (2007) Briceño 81 años historia diana sopo cuatro esquinas estación eduardo inspeccion 1900 camino real autopista norte puente común choconta tunja teusaca. El Hablador
- Castaño, N. (2015). *Polisemia de las concepciones acerca de la vida desde una mirada occidental*. Bogotá D.C: Universidad Pedagogica Nacional.
- Castrillón, T. A. (2007). Comunicación pública de la ciencia y cultura científica en Colombia. *Revista Colombiana de Sociologia*, 69-78.
- Catala, J., & Camarena, M. (S.f). Geografía Fisica de Areas de montaña. *La cordillera real de la Paz*. Bolivia.
- Coleman, W. (2016). La biologia en el siglo XIX problemas de forma, función y transformación. Mexico: Fondo de Cultura Economica. Obtenido de <https://books.google.com.co/books?id=6dSiDQAAQBAJ&pg=PT7&lpg=PT7&dq>
- Cuadrado, I. A. (2013). *Enseñanza de la Biología y la Geología en la Educación Secundaria: evolución, tendencias y resultados*. España: Universidad de

Valladolid. Facultad de Ciencias.

Departamento de Educacion del Gobierno de Navarra. (s.f.). Biología y Geología.

Garcia Pedro et al. (2008). *Paleobiología*. Mexico: Facultad de Ciencias. Universidad Autonoma de Mexico.

Gaviria, J. A. (2014). *Educacion rural y saberes campesinos en tierra dentro Cauca*. Bogotá, D.C: Universidad Nacional de Colombia.

GUTIÉRREZ, N. C. (27 de MAYO de 2015). En ciencia, Colombia debe pisar el acelerador. *EL TIEMPO*.

Ingeominas. (S.f). Museo Geológico José Royo y Gómez. *¿Cómo se formo la tierra?* Bogotá D.C.

Jonas, H. (2014). *El principio de responsabilidad: ensayo de una ética para la civilización tecnológica*. . Herder.

Losada, C. (2010). ¿Qué es la alfabetización científica? *Educacion* , 7.

Masson, E. I. (1992). *Diccionario terminológico de ciencias médicas*. España.

Moreira, M. A. (2002). Investigación en educación en ciencias: métodos cualitativos. (págs. 25-45). Actas del PIDEC.

Morochz, C. (2014). El levantamiento de los andes de Colombia y Ecuador. *Masphi*.

Nacional, A. d. (2011). Colombia tiene que invertir más en ciencia, tecnología e innovación. *Universia Colombia*, 2.

Payer, M. (2005). Teoría del constructivismo social de Lev Vygotsky en la comparación con la teoría Jean Piaget. México: Programa Globalización, Conocimiento y Desarrollo de la UNAM.

- Peña et al, M. (2014). La relacion de serhumano naturaleza desde la perspectiva biocultural indigena. *Bio-grafía*, 3.
- Perkins, D. (1999). ¿Que es la comprensión? En M. S. Wilske, *La enseñanza para la comprensión*. Buenos Aires: PAIDOS.
- Rangel, O. (2000). La región de vida Paramuna de Colombia. En O. Rangel, *Colombia Biodiversidad Biotica III*. Bogotá D.C: Universidad Nacional de Colombia.
- Rebollada Casado, E. (2015). Enseñanza y aprendizaje de las ciencias geológicas a partir de los recursos que ofrece el patrimonio de las ciudades: el caso de Cáceres (Master's thesis).
- Sánchez, P., & Escobar, G. (2010). Las Prácticas de Campo para la Enseñanza de la Paleobiología y Su Aporte al Reconocimiento del Patrimonio Cultural y Natural en Educación Secundaria del Municipio Floresta, Boyacá, Rev Bio-grafía Escritos sobre la biología y su enseñanza. *Edición Extra-Ordinaria*, 658-665.
- Toulmin, Rieke, Richard D., & Janik, Allan,. (1994). *Una introducción al razonamiento*.
- Tovar, C. G. (2012). La configuracion del campo de legitimidad de la produccion del saber científico en Colombia. *Nómadas*, 57-73.
- Valderrama, J. (1987). Educación Ambiental. Bogotá D.C: Fundación segunda expedición botanica.
- Velasco, A. (2009). *Humanismo*. Mexico: Universidad Nacional Autonoma .
- Wiske, M. S. (1999). La importancia de la Comprensión . En M. S. Wiske, *La Enseñanza para la comprensión Vinculación entre la investigación y la*

*practica.* . Buenos Aires: PAIDOS.

#### **4. Contenidos**

El presente trabajo surge de la pregunta ¿De qué manera la comprensión en los estudiantes de la historia geológica local contribuye a la conservación del ecosistema subpáramo del Parque Ecológico Pionono del Municipio Sopo? Esta se desarrolla a partir del enfoque de enseñanza para la comprensión, por consiguiente se evidencia temáticas tales como: Estudios realizados con este enfoque, la importancia de la interdisciplinariedad entre la geología y la biología, la historia geológica del parque Ecológico Pionono, cuadros de referencias de biodiversidad en diferentes contextos, Contextualización de la institución en la cual fue realizado el proyecto, caracterización de los Ecosistemas presentes, Conservación de la biodiversidad, concepciones de la vida y lo vivo de los estudiantes, Resultados del proyecto, Discusión, y conclusiones, Anexos.

#### **5. Metodología**

La presente propuesta de investigación es una investigación cualitativa interpretativa en búsqueda de la relación con el contexto la enseñanza y el aprendizaje la cual consiste en lo siguiente ; “La investigación interpretativa involucra a) intensa y larga participación en el contexto investigado, b) cuidadosos registros de lo que ocurre en dicho contexto juntamente con otras fuentes de evidencia (e.g., apuntes, documentos, ejemplos de cosas hechas por los sujetos, grabaciones en audio o en video) y c) análisis reflexivo de todos esos registros y evidencias así como descripción detallada (i.e., utilizando la narrativa y transcripciones literales de verbalizaciones de los sujetos)” (Moreira,2002 pag.5)

Es por lo anterior que el presente proyecto se desarrollara en diferentes fases las cuales son:

1. Revisión Documental
2. Identificación de Comprensiones acerca de la historia geológica en relación con la biodiversidad del ecosistema subpáramo del Parque Ecológico Pionono.
3. Realización de actividades didácticas propuestas desde el enfoque de comprensión de las ciencias.
4. Discusión en torno al desarrollo de la propuesta sobre como la comprensión de

la historia geológica contribuye a la conservación del ecosistema de subpáramo y su biodiversidad local.

Los recursos que se van a utilizar son registro fotográfico, grabaciones encuestas entre otros que permitan desarrollar el objetivo general del presente. A los resultados obtenidos se les hará un análisis de contenido, para así evidenciar los avances, el proceso, y el desarrollo de la implementación de este proyecto de los estudiantes de la I.E.D Rafael Pombo.

## 6. Conclusiones

En el camino de la formación como maestros nos damos cuenta que hay múltiples estrategias y herramientas que facilitan la enseñanza, una de estas se despliega en este trabajo, lograr la interdisciplinariedad entre dos ciencias que estudian la vida y lo vivo, así que las relaciones que se entre tejen en estas ciencias dan como resultado comprensiones profundas de los estudiantes acerca de la importancia de la vida y como esos factores sin vida (abióticos) son los que proliferan y propician la vida misma en todos los ecosistemas, como cada elemento que constituye la tierra genera cambios en la biodiversidad y en el equilibrio de los ecosistemas.

Reconocer la vida y lo vivo a partir de lo que no está vivo, facilita las comprensiones de las interacciones que se dan en los ecosistemas, partiendo de que esos factores abióticos son los ayudan a generar vida y la mantienen en equilibrio.

Habría que decir también que el maestro no debe de caer en la transmisión de conocimientos o conceptos erróneos haciendo referencia a la discusión que se presenta sobre las decisiones y conceptualizaciones referente a los factores abióticos como algo que no es producto de los seres vivos, viendo estos alejados de la vida separando interacciones que constituyen el desarrollo de la vida y llegando a confundir y romper relaciones que se presentan entre los “factores bióticos y abióticos”

Por esta razón se debe tener en cuenta que la enseñanza de la biología debe apoyarse de otras disciplinas para que los estudiantes tengan una mirada sistemática de la biología y de lo que en si centra sus estudios, que es la vida y lo vivo, para que así los estudiantes se reconozcan en su entorno, con identidad y sentido de pertenencia, y de esta forma se apropien de estos espacios, dándoles su importancia intrínseca.

Así mismo los valores que se adquieren para una conservación y apreciación de estos espacios se hace desde la educación, que el estudiante conozca de la historia geológica, de la formación de estos ecosistemas y del lugar en el que habita, es necesario para que él se apropie de estos albergues de vida y sea consciente de las

acciones propias.

En este trabajo se evidencio que entre más nivel de conocimiento tenían los estudiantes acerca del lugar, se genera importancia de una manera consiente y de acción, generando pensamientos críticos, constructivos acerca de su entorno, específicamente del Parque Ecológico Pionono.

Así mismo estos lugares guardan historia no solo de su origen y de su historia geología o natural, sino que también son escenarios de historias culturales, prehistoria siendo así lugares que tienen memoria.

Es necesario darnos cuenta como maestros en formación tener múltiples miradas a la las metodologías que se requieren para la enseñanza/aprendizaje centrándose en que el alumno es el actor principal, y adaptando las temáticas y aterrizando el conocimiento a los contextos donde se desenvuelve su labor docente, esforzándose por que sus clases sean atractivas y que faciliten las comprensiones de los estudiantes, en la enseñanza de biología el trabajo en campo constituye un elemento, que proporciona miradas sistemáticas múltiples que hacen que los estudiantes tengan proximidad a la realidad, teniendo una participación activa, recuperando la capacidad de asombro y la curiosidad por el saber de los estudiantes, involucrándolos activamente en su propio proceso de aprendizaje.

Finalmente, retomando el aspecto metodológico, se puede inferir que el enfoque de la enseñanza para la comprensión posibilita una mirada más profunda en la enseñanza y que el hacer que un estudiante construya conocimientos flexibles se convierte en un reto de una serie de estrategias y dinámicas que formen un hilo de conducción, que lleve al estudiante a que cambie actitudes y que estas experiencias de enseñanza, aprendizaje fortalezcan y lo ayuden a formar como un estudiante que promueva la conservación de la biodiversidad en los diferentes contextos en los que habita.

<b>Elaborado por:</b>	Olave Ballesteros, Flor Angela
<b>Revisado por:</b>	Prieto Piraquive, Edgar Francisco

<b>Fecha de elaboración del Resumen:</b>	17	06	2019
--	----	----	------

## Tabla de Contenido

### INTRODUCCIÓN

<b>1. OBJETIVOS.....</b>	<b>20</b>
<b>1.1 Objetivo General.....</b>	<b>20</b>
<b>1.2 Objetivos Específicos .....</b>	<b>20</b>
<b>2. JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>21</b>
<b>3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>24</b>
<b>3.1 Pregunta Problema .....</b>	<b>25</b>
<b>4. ANTECEDENTES.....</b>	<b>26</b>
<b>4.2 MARCO CONTEXTUAL .....</b>	<b>30</b>
<b>4.2.1 Institución. Caracterización del contexto escolar.....</b>	<b>30</b>
<b>Institución Educativa Departamental Técnico Rafael Pombo .....</b>	<b>30</b>
<b>4.3 Importancia de la interdisciplinaridad Geología y Biología. ....</b>	<b>37</b>
<b>4.4 Biodiversidad.....</b>	<b>40</b>
<b>4.5 Conservación de la Biodiversidad.....</b>	<b>44</b>
<b>4.6 ¿Qué es la Conservación?.....</b>	<b>44</b>
<b>4.7 Formación e historia geológica del Cerro Pionono .....</b>	<b>45</b>
<b>4.8 Ecosistemas del Parque Ecológico Pionono .....</b>	<b>50</b>
<b>5. REFERENTES PEDAGÓGICOS.....</b>	<b>54</b>
<b>5.1 Pedagogía Socio-constructivista.....</b>	<b>54</b>
<b>5.1 Enseñanza para la Comprensión. ....</b>	<b>55</b>
<b>5.1.1 ¿Qué es la comprensión? .....</b>	<b>56</b>
<b>5.2 Educación Rural.....</b>	<b>57</b>
<b>5. METODOLOGÍA .....</b>	<b>64</b>



<b>5.1</b>	<b>ACTIVIDADES.....</b>	<b>65</b>
5.1.1	ACTIVIDAD 1.....	65
5.1.2	ACTIVIDAD 2.....	66
5.1.3	ACTIVIDAD 3.....	68
<b>6.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>70</b>
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>80</b>
<b>8.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>83</b>
<b>8.1</b>	<b>Solicitud de Documentos públicos sobre biodiversidad y geología del Parque ecológico pionono. Radicado 5351 Alcaldía municipal de Sopó .....</b>	<b>83</b>
		<b>84</b>
<b>8.2</b>	<b>Matriz Documental .....</b>	<b>85</b>
<b>8.3</b>	<b>Algunos Trabajos concepciones de la vida y lo vivo.....</b>	<b>85</b>
<b>8.4</b>	<b>Algunos trabajos realizados: Salida de Campo Parque Ecológico Pionono .....</b>	<b>87</b>
8.2.1	Caracterización vegetal, descripciones.....	87
8.2.2	Perfiles de vegetación.....	88
8.2.3	Mapa de distribución de las morfo especies.....	89
8.2.4	Descripciones de fauna encontrada en el páramo. ....	90
<b>9.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>92</b>

### **Tabla de Ilustraciones.**

Ilustración 1,I.E.DRafael Pombo sede briceño. Sopó Recuperado de Google imagenes.....	30
Ilustración 2. Mapa Municipio de Sopó. Recuperado de: <a href="http://www.sopocundinamarca.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Galeria-de-Mapas.aspx">http://www.sopocundinamarca.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Galeria-de-Mapas.aspx</a> .....	31
Ilustración 3 Representación de la vida estudiante 17.....	70
Ilustración 4Representación de la vida estudiante 1.....	71
Ilustración 5Representación de la vida Estudiante 6.....	72
Ilustración 6 Representación de la Vida estudiante 13.....	73

Ilustración 7 Salida de Campo Parque Ecológico Pionono. Registro de Datos: Posición geográfica humedad, temperatura entre otros.....	75
Ilustración 8 Estudiante realizando observaciones de las interacciones que se dan en el ecosistema de subpáramo .....	76
Ilustración 9 Frailejón. Parque Ecológico Pionono.....	77
Ilustración 10 Representación de lo vivo para la estudiante 1 .....	85
Ilustración 11 Definición de la Vida y lo Vivo estudiante 8 .....	86
Ilustración 12 Representación de lo Vivo Estudiante 17.....	86
Ilustración 13 Trabajos de Caracterización Vegetal. Estudiante 701 IED Rafael Pombo.....	87
Ilustración 14 Perfiles de Vegetación. Salida de Campo Estudiantes IED.Rafael Pombo .....	88
Ilustración 15 Mapas de Distribución morfoespecies parcela 5*5 Parque Ecológico Pionono.....	90
Ilustración 16 Algunas descripciones de la Fauna encontrada en el Parque Ecológico Pionono .....	91

### **Índice de Tablas.**

Tabla 1. Definiciones de Biodiversidad en documentos de política ambiental. (Barahona et al 2005) .....	41
Tabla 2 Definición de biodiversidad en documentos del ámbito científico. (Barahona et al 2005).....	41
Tabla 3 Definición de biodiversidad en documentos del ámbito público (Barahona et al,2005).....	44

## INTRODUCCIÓN.

Es fundamental dentro de la enseñanza de la biología, reconocer a la geología como una ciencia complementaria que permite que el sujeto a través de su entorno establezca una relación con el medio en el que habita, teniendo como resultado una conservación y preservación haciendo al individuo consciente de la importancia de los espacios en los que se desarrolla.

En un país tan diverso como es Colombia, con sus formaciones geológicas tales como: montañas, cerros, llanuras, mesetas, nevados, picos, estoraques, cárcavas, cuevas, y valles entre miles de estas formaciones, permite crear métodos y estrategias que utilizan como recursos a estos fenómenos para comprensión de la vida y lo vivo.

Comprender la vida y lo vivo parte de un reconocimiento del lugar en el que habitamos pues con el pasar del tiempo va en constantes cambios, las diferentes concepciones de la vida y lo vivo nacen de las culturas, de la identidad propia de cada ser, es por esto que no se puede dejar de lado la historia geológica del entorno en el que nos encontramos, pues es desde allí donde se puede pensar en la inferencia que tiene la comprensión de este conocimiento, en las relación ser humano – naturaleza y la importancia que estos espacios tienen para la conservación de los ecosistemas actuales.

Es por lo anterior que el presente proyecto es una estrategia para la conservación de la biodiversidad; En la revista Cuadernos de diversidad el autor Álvarez et al (2013), menciona y describe lo siguiente: *—Para generar acciones de conservación, establecimiento de planes estratégicos o cualquier otro tipo de iniciativa, es necesario saber qué es lo que se tiene,*

*cómo y dónde está, es decir, es primordial tener un conocimiento previo de los componentes de la biodiversidad, que permita obtener como mínimo una evaluación preliminar, para luego decidir sobre las estrategias de conservación más adecuadas* (p.32). El autor se refiere a que solo preservamos aquello que conocemos, por lo tanto, en la escuela debemos intentar brindar la mayor cantidad de información a los estudiantes para que estos reconozcan su importancia en el medio.

Es por lo que este proyecto pretende hacer uso de estos elementos dentro del proceso formativo de estudiantes de grado sexto y séptimo haciendo que estos tengan la oportunidad de construir su propio conocimiento, con base en lo que ha aprendido y lo otorgado por el docente. En consecuencia y teniendo en cuenta los Estándares de Educación en los cuales son explícitas las temáticas que el maestro debe abordar en cada nivel de estudios, el proyecto se desarrollará en grados de sexto a séptimo, ya que este aporta al objetivo: *“Identificó condiciones de cambio y de equilibrio en los seres vivos y en los ecosistemas* (M.E.N, 2006). Este objetivo puede desarrollarse en una construcción de conocimientos entre la interdisciplinaridad y elementos de las ciencias geológicas y biológicas aportando a la comprensión de estas condiciones de cambio y equilibrio en los seres vivos y en los ecosistemas desde lo que nos da la naturaleza que son estas majestuosas formaciones; contribuyendo a una de las finalidades de estos objetivos como lo es; *—Evaluó el potencial de los recursos naturales, la forma como se han utilizado en desarrollos tecnológicos y las consecuencias de la acción del ser humano sobre ellos*, generando una reflexión en consecuencia de las acciones, y prácticas del ser humano.

La presente investigación aporta a la línea de investigación Concepciones acerca de la vida en contextos culturalmente diversos; esta experiencia pedagógica, que permitió una investigación educativa que contribuye a través de la educación rural a reconocer la importancia de la educación en la sociedad para tener acciones de conservación , del mismo modo se busca que los sujetos en primera medida conozcan su entorno, entiendan la importancia de la interdisciplinariedad de la enseñanza de la biología y la geología de los ecosistemas presentes en sus comunidades, la diversidad biológica y cultural, y la complejidad de los sistemas, generando comprensiones que brindan la posibilidad de contribuir en este país a la conservación de la biodiversidad.

Es así como este proyecto plantea el análisis de la comprensión de la historia geológica para contribuir al reconocimiento y valoración de uno del ecosistema subpáramo que se encuentra en el municipio de Sopó, se realiza con estudiantes de grado sexto y séptimo de la I.E.D Rafael Pombo ubicada en un contexto rural del municipio de Sopó.

# **1. OBJETIVOS**

## **1.1 Objetivo General.**

Establecer las comprensiones que construyen los estudiantes de secundaria al abordar los procesos geológicos del Parque Pionono en relación con la vida y lo vivo para la conservación de la biodiversidad local.

## **1.2 Objetivos Específicos.**

- Reconocer como el abordaje de la historia geológica permite pensar la vida y lo vivo contribuyendo a la conservación de la biodiversidad del Parque Ecológico Pionono.
- Proponer actividades didácticas que conduzcan a la comprensión de la historia geológica para conservar el ecosistema subpáramo representativo del Municipio de Sopo.
- Evidenciar las relaciones culturales históricas que han construido los estudiantes del Cerro Pionono.

## 2. JUSTIFICACIÓN.

La historia nos permite comprender los procesos geológicos y como estos han cambiado a través del tiempo, Tanto la geología como la biología tratan de explicar el origen de las formaciones que nos rodean pero en la educación se ve una fragmentación entre estas ciencias, tomadas desde las Ciencias Sociales y Naturales respectivamente, es por esto que es necesario enfatizar en la importancia del estudio de la geología para la comprensión de la biología, además de esto un país como Colombia aporta escenarios para la enseñanza y aprendizaje de la biología desde las formaciones geológicas, algunas de estas nombradas como patrimonio geológico del país, no se les da el valor que debería dárseles desde la educación, ya que la mayoría de estas tienen más relevancia en el turismo, quedándose solo en el asombro, fotografías, momentos entre otros.

La educación en contextos rurales debe formular estrategias que incluyan el entorno en el cual los estudiantes habitan ya que se cuenta con acceso a estos sitios que guardan la historia geológica de la región, además algunos de estos lugares son los que ayudan al desarrollo productivo para la supervivencia, pues cultivan la tierra de la montaña, de los cerros, mesetas entre otros.

En la educación la geología se ve tradicionalmente como una ciencia que no comprende lo vivo, se ha encargado de las formaciones, de la composición de la tierra, de los fenómenos naturales tales como: tsunamis, terremotos, inundaciones entre otros esto hace que tomemos estas dos ciencias fragmentadas es así como este proyecto busca sus relaciones para conservar el entorno en el habitamos comprendiendo desde su historia, desde su formación y

a partir de esto como ha cambiado explicando constantes cambios a niveles de multiplicidad de ecosistemas, especies y biodiversidad asociada.

Como futuros Licenciados en Biología esta investigación da la posibilidad de poner en un contexto real los conocimientos aprendidos durante la formación universitaria, igualmente podemos conocer las fortalezas y debilidades de los estudiantes y docentes en un proceso de enseñanza y aprendizaje con relación a las estrategias, recursos y elementos que se utilizaron en este proyecto.

Como maestro de biología es necesario comprender que la biología debe ser enseñada interdisciplinariamente ya que esta se complementa de diferentes ciencias, en este caso la geología; buscando las relaciones de lo que no está vivo, pero permite la vida. Estas relaciones de lo vivo con lo no vivo permitirá una serie de comprensiones desde la historia geológica que apuntaran a la importancia de la valoración y conservación del patrimonio geológico como de los seres vivos que habitan en estos sitios.

Con los avances tecnológicos, el desarrollo acelerado de la sociedad, la naturaleza como recurso cada vez es agotada, teniendo en cuenta factores sociales, políticos, económicos entre otros. Por otra parte la indiferencia de los sujetos frente a la explotación de la naturaleza, y las pocas estrategias que se utilizan para lograr una relación recíproca que permita reducir los efectos del ser humano en la tierra, hacen que en la escuela se genere un espacio en el que se cree una reflexión donde se analicen estas problemáticas, por esto la biología junto a la geología nos brinda los referentes necesarios para establecer la relación de las acciones humanas con respecto a los cambios geológicos. *Las acciones de las sociedades humanas sobre la naturaleza han dejado como consecuencia un alto nivel de*



*desaparición de especies sin precedentes en la historia (García, 2002), lo que ha generado una preocupación creciente por la conservación de la diversidad biológica. (Álvarez et al 2013)*

### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La crisis natural a través del tiempo va en constante aumento, evidenciándose en la pérdida de ecosistemas y especies endémicas, el uso y el abuso de recursos naturales ha llevado a la limitación de estos, siendo indispensables para el desarrollo de la vida. La naturaleza desde tiempos modernos y posmodernos es vista desde una perspectiva económica y política donde este no es más que un servicio que nos aporta bienes que son para beneficio propio del ser humano, que responden a necesidades capitalistas que aquejan a la globalización sin primar el bien común si no el propio del hombre, viendo la relación ser humano - naturaleza en el dominio y poder, naturaleza desde los recursos, y las interacciones del ser humano desde la competencia haciendo énfasis en el desarrollo económico. Para la conservación y preservación del entorno, este debe ser reconocido e identificado pues es así como se llega a valorar intrínsecamente.

En nuestro quehacer docente y nuestra vida se hace necesario enfatizar en el reconocimiento del entorno aprovechando los espacios que nos brinda este, implementando estrategias para diferentes temáticas que se puedan abordar dentro de estos espacios, logrando que el estudiante se apropie de estos y los caracterice, a partir de esto el estudiante entienda su medio, aprendiendo a valorar y generando interés por la conservación de este, sin generar alteraciones de este paisaje natural, facilitando la interacción con el medio a través de la observación y las relaciones teniendo una percepción de este lo que con lleva a orientaciones y manejo de instrumentos con los que el maestro y estudiantes podrán comprender y utilizar mejor los recursos de la naturaleza con el objeto de satisfacer sus necesidades en una relación de equilibrio Ser humano-naturaleza-tecnología.

Es así como este proyecto plantea el análisis de la comprensión de la historia geológica para contribuir al reconocimiento, valoración y conservación del ecosistema sub paramo del Parque Ecológico Pionono del Municipio de Sopo, con estudiantes de grado sexto y séptimo de un colegio en contexto rural.

### **3.1 Pregunta Problema**

¿De qué manera la comprensión en los estudiantes de la historia geológica local contribuye a la conservación del ecosistema subpáramo del Parque Ecológico Pionono del Municipio Sopo?

#### **4. ANTECEDENTES.**

En primer lugar, se tiene que en el periodo comprendido entre 2012 y 2013 en la Universidad de Valladolid España, se presentó una tesis para lograr el grado de maestría en profesorado en educación secundaria obligatoria, bachillerato, formación profesional y enseñanza de idiomas esta investigación, es titulada “enseñanza de la biología y la geología en la educación secundaria: evolución, tendencias y resultados, realizada por Irene Abajo Cuadrado.

La investigación pretende relacionar todos aspectos como metodología, contenidos, estructuración, organización, actividades, recursos, etc. en el marco de la biología y la geología y actuar como análisis de su evolución y resultados a lo largo de los últimos años.

Dentro de esta investigación, en el marco internacional se ve evidenciado la configuración de la enseñanza de la biología y la geología como una asignatura, reafirmando la importancia de la relación de estas ciencias, teniendo en cuenta la interdisciplinariedad para lograr la comprensión de estas, a partir de diferentes metodologías, recursos, contenidos etc. Además, uno de los objetivos de la investigación es involucrar activamente al alumno en su propio proceso de aprendizaje, ayudando así a la focalización del proyecto presente partiendo del sentido de pertenencia, comprensión del origen, valorización y conservación del entorno en el que el habita.

En segundo lugar, en el curso de 2014 a 2015 se desarrolló en la Universidad de Extremadura una investigación como trabajo final a magister dentro del programa en Master Universitario en investigación en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas, en la facultad del profesorado; titulado “Enseñanza y aprendizaje de las ciencias geológicas a partir de los recursos que ofrece el patrimonio de las ciudades: El caso de Cáceres” realizado por Eduardo Rebollado Casado .

Este trabajo de investigación fue realizado, mediante cuestionarios de conocimientos a nivel de secundaria, permitiendo indagar en la utilidad de la propia ciudad, en este caso Cáceres para la didáctica de las ciencias de la Tierra, para ello se realiza una intervención educativa, consiste en la preparación y realización de una salida extra-aula de carácter estrictamente urbano, evaluándose la mejora en la adquisición de conocimientos geológicos y actitudes ambientales e interdisciplinarias mediante cuestionarios, los resultados permiten afirmar que la salida por la ciudad, debidamente guiada por el docente, habilita tanto a este como a sus alumnos, a utilizar satisfactoriamente los numerosos elementos patrimoniales existentes para la didáctica de las geo ciencias. (Rebollado, 20142015)

El anterior trabajo de investigación aporta al presente proyecto ya que este promueve la realización de clases extra aula tomando el entorno como laboratorio vivo partiendo de la observación y percepción de los estudiantes y del mismo maestro, Se hace necesario enfatizar en el reconocimiento del entorno aprovechando los espacios que nos brinda este, implementando estrategias para diferentes temáticas que se puedan abordar dentro de estos espacios, logrando que el estudiante se apropie de estos y los caracterice, con esto se

capacita al estudiante para que entienda su medio, aprendiendo a valorar y generando interés por la conservación de este, sin generar alteraciones de este paisaje natural.

Por otra parte, se tiene un artículo de la revista bio-grafía escritos sobre la biología y su enseñanza de la universidad pedagógica nacional titulado “Las prácticas de campo para la enseñanza de la Paleobiología y su aporte al reconocimiento del patrimonio cultural y natural en educación secundaria del municipio floresta, Boyacá” realizado por Paola Sánchez Herrera, Gloria Escobar (2014).

Esta investigación buscó formular Prácticas de campo para la enseñanza de la Paleobiología que impulsaran al reconocimiento del patrimonio cultural y natural en los profesores y estudiantes de la Institución Héctor Julio Rangel Quintero, donde se realizó la práctica integral, que por medio de la indagación de concepciones por parte de las profesoras y el análisis de las mismas, se llegara al reconocimiento de la importancia de las Prácticas de campo como estrategia didáctica en la enseñanza de la Biología.

De acuerdo con lo encontrado en la investigación se concluyó que las profesoras no tienen claro qué es una estrategia didáctica y por ende la falencia y nula realización de éstas en la clase de Biología es un limitante en la enseñanza y aprendizaje de ésta, ya que los estudiantes están acostumbrados a las mismas dinámicas y muchos no se interesan por la Biología, es decir que pierden interés al no tener actividades que los motiven e interesen por conocer la materia en cuestión. (Sánchez P. et al, 2014).

Esta investigación ayuda al presente trabajo partiendo de la importancia de la geología y biología aportando al sentido de pertenencia del entorno en el que habita el estudiante,

generando una comprensión del origen, teniendo en cuenta que este habita en un lugar que da herramientas para la enseñanza de la historia de la evolución del medio en el que vive, haciendo énfasis en el reconocimiento del entorno para su caracterización valorización y conservación.

Por último, se toma un libro de recopilaciones de temáticas sobre la Paleobiología realizado en el 2005, este resultado de la emergencia del cambio en 1996 del plan de estudios de la carrera de biología que se imparte en la Facultad de ciencias de la UNAM, en respuesta a ese cambio surgió la necesidad de elaborar diferentes materiales para la comprensión, este es realizado por Dr, Pedro García, Dra. Marisol Montellano, Dra Sara A. Quiroz, Dr. Francisco Sour, Dr Sergio Ceballos y por último el Biólogo Luis Chávez. (Garcia Pedro et al, 2008)

Es así como la Paleobiología, juega un papel importante en la enseñanza de la biología, presentando una serie de fenómenos naturales que son comprendidos desde la geología y la biología en conjunto, es por esto que el libro evidencia la importancia de la interdisciplinariedad, además de una nueva configuración de planes de estudio, no solo en las instituciones de educación superior, si no de igual manera en las instituciones educativas donde se fundamente en geología para la comprensión de la biología.

Por último, se toma una investigación titulada “Enseñanza para la comprensión. Marco interpretativo de la construcción del conocimiento en clases de ciencias” realizada por María del Pilar Ruíz et al; en esta investigación se analizan las formas en que los docentes promueven el desarrollo de la comprensión en alumnos de nivel secundaria de enseñanza. Donde se relacionan los conceptos de la enseñanza para la comprensión, construcción

compartida del conocimiento e interacción en el aula. Teniendo en cuenta que comprensión se toma desde el autor Perkins (1999, p. 70): “... comprender es la habilidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno sabe. Para decirlo de otra manera, la comprensión de un tópico es la ‘capacidad de desempeño flexible...’”

Esta aporta a la realización de la presente investigación teniendo en cuenta que se realiza en base a referentes y aplicaciones de la enseñanza para comprensión de las ciencias.

## 4.2 MARCO CONTEXTUAL

### 4.2.1 Institución. Caracterización del contexto escolar

#### **Institución Educativa Departamental Técnico Rafael Pombo**

La institución educativa

departamental técnica Rafael

Pombo, es una institución

oficial, de carácter mixto,

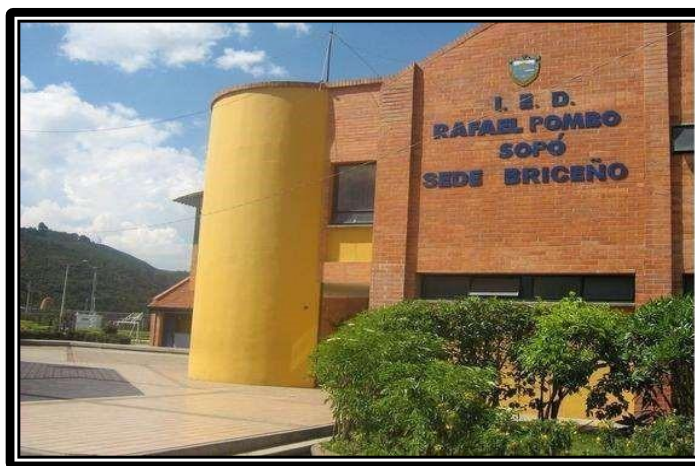
ubicada en el km 34 carretera

central del norte en la

inspección de Briceño, del

municipio de Sopó. (Alcaldía

Sopó, 2018)



*Ilustración 1, I.E.D. Rafael Pombo sede briceño. Sopó  
Recuperado de Google imagenes*

**Sopó** es un municipio del departamento de Cundinamarca, Colombia, situado en la Provincia de Sabana Centro. Se encuentra a 39 km al norte de Bogotá. Fue fundado en 1653 por Fray Francisco Chacón. Sopó en lengua muisca significa Piedra o Cerro Fuerte. Hace parte del Área Metropolitana de Bogotá según el censo DANE 2005; pertenece a la



Provincia de Sabana Centro cuya capital es Zipaquirá y además hace parte de la Diócesis de Zipaquirá. (Alcaldía Sopó, 2018)

La base económica está conformada especialmente por la agroindustria dedicada a la producción de derivados de lácteos, floricultura, además algunas gamas industriales



Ilustración 2. Mapa Municipio de Sopó. Recuperado de: <http://www.sopocundinamarca.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Galeria-de-Mapas.aspx>



dedicadas a la producción de bienes para el sector de la construcción y la fabricación de fósforos; le siguen en su orden las actividades comerciales, prestación de servicios y financieras. (Alcaldía Sopó, 2018)

Además, dentro del municipio se han estado construyendo áreas residenciales campestres para familias no oriundas, de estrato socioeconómico alto, las cuales cuentan en su mayoría con campos de golf,

áreas de equitación, lagos, zonas húmedas etc. Briceño es

la puerta de entrada del municipio de Sopó. (Cano, 2007).

Un factor importante en el progreso del sector ha sido el trabajo de las Juntas de Acción Comunal. En 1966 se creó la de Aposentos. En 1974 la Urbana de Briceño. En la década de los 80 la de Hatogrande. En los 90 la de Las Quintas y por último la junta de La Diana. El 20 de diciembre de 1972 se oficializa el nombre de Briceño mediante ordenanza número 025 de la Asamblea del Departamento. (Cano, 2007).

Briceño ha sido desde siempre la puerta de entrada a Sopó. Por su ubicación se ha convertido en el principal centro de servicios del municipio. Allí se encuentran los talleres de mecánica automotriz, las estaciones de gasolina; los mejores clubes sociales y de golf

están en las jurisdicciones del sector. Es, además, un obligado parador gastronómico. Los accidentes de tránsito eran frecuentes, el sector comercial también se vio afectado, esto mientras los visitantes reconocían la nueva vía y la forma de llegar. A partir del año 2000 Briceño ha presenciado transformaciones en el sector urbano, la aparición de nuevos proyectos de vivienda de interés social, nuevas estaciones de gasolina, el servicio de gas domiciliario, entre otros. El 95% de los habitantes de Briceño provienen de Boyacá, Tolima y Vélez Santander. Actualmente Briceño cuenta con una población aproximada de 7.000 habitantes, los mismos que hoy reclaman una mirada y atención especial a la Estación Eduardo Briceño, que aun siendo nombrada patrimonio histórico y cultural, se encuentra en las lías del olvido. (Cano,2007).

En la actualidad el sector cuenta con un aproximado de 10 restaurantes, hecho que lo convierte como el principal parador gastronómico de Sopó. (Cano,2017).

#### **4.2.1.1 La Institución Educativa Departamental Técnico Rafael Pombo. Historia**

En 1952, con el respaldo del párroco de Sopó, Luis Aguilera León, y por gestiones de vecinos ante la alcaldía, entre ellos Daniel Prieto Ramírez, Jesús Moreno, Milciades Ospina, Isaac Rozo y Efraín Moreno, se construye la primera escuela que recibe el nombre de la Diana, que inició su labor educativa en el segundo piso de una casona; con el tiempo es trasladada a Casaleta 100 metros al sur de la estación férrea. Años más tarde la familia Vargas de la Hacienda Aposentos dona al municipio un terreno para una escuela nueva que recibe el nombre de Aposentos. Gracias a los bingos, los bazares, las rifas y las donaciones, la obra es mejorada y funcionan los grados hasta quinto de primaria. (Cano,2007).

En 1998, cuando se materializa la ampliación de la carretera central, la comunidad afronta diferentes cambios, entre ellos la demolición de la entonces Escuela Rafael Pombo, que después fue reubicada en el lugar donde funciona actualmente.

La Institución Educativa Departamental Rafael Pombo del municipio de Sopó es una institución oficial de carácter mixto, inició prestando el servicio educativo a los niños de los sectores de Briceño, Hatogrande y Aposentos en los niveles de Preescolar y Básica primaria paulatinamente se proyectó como Unidad Básica ofreciendo hasta grado 9°. Después se integran la escuela rural Hatogrande y la Unidad Básica Rafael Pombo para conformar la Institución Educativa Departamental Rafael Pombo, atendiendo para entonces 465 estudiantes y contando con 14 docentes, un directivo docente y un administrativo. (Cano,2007).

Considerando las necesidades de la comunidad Educativa, se presentaron en el año 2002 a la Secretaría de Educación de Cundinamarca dos propuestas: La Implementación de la Educación Media Académica y la apertura de la jornada nocturna; es así como para el año 2003 se expiden los actos administrativos de reconocimiento legal de las dos propuestas y se gradúa la primera promoción de bachilleres en las dos jornadas.

A través del diálogo con los padres de familia se estableció la necesidad de una formación diferente a la formal y que apuntara a una vinculación laboral, mejoramiento de ingresos o cualificación de la mano de obra, es por ello que en los años 2004 y 2005 se gestionan con el SENA cursos libres en informática, modistería, manipulación de alimentos y procesamiento de lácteos.

Con el desarrollo de la jornada nocturna, se evidenció que en el municipio había un alto nivel de analfabetismo sobre todo en adultos mayores, razón por la cual se da inicio a reuniones con las diferentes juntas de acción comunal para promocionar, sensibilizar y motivar a las comunidades en la importancia de realizar sus estudios sin importar la edad. Se gestiona entonces, ante la secretaría de Educación de Cundinamarca el proceso de matrícula y contratación de los docentes e iniciar en el 2008 el proceso de Alfabetización de adultos, con el programa nacional de Alfabetización de la A a la Z, programa que aún continúa. (Cano, 2007).

Con el fin de garantizar a la comunidad un servicio educativo que favoreciera sus posibilidades de vinculación laboral y competitividad en el contexto y zona de influencia, que corresponde a un sector económico industrial, se gestiona con el SENA el apoyo y la asesoría a fin de establecer la especialidad Técnica a ofrecer. Luego de ello se procede a elaborar la propuesta de conversión de la modalidad académica a Técnica en Gestión para la creación de Empresas, dando inicio al proceso de articulación de la Educación Media con el SENA; es así que para el 26 de noviembre del 2010 la Secretaría de Educación de Cundinamarca expide la resolución 007658 por medio de la cual se aprueba la conversión de la Especialidad de la Institución a Media Técnica autorizando la proclamación de bachilleres técnicos en Gestión para la creación de Empresas, quienes a su vez de acuerdo con la articulación con el SENA, reciben también el título de Técnicos en asistencia Administrativa o Mantenimiento de Computadores.

Como fruto del trabajo investigativo de los estudiantes y docentes en el área de Ciencias Sociales y dentro del marco de la celebración del Bicentenario, se premió a la institución

como uno de los 10 mejores proyectos en el programa de investigación Ondas de Colciencias y el Ministerio de Educación Nacional con el tema Pánico en la población colombiana entre los años 1.770 y 1.830.

Siendo integral la educación que orienta la institución, se inicia el proceso de formación en robótica dentro del área de tecnología y como fruto de ello se participa en el torneo departamental de Robótica y Lego Education organizado por la Secretaría de Educación de Cundinamarca obteniendo el Primer puesto con el proyecto Planta Ecológica para el procesamiento de lácteos. De la misma manera y como producto de esa formación integral la institución ocupó el puesto 24 en los juegos Intercolegiados a nivel departamental entre 350 instituciones públicas y privadas.

La Institución Educativa da inicio en el año 2011 a la implementación del Sistema de Gestión de Calidad, liderado por el equipo de excelencia institucional, con la vinculación activa del equipo docente, directivo docente y administrativo, favoreciendo un proceso de cultura institucional que apunta de forma rigurosa a la satisfacción de la Comunidad Soposeña. El sistema es auditado y aprobado conforme a los requerimientos de la norma internacional ISO 9001:2008 y el 22 de diciembre de ese mismo año recibe el certificado N° SG - 2011002812 para la prestación del servicio Educativo en los niveles de Preescolar, Básica y Media Técnica, siendo la primera Institución oficial de Cundinamarca en obtener dicha certificación.

En el año 2012 se inician la articulación de la media técnica con la Universidad Minuto de Dios, de manera que en el año 2013 los estudiantes obtienen el título de técnicos

profesionales en manejo de Microcréditos (un título adicional a los otorgados por la Secretaría de Educación de Cundinamarca y el SENA).

Permanentemente se ha ampliado la cobertura de manera que hoy se atienden 1.070 estudiantes y se ha gestionado con la Secretaría de Educación de Cundinamarca la ampliación de la planta de personal para la efectiva prestación del servicio educativo, contando con 38 docentes, 3 directivos docentes y 6 administrativos. De la misma manera se ha gestionado con la Administración municipal la ampliación de la planta física en las dos sedes.

Actualmente la institución optó el proyecto del Ministerio de Educación Nacional Jornada Única

*—Apuesta curricular de Bogotá humana con más tiempos y más aprendizajes para la formación integral y la excelencia académica. (M.E.N 2014-2018).*

Jornada que está siendo aplicada solo para los estudiantes de básica secundaria y media académica, cumpliendo así con 9 horas a diario los estudiantes y los docentes 22 horas en sus asignaciones.

En la búsqueda del uso adecuado del tiempo libre de los estudiantes y el fortalecimiento de una convivencia armónica, así como fortalecer sus talentos, se gestionó con la administración municipal la presencia de los instructores de deportes y de cultura en la Institución, orientando diferentes disciplinas deportivas y culturales, asistiendo dos días a la semana, como estrategia en la contribución con los objetivos del proyecto de Jornada Única.

La institución educativa departamental Rafael Pombo se encuentra ubicada sobre una variante que comunica los diferentes municipios, municipios que tienen una amplia zona industrial es por esto y diversos factores que la población de estudiantes es fluctuante, a pesar de esto los niveles de la institución en Educación conforme a la calidad educativa y los parámetros que el ministerio de educación Nacional establece, se encuentra en un nivel superior, siendo una de las instituciones más destacadas en el Municipio.

El presente proyecto es desarrollado en una institución ubicada en el Municipio de Sopo en área rural, este espacio favorece la presente investigación pues las formaciones geológicas, en este caso el cerro pionono se encuentra con fácil acceso, Las montañas y cerros se han convertido en hábitats del ser humano, utilizados igualmente para la producción agropecuaria, además de estar cerca de la vivienda de los estudiantes, son los cerros las montañas, lagunas entre otros los que se convierten en laboratorios vivos para la enseñanza y aprendizaje.

## **5. MARCO TEORICO**

### **5.1 Importancia de la interdisciplinaridad Geología y Biología.**

La geología como ciencia que estudia la formación de la tierra, sus componentes, el estudio de los suelos y de la superficie terrestre, también ha posibilitado la comprensión de fenómenos naturales y de la vida misma, puesto que de allí parte la distribución de los seres vivos, a partir de movimiento de la corteza terrestre por medio de las placas tectónicas.

“Geología es la ciencia que concierne a la Tierra y los materiales de los que está constituida, los procesos que los formaron durante el tiempo geológico y el modelado de su superficie en el pasado y en el presente” (Navarrete, 2005).

La formación de la tierra es estudiada a partir de diversas teorías, además de su composición; por el estudio de las ondas sísmicas producidas por los terremotos y sismos, se ha podido determinar que la esfera terrestre está conformada por seis (6) partes diferentes (esferas concéntricas) así: núcleo interior, núcleo exterior, manto inferior, manto superior, astenosfera y litosfera o corteza terrestre. (Ingeominas, S.f)

La geología ofrece una visión global y unitaria a una serie de aspectos y fenómenos estudiados en la etapa anterior, como son la existencia de distintos tipos de rocas o el origen y formación del relieve, que se abordan en esta materia de manera más integrada. Esta visión se traslada también al estudio del sistema solar, a la formación del planeta Tierra y su distribución en capas, así como a la interpretación de la estructura, organización y elementos que forman el Universo a partir de los datos obtenidos con los sistemas de observación actuales. Además, la comprensión del dinamismo del planeta es necesaria para entender estos y otros procesos, como son la formación del suelo, la estratificación o la aparición de volcanes y terremotos en determinadas zonas, la variación de los climas, y el origen de la biodiversidad. (Departamento de Educacion del Gobierno de Navarra)

Teniendo en cuenta que las condiciones ambientales son factores que propician las adaptaciones de los seres vivos. La relación del medio ambiente desde los factores ecológicos “bióticos o abióticos” y la adaptación de los seres vivos a ellos. Es necesario



retomar la enseñanza de la biología de manera sistémica incluyendo a la geología como posibilidad de explicación a fenómenos propios de la tierra. (Cuadrado, 2013)

La biología como ciencia que estudia lo vivo y la vida, se fortalece de otras ciencias, debe ofrecer, en su enseñanza una mirada sistémica de la complejidad de los seres vivos desde su origen hasta su evolución.

*—La biología es el estudio de las criaturas vivas, que incluye una descripción y la explicación de su estructura, de sus procesos vitales, y de la forma en la que se producen. (Coleman, 2016)*

La biología es una ciencia , que da las bases teóricas de las diferentes disciplinas que se encargan del estudio de la vida, trata de explicar su origen y predecir los fenómenos de la naturaleza, es por eso que están cambiando desde la clasificación de plantas y animales por parte de Aristóteles luego el descubrimiento de microorganismos , la teoría de evolución de Darwin y en la actualidad las investigaciones acerca de la vida en Marte, es por esto que esta disciplina se formaliza como una ciencia, ya que esta se adapta a las necesidades de conocimiento de cada época. (García Pedro et al, 2008).

La biología esta categorizada como ciencia de la vida podría decir que es fundamental su enseñanza ya que somos vida y somos fuente de conocimientos.

*—Un hombre demuestra su racionalidad no sometiéndose a ideas fijas, a procedimientos estereotipados o a conceptos inmutables, si no por el modo en que, las oportunidades donde modifica esas, ideas procedimientos y conceptos. (Toulmin, Rieke, Richard D., & Janik, Allan., 1994)*

Teniendo en cuenta lo anterior la biología es una ciencia que se construye a partir de los saberes de las culturas y aunque ya hay unas definiciones de lo que constituye la vida y lo que son los seres vivos, las diversas culturas tienen diferentes formas de interpretaciones de estos conceptos, pues son las concepciones a través de los contextos que se han construido por las experiencias y la vida misma.

“No se trata de construir una definición en términos técnicos, más bien se trata de construir un perfil claro del objeto de estudio en el ámbito más amplio de la biología, para organizar nuestros modelos cognitivos y las teorías de los sistemas vivos de una manera unificada y coherente, de modo que se pueda distinguir de otros tipos de conocimiento como los aspectos existenciales y fenomenológicos, la cognición y la psique humana o el estudio de la materia física: “se debe dar una visión integral de la vida en comparación con la materia, la mente y la sociedad, que nos permita comprender la unidad interna en la diversidad biológica de la vida” (Castaño N. C., 2015).

## **5.1 Biodiversidad**

El término biodiversidad es desarrollado por diferentes autores, donde el concepto es utilizado en documentos de políticas ambientales, documentos de ámbito científicos, y documentos de ámbito público, donde su construcción ha sido entorno a un contexto.

Por lo anterior se presentan los siguientes cuadros obtenidos del libro Educación para la conservación (Barahona, & Almeida, 2005) Para tener un panorama de los cambios del concepto según la utilización de este.

Tabla 1. Definiciones de Biodiversidad en documentos de política ambiental. (Barahona et al 2005)

<b>Cuadro I. Definiciones de biodiversidad en documentos de política ambiental</b>		
<b>Autor/año</b>	<b>Definición del concepto</b>	<b>Contexto</b>
Cuidar la tierra, 1991	La variedad total de estirpes genéticas, especies y ecosistemas. Cambia continuamente conforme la evolución da lugar a nuevas especies.	Publicación destinada a los que definen políticas y toman decisiones ambientales en el ámbito nacional e internacional.
Convenio sobre diversidad biológica, 1992	La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies de los ecosistemas.	El convenio surge en la conferencia de las Naciones Unidas sobre el Ambiente y el Desarrollo (UNCED) ,1992.  Primer tratado internacional sobre ambiente que tiene un amplio contenido social y reconoce la soberanía de los estados y su obligación para cumplirlo.
Groombridge, 1992	Diversidad biológica. Remite a la variedad dentro del mundo vivo. Describe el número, variedad y variabilidad de los organismos vivos.	Reporte en el que se da un panorama general sobre el estado de los recursos biológicos de la tierra.
Neyra y Durand, 1998	La variabilidad de la vida; incluye los ecosistemas terrestres y acuáticos, los complejos ecológicos de los que forman parte, así como la diversidad entre las especies y dentro de cada especie.	La biodiversidad biológica de México, Un estudio de país, identificado en el convenio sobre Diversidad Biológica como el estudio de país, representa el punto de partida para el cumplimiento de las disposiciones de la propia convención.

Tabla 2 Definición de biodiversidad en documentos del ámbito científico. (Barahona et al 2005)

<b>Cuadro II. Definición de biodiversidad en documentos del ámbito científico</b>		
<b>Autor/año</b>	<b>Definición del concepto</b>	<b>Contexto</b>

<p>Solbrig, 1994</p>	<p>La propiedad de los sistemas vivos de ser distintos, es decir, diferentes entre sí. No es una entidad, un recurso, sino una propiedad, una característica de la naturaleza.</p>	<p>Surge ante la “urgente necesidad de desarrollar capacidades científicas, técnicas e institucionales” sobre el tema de la biodiversidad. Es la base para el desarrollo del marco conceptual de programa Diversitas.</p>
<p>Halfpeter y Ezcurra 1992</p>	<p>Es el resultado del proceso evolutivo que se manifiesta en la existencia de diferentes modos de ser para la vida. Abarca toda la escala de organización de los seres vivos. Se manifiesta en todos los niveles jerárquicos: de las moléculas a los ecosistemas.</p>	<p>Esta contribución esta dedicada a aclarar el significado de los distintos niveles de biodiversidad, así como a presentar las metodologías que se usan para su medición.</p>
<p>Heywood y Watson, 1995</p>	<p>Se refiere a la cualidad, rango o grado de diferencias entre las entidades biológicas en un conjunto dado. Es la diversidad de toda la vida y es una característica o propiedad de la naturaleza, ni una entidad o un recurso.</p>	<p>Revisión de los principios, teorías y perspectivas sobre los aspectos fundamentales de la biodiversidad.</p> <p>Marco teórico para implementar el Convenio sobre diversidad biológica y algunos capítulos relevantes de la Agenda 21.</p>
<p>Wilson,1997</p>	<p>Toda variación de la base hereditaria en todos los niveles de organización, desde los genes en una población local o especie, hasta las especies que componen toda o una parte de una comunidad local y finalmente, en las mismas comunidades que componen la parte viviente de los múltiples ecosistemas del mundo.</p>	<p>Este volumen es el producto de 10 años de estudio sobre la biodiversidad; enfatiza en la formación de conceptos y técnicas. El mensaje central gira en torno a los enormes beneficios potenciales que significa conocer y conservar la biodiversidad, así como al alto costo de perderla.</p>

**Cuadro III. Definición de biodiversidad en documentos del ámbito público**

<b>Autor/año</b>	<b>Definición del concepto</b>	<b>Contexto</b>
Toledo, 1994	El concepto implica la medición de la riqueza biótica en un espacio y un tiempo determinados, también conlleva un componente geopolítico.	Surge como una respuesta a problemas y preocupaciones concretas del mundo contemporáneo como pérdida de genes y organismos, el uso y manipulación de genes y especies con utilidad real o potencial y el equilibrio ecológico.
Espinosa y Cordero, 1995	Es la composición en número y proporción de formas vivas en la naturaleza; involucra cualquier tipo de variabilidad en el mundo vivo: riqueza de especies, abundancia, funciones ecológicas que desarrollan los seres vivos dentro de los ecosistemas, variabilidad genética y distribución geográfica diferencial de las especies, entre otros.	“Biodiversidad, instrumento par medir la vitalidad de la naturaleza”. 5-04-95.  Artículo publicado en la Jornada Ecológica, suplemento mensual del periódico la Jornada que se publica desde 1992 en México. Está dedicado al análisis de fondo de los problemas ambientales.
Dirzo,1990	Es el producto de la evolución y la biogeografía, con la ecología como fenómeno determinante inmediato. Se refiere a la riqueza o variedad de formas vivientes que existen en el planeta.	Este articulo surge ante la necesidad de aclarar hechos básicos y apoyar el conocimiento en el tema de la biodiversidad; tiene como objetivo invitar a la reflexión sobre la “problemática actual de la biodiversidad”.  Esta dirigido a estudiantes, profesionales de las ciencias biológicas y publico en general.
Costa,1999	Bio, significa vida, y diversidad, que significa muchos elementos diferentes. Es la enorme variedad de seres vivos que me habitan; por ejemplo: las diferentes plantas, animales, hongos, y también los organismos diminutos, que no se ven a simple vista	Publicación desarrollada por el Instituto Nacional de Biodiversidad (INBIO) de Costa Rica donde se dan a conocer aspectos generales de la biodiversidad, enfocado a niños y niñas de nueve años en adelante.

	(microorganismos). Las diferencias que existen entre seres de la misma especie.	
Morrone et al., 1999	La variedad y variabilidad de los seres vivos y de los complejos ecológicos que ellos integran. Para poder analizar esta diversidad, se han identificado tres niveles que se desprenden de la definición anterior: el ecológico, el específico y el genético.	Los autores, ante el conocimiento incipiente de la diversidad biológica de la Tierra y el riesgo de su destrucción, motivan a la reflexión sobre la importancia de reconocer su potencialidad y emprender acciones para conciliar la protección de la naturaleza y el desarrollo humano.

Tabla 3 Definición de biodiversidad en documentos del ámbito público (Barahona et al,2005)

## 5.2 Conservación de la Biodiversidad

### 5.3 ¿Qué es la Conservación?

Para poder dar respuesta a esta pregunta se debe enfatizar en que así como la biodiversidad es vista de diferentes maneras según en el ámbito, contexto donde se esté empleando el término, la conservación de igual manera tiene diferentes concepciones, es por esto que el presente proyecto toma como referencia al autor Que expone la conservación como “*un valor que se despierta en quien lo percibe el sentimiento de responsabilidad por cuidar esa vida, humana y natural, en todas sus formas*”. (Jonas, 2014)

Las actitudes, acciones en caminadas a cuidar el medio ambiente a partir del reconocimiento por sí mismo y así reconociéndose en el medio, y este reconocimiento es

guiado mediante la enseñanza —*Conocer y educar para Conservar*‖ (Álvarez, H. J. G., & Rodríguez, D. T., 2013)

Pues esta definición se construye desde una mirada del reconocimiento, del valor desde la complejidad de la naturaleza y del valor desde su existencia:

*—El ser humano es libre, pero depende de la naturaleza. Por lo que, en el camino hacia la perpetuación y florecimiento de una humanidad plena —para el momento actual y el futuro— resulta imprescindible conservar un mundo en las mejores condiciones posibles. Un verdadero hogar humano. Y para ello, sólo se puede empezar por la conservación de la naturaleza, como soporte de toda vida sobre la tierra, a partir del reconocimiento del bien que constituye.‖* (Jonas, 2014)

#### **5.4 Formación e historia geológica del Cerro Pionono**

En el planeta que habitamos, tercero en nuestro sistema solar, tiene una característica particular única entre los nueve planetas que conocemos, comprobada hasta el momento; esta es la vida. (Valderrama, 1987).

En el proceso de formación de la corteza terrestre, durante el enfriamiento de la tierra, los minerales más pesados se concentran en la parte inferior y los más livianos en la parte superior, creándose así dos (2) zonas diferenciadas por su composición mineral. La inferior, llamada sima (por el predominio de silicio y magnesio), se denomina también corteza oceánica por que conforman los fondos oceánicos. La zona superior, formada por elementos

más livianos llamada Sial (por la abundancia de silicio y aluminio), se conoce también como corteza continental, por ser la predominante en las zonas continentales. (Ingeominas, S.f)

En 1912, Alfred Wegener, investigador alemán, afirmó que los continentes en el pasado de la tierra estuvieron unidos formando una sola masa de tierra, Pangea, y el resto era un solo mar, Panthalasa. Con el proceso de enfriamiento de la corteza, Pangea se ha ido fracturando en trozos, estos trozos son los que conocemos como placas tectónicas. (Ibid)

En un principio, en la tierra solo había rocas. Luego estas comenzaron a desintegrarse en partículas por la acción de las lluvias, de las corrientes de agua que golpeaban sus duras superficies, por los cambios de temperatura que las fracturaban, por las raíces de las primeras plantas que las resquebrajaban, Y las partículas de las rocas junto con los restos orgánicos de las plantas, dieron comienzo al suelo, y con el pasar del tiempo fue adquiriendo más componentes los cuales permitieron la mayor expresión de la vida terrestre. (Valderrama, 1987)

Por medio del estudio de las rocas, los geólogos han podido establecer que durante la historia de la tierra han ocurrido eventos importantes, los cuales han generado cambios en la corteza terrestre, el clima, el nivel de los mares, la distribución de los seres vivos, etc . Con base en estos cambios, la historia de la tierra se ha dividido en Eras, Periodos, y Edades. (Ingeominas, S.f)

Se ha considerado que las condiciones de la tierra en sus orígenes eran muy diferentes a los actuales. Se piensa que la atmosfera primitiva contenía hidrogeno, amoniaco y agua y carecía de nitrógeno y oxigeno libre, que son los componentes más comunes de la atmosfera



actual. Se cree, por tanto, que los primeros organismos vivientes podían vivir sin oxígeno. Con la aparición de las algas verdiazules, hace aproximadamente 2.000 millones de años, se desarrolló el proceso de la fotosíntesis, con lo que se liberó oxígeno y se generó un cambio importante en la atmosfera. (Ingeominas, S.f)

La historia geológica de Colombia es estudiada de acuerdo con la distribución y contenido fosilífero de las rocas que se encuentran en el territorio colombiano, la región oriental (Orinoquia y Amazonia), en donde se encuentran las rocas más antiguas del país, hace parte del zócalo primitivo llamado escudo de la Guyana y su historia geológica a sido estable. Por el contrario, la parte occidental de Colombia es el resultado de múltiples eventos: movimientos tectónicos, vulcanismos y sedimentación, ocasionados por la placa oceánica contra la continental. Al parecer, en el paleozoico el mar cubrió parte del continente primitivo, pues sobre las rocas más antiguas se encuentran sedimentos con abundantes fósiles animales marinos. (Ingeominas, S.f)

La dinámica interna de nuestra tierra permitió así mismo el levantamiento de los Andes, los cuales tuvieron una formación durante el periodo jurásico, cuando se inició el proceso de subducción que hoy día conforma este conjunto montañoso, se trata de la formación más antigua del planeta, ya que a lo largo de decenas de millones de años el arco isla inicial, ha ido transformándose en una estructura cada vez más compleja, en la que se combina el magmatismo activo que da lugar a la formación de volcanes y rocas plutónicas, con la formación de montañas asociadas a la compresión originada por el choque de la placa oceánica con la continental. (Catala & Camarena, S.f)

Este levantamiento progresivo creó nuevas zonas de vida que poblaron por evolución adaptativa e inmigración. Entre 100 y 80 millones de años antes del presente empezaron las primeras formaciones de levantamiento de proto-cordilleras resultando en el retiro del mar y formación de cuencas. Movimientos tectónicos más fuertes ocurrieron durante el oligoceno y el mioceno. Del Mioceno medio a inicios del Plioceno de 15 a 5 millones de años atrás la cordillera este de Colombia no excedía el 40 % de los valores actuales. (Morochz, 2014).

A finales del periodo cretácico y durante la era Cenozoica la presión entre las placas tectónicas produjo el levantamiento de las cordilleras, ocasionando la retirada del mar y estableciendo el paisaje actual de Colombia. (Ingeominas, S.f)

Las tres cordilleras del país no se formaron simultáneamente. La cordillera central, primera en levantarse, tiene hoy en superficie predominio de las rocas ígneas antiguas y recientes, por las grandes intrusiones y por la cadena volcánica, motivadas por la acción de la placa nazca al penetrar bajo el continente. También hay rocas sedimentarias y metamórficas. (Ibid).

La cordillera oriental se levantó cuando el mar ya había dejado potentes o gruesos depósitos de sedimentos, por lo cual hoy predominan en su superficie las rocas sedimentarias, aunque afloran también las ígneas y metamórficas en regiones de Santander, Cundinamarca, Tolima y Huila. (Ibid).

La cordillera occidental, la más reciente formación, predominan las rocas volcánicas y las sedimentarias de origen marino. En la Sierra Nevada de Santa Marta predominan las rocas

metamórficas e ígneas. Los valles interandinos del Magdalena y del Cauca, lo mismo que la Costa Atlántica y los Llanos Orientales, están cubiertos por rocas sedimentarias. (Ibid).

Donde encontramos distintas regiones, que guardan particularidades que las representan, tales como su cultura, costumbres, clima, vegetación; los árboles, arbustos y demás plantas, constituyen la base donde descansa la fuente de vida de las regiones, vida que guardan los ecosistemas terrestres, las plantas como seres que producen el alimento (energía) así mismo, los árboles liberan oxígeno en la atmosfera y absorben dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), con lo cual regulan las concentraciones de gases tan importantes para la vida de los seres vivos, entre tantas otras funciones ecológicas de las plantas que hacen que estas sean fundamentales para la salud y el bienestar tanto de la especie humana como de las demás especies. (Valderrama, 1987)

Los componentes que permiten la vida son factores llamados biofísicos en los cuales se encuentran los factores climáticos como la luz, la temperatura, la precipitación y el viento; los factores fisiográficos como la altitud o altura sobre el nivel del mar, y las pendientes de los terrenos; los factores edáficos o del suelo, como su estructura y su composición. (Ibid).

El Cerro Pionono se encuentra ubicado en el municipio de Sopó, Cundinamarca en la vereda Centro Alto. El cerro comprende alturas que van desde los 2800 m.s.n.m hasta su pico máximo de 3200 m.s.n.m, en el parque se encuentran tres miradores llamados Cacique Sopó, Valle de Sopó y Alto de las águilas. (Sopo, Alcaldía 2016). Los ecosistemas terrestres que se evidencian en el Parque ecológico Pionono son el subpáramo y el bosque alto andino.

Nuestra región con sus frailejones, aves, roedores, campos, agronomía, su centro urbano, rural, constituyen un sistema donde todas las partes están relacionadas y dependemos unos de otros, lo que hace que nuestra región sea y haga parte de un sistema ecológico o ecosistema.

El parque Ecológico Pionono constituye una zona de reserva, pues allí se albergan diversas especies que conforman el ecosistema de subpáramo, región de especial riqueza natural, área con valor excepcional para el patrimonio de la nación; Esto hace que debido a sus características naturales, culturales e históricas se haga necesaria su protección como garantía de permanencia.

Sin embargo, el Parque Ecológico Pionono también es lugar de actividades culturales, de turismo, recreación, educativas entre otras, claro está que esto es permitido bajo una serie de normativas y condiciones especiales, pues se trata de un área protegida.

#### **4.8 Ecosistemas del Parque Ecológico Pionono**

Se caracteriza por la presencia de bosque andino fuertemente intervenido, rastrojos y vastas extensiones en la parte media y alta de cultivos de Pinos y Eucaliptus. Es evidente y preocupante que la vegetación del bosque andino, uno de los ecosistemas más diversos y bellos, ha sido prácticamente eliminada del municipio y sustituida por pastos, ganadería y cultivos entremezclados, con algunas excepciones en la parte alta, lo cual también ha traído consigo la desaparición de numerosas especies faunísticas, debido a que su hábitat original ha sido destruido y cambiado. (Alcaldía, 2018).

El bosque andino se extiende aproximadamente desde los 2.200 msnm (2.500 msnm en la Sabana de Bogotá) hasta los 3.300 3.550 m. La fisonomía del bosque andino presenta tres estratos principales: un estrato arbóreo compuesto por dos subestratos, uno superior de 25 a 30 m. y otro inferior de 15 a 18 m., este último mezclado con palmas y helechos arborescentes; un estrato arbustivo poco denso no mayor de 5 m. de altura, que en algunos casos se convierte en un estrato graminoide alto, basándose en chusques; y finalmente un estrato herbáceo y muscinal, con hierbas de diferentes especies, bromelias y orquídeas, plántulas de las especies leñosas del bosque y numerosos musgos, hepáticas, líquenes y hongos. Hay además gran diversidad de epífitas vasculares y briofitas (Salamanca, 1984).

En los árboles y arbustos predominan las hojas mesófilas y micrófilas. La capa de hojarasca es, por lo general, gruesa. El chusque, las palmas y los helechos arborescentes se desarrollan especialmente en los claros dejados por los árboles caídos. Desde el punto de vista florístico, se observa una selección de especies tolerantes o adaptadas a las temperaturas bajas, lo que ha conllevado a la formación de bosques más o menos homogéneos, dominados por una o por algunas pocas especies. De acuerdo con varios investigadores (Cuatrecasas, 1958; Cleef et. al., 1983, 1984; IGACINDERENACONIF, 1984) las especies arbóreas principales de estos bosques son: *Quercus humboldtii*, *Weinmannia spp.*, *Alnus acuminata*, *Tibouchina sp.*, *Laplacea sp.*, *Ilex sp.*, *Fresiera sp.*, *Symplocos sp.*, *Aniba sp.*, *Hieronyma macrocarpa*, *Guarea sp.*, *Podocarpus sp.*, *Brunellia sp.*, *Clusia sp.*, *Ternstroemia sp.*, *Prunus sp.*, *Oreopanax sp.*, *Miconia sp.* y otras. (Alcaldía, 2018)

Algunas de estas especies pueden llegar a formar asociaciones altamente homogéneas, caracterizadas por la dominancia de alguna de ellas, como es el caso de los robledales

(*Quercus*), o por el codominio junto con otras pocas, como es el caso de los alisales (*Alnus*) o de los encenillales (*Weinmannia*). Estos mismos géneros pueden estar representados por especies diferentes, como es el caso de *Weinmannia*, cuyos representantes en la Cordillera Oriental son *W. rollottii*, *W. fagaroides* y *W. pinnata*. En las vertientes y sitios húmedos son características algunas palmas como *Geonoma weberbauerii*, *Chamaedorea sp.* y *Syagrus sp.*, junto con helechos arborescentes y otros como el caguala (*Adiantum sp.*), musgos y aráceas (Ibid).

Este piso ha sido quizá el más afectado por la deforestación histórica y actual y en él se ubica la totalidad del municipio de Sopó. En la parte inferior del piso, por debajo de 2.700 m., predominan actualmente los pastizales, en el valle principal del río Teusacá. La parte media, entre 2.700 y 3.100 m. es el subpiso de la papa, acompañada de algunos cultivos menores como haba y hortalizas, además de pastos, si bien se debe anotar que ellos están en franca desaparición. La parte superior está dominada nuevamente por los pastizales de paja *Calamagrostis* y frailejón. (Ibid)

De igual forma se presentan ecosistemas de paramo bajo (Subpáramo) este se define desde 3200 hasta 3500 (3600) m; se caracteriza por el predominio de la vegetación arbustiva, matorrales (arbustales) dominados por especies de *Diplostegium*, *Pentacalia* y *Gynoxys* (*Asteraceae*), de *Hypericum* (*H. laricifolium*, *H. ruscoides*, *H. juniperinum*) de *Pernettya*, *Vaccinium*, *Bejaria* y *Gaultheria* (*Ericaceae*). En casi todas las localidades se presentan zonas de ecotonía o de contacto con la vegetación de la región de la media montaña y se conforman comunidades mixtas. ( (Rangel, 2000)

Los ecosistemas de subpáramo son una gran fuente de vida puesto que albergan miles de interacciones las cuales permiten que este sea lugar de producción de agua, donde es el mayor abastecimiento de las sociedades, donde se forman las masas de agua de las regiones, además que sus condiciones ambientales permiten diversas adaptaciones de las especies, siendo esto un plus en la biodiversidad.

En el trópico es evidente que el suelo requiere de una vegetación variada y abundante para alcanzar y mantener una condición y una calidad apropiadas, constituyen ecosistemas con abundancia de plantas y animales, la conservación de los suelos tropicales en función de la necesidad de garantizar el factor de diversidad. (Valderrama, 1987)

El suelo está compuesto de una parte mineral (partículas de rocas); de otra orgánica (restos de hojas, heces de organismo, entre otros) que se transforman y descomponen gracias a la presencia de organismos como lombrices, microorganismos hongos los cuales tienen funciones descomponedoras y además para que se lleva a cabo el proceso anterior se requiere del agua y del aire. (Ibid).

Los suelos del ecosistema de subpáramo son ricos en materia orgánica en descomposición, la combinación de partículas minerales con partículas orgánicas da como resultado un suelo con elementos nutritivos disponibles para las plantas, un suelo capaz de absorber agua y retenerla y liberarla cuando sea necesario. Es así como el suelo se constituye como cuerpo dinámico, que evoluciona y cambia. (Ibid).

La fertilidad de nuestros suelos no es muy alta en comparación con otros países, según estudios del Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Y ello obedece a factores geológicos y a las

condiciones tropicales de Colombia. Geológicos porque de la naturaleza y estabilidad de las rocas depende en gran medida la riqueza o pobreza de los suelos. Y a las condiciones tropicales, principalmente por la gran cantidad de precipitaciones que incide en la retención de nutrientes por parte del suelo. (Ibid).

## **6. REFERENTES PEDAGÓGICOS.**

### **5.1 Pedagogía Socio-constructivista**

El presente proyecto se fundamenta en una pedagogía socio-constructivista teniendo en cuenta que el estudiante es el que construye el conocimiento partiendo de la observación del mismo lugar en el que habita en una interacción social , siguiendo la referencia del autor más representativo Vigotsky, — *El aprender es un proceso natural del desarrollo, el aprendizaje se presenta como un medio que fortalece este proceso natural pone a su disposición los elementos creados por la cultura que amplían las posibilidades naturales del individuo y reestructuran sus funciones mentales. El alumno utiliza sus propios recursos y el nivel que puede alcanzar cuando recibe apoyo externo resaltando la importancia de posicionar los contenidos en situaciones reales (problemas) donde el alumno se sienta parte de el mismo, para su entender, enfrentarlo para la vida.* (Padrino, 2010).

Por consiguiente, el socio constructivismo se desarrolla en un proceso gradual en el cual los actores de la enseñanza y aprendizaje interactúan partiendo del intercambio sociohistórico cultural interpretando así su entorno.



*“Constructivismo Social es aquel modelo basado en el constructivismo, que dicta que el conocimiento además de formarse a partir de las relaciones ambiente-yo, es la suma del factor entorno social a la ecuación: Los nuevos conocimientos se forman a partir de los propios esquemas de la persona producto de su realidad, y su comparación con los esquemas de los demás individuos que lo rodean. El constructivismo social es una rama que parte del principio del constructivismo puro y el simple constructivismo es una teoría que intenta explicar cuál es la naturaleza del conocimiento humano.” (Payer, 2005)*

El maestro en biología como ser integral debe reconocer el contexto en el cual emergen interacciones concernientes entorno a lo cultural, social, económico, político, biológico, el cual determina las conductas, maneras de ser y de hacer de los sujetos que aprenden, así pues es el maestro quien tiene la oportunidad de incluirse en dichos contextos y problematizar las interacciones que allí se dan, identificando las problemáticas que afectan los procesos de enseñanza y aprendizaje y mediante su formación específica en biología, desde la disciplina, y el enfoque pedagógico realiza métodos y estrategias para solucionar dichas problemáticas y lograr que los procesos educativos generen una visión de sociedad, cultura y comunidad que giran en torno al compromiso y responsabilidad social, donde el sujeto se reconozca en el otro y en su entorno y así logre convivir de manera armónica, tolerante y responsable.

### **5.1 Enseñanza para la Comprensión.**

La enseñanza para la comprensión se crea en el proyecto cero en la Universidad de Harvard como un modelo educativo que busca que los estudiantes comprendan lo que aprenden, el

principal representante del modelo de la enseñanza para la comprensión fue David Perkins el cual decía: —*En el aula debe existir una cultura de pensamiento*‖ además de señalar que los estudiantes debían ser preparados para en el futuro poder tomar decisiones meditadas y tener una actitud crítica y reflexiva.

En la construcción de conocimiento es pertinente que haya una comunicación entre estudiante profesor abierta la cual promueva que los estudiantes aporten a este desde sus contextos y su vida misma, pues es allí donde será efectivo el aprendizaje, pues esta construcción entre profesor/estudiante será basado en comprensiones que llevaran al estudiante a aplicarlas en diferentes situaciones de la vida diaria, —... *comprender es la habilidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno sabe. Para decirlo de otra manera, la comprensión de un tópico es la 'capacidad de desempeño flexible...*‖ (Perkins, 1999)

El objetivo general de este modelo es desarrollar comprensiones que transformen las realidades de los estudiantes que se encuentran dentro de las clases que se realizan bajo este modelo de la enseñanza para la comprensión.

Es por lo anterior que este modelo aporta a la comprensión de la importancia de los ecosistemas de subpáramo a través de su historia geológica pues nos damos cuenta como a partir de la geología podemos comprender una serie de interacciones que han llevado a dar origen a estos lugares llenos de vida, que deben estar mediados por unas condiciones para que este se desarrolle, condiciones que son propias del estudio de la geología.

### **5.1.1 ¿Qué es la comprensión?**

La comprensión no se reduce al conocimiento, un estudiante puede saber dónde nació Cristóbal Colón, quienes participaron en la batalla Boyacá cuando es el día de la independencia, quien fue Luis Pasteur, cuáles son los pasos del método científico, el conocimiento es información a la mano. Pero la comprensión demuestra ser más útil, comprender es la habilidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno sabe. (Perkins, 1999)

*—Aprender hechos puede ser un antecedente crucial para el aprendizaje para la comprensión, pero aprender hechos no es aprender para la comprensión. (Perkins, 1999).*

Les pedimos a los estudiantes no sólo que sepan, sino que piensen a partir de lo que saben. Cuando un estudiante no puede ir más allá de la memorización y el pensamiento y la acción rutinarios, esto indica falta de comprensión. (Perkins, 1999)

De ninguna manera el énfasis en los desempeños de comprensión significa quitarle importancia al conocimiento y a las habilidades básicas. Por cierto, todos estaríamos profundamente limitados sin el apoyo de la memorización y la rutina. Sin embargo, comprender exige algo más. (Wiske, 1999)

La visión del aprendizaje para la comprensión aquí descrita sencillamente tiene un giro

constructivista, que desafía la idea de que el aprendizaje sea información concentrada, replantea el rol del docente, al cual se lo entiende más como un entrenador, y pone como eje central los esfuerzos del estudiante por construir la comprensión. (Wiske, 1999)

## **5.2 Educación Rural.**

Las comunidades que se ubican en el entorno rural se han destacado por tener una visión de vida diferente pues ellos conviven y se desarrollan en un espacio donde están muy cerca o dentro de

ecosistemas donde se establecen relaciones entre el hombre y la naturaleza, en el cerro pionono por ejemplo las viviendas más cercanas se encuentran aproximadamente a 200 metros.

*La relación que establece el ser humano- naturaleza se fundamenta desde la perspectiva de la ecología humana, en donde el hombre es visto dentro y en interacción con la naturaleza, mas no visto fuera de ésta, como naturalista investigador y como extractor de productos del ecosistema con fines económicos representados en bienes y servicios que satisfagan las necesidades humanas con tendencia al desarrollo económico y productivo (Peña et al, 2014).*

La educación rural es un gran reto pues es en estos espacios se construyen saberes a partir de lo vivido, de la experiencia y de las enseñanzas que son transmitidas de generación en generación, los saberes han sido contruidos de diferentes maneras, ya sea de forma empírica, tradicionales, pero cuando se quiere hablar de verdad el conocimiento científico es el que utilizamos, aunque el conocimiento científico no es una verdad absoluta, pero por la rigurosidad y la validación de estos estudiosos de la ciencia para la sociedad se hace ver de esta manera, es por esto que atribuimos la ciencia solo a estas personas de bata, ingeniosos, que se pasan la vida en su laboratorio con sus cabellos parados, locos por la ciencia, pero no es así el pensamiento científico debe estar al alcance de todos, y este se construye a partir de la duda, no creer en todo lo que se dice solo porque es afirmado por una persona reconocida, porque está en un libro o porque su lenguaje es extraordinario, entonces la ciencia esta alcance de todos en la forma en que se pone a duda, se investiga.

Se construye la ciencia mediante la aplicación de reglas, métodos y técnicas que obedecen a un tipo de racionalidad convencionalmente aceptada por una comunidad minoritaria

constituida por personas humanas llamadas científicos que, por ser humanas, quedan precisamente sujetas a las motivaciones, intereses, creencias y supersticiones, emociones e interpretaciones de su desarrollo social específico. Por lo mismo, no puede haber ningún valor absoluto en el conocimiento científico, ya que su valor variará según los intereses objetivos de las clases envueltas en la formación y acumulación del conocimiento, esto es, en su producción. Para nuestros fines del momento nos interesará examinar este proceso de producción del conocimiento científico a incluido el tecnológico y cultural mucho más que el producto final mismo representado en objetos, artefactos, leyes, principios, fórmulas, tesis, paradigmas o demostraciones. Estos productos son los que aparecen como absolutos en textos y tratados, sin que necesariamente lo sean. (Borda, 2017)

*Para todos, la ciencia es importante, pero no está muy claro para qué. Las respuestas con mayor porcentaje al argumentar por qué valorar la ciencia fueron —Colombia sería más desarrollada‖ y —Colombia dependería menos de otros países‖ (GUTIÉRREZ, 2015)*

Cuando el conocimiento es reducido a información, este pasa hacer usado en la dinámica del sector económico, siendo este utilizado para certificar el beneficio o funcionamiento de un producto para su comercialización, es así como la sociedad valida este conocimiento de acuerdo a la persona que lo está diciendo, los términos como “científicamente comprobado” crean una veracidad, credibilidad entre otros aspectos que son validados de acuerdo el producto y a el profesional que lo esté promocionando. Cuando los publicistas toman en cuenta la información sin ser validada por un profesional, la información no dice nada por sí misma, esta relación da cuenta del poder del conocimiento científico para llegar a las sociedades, y el conocimiento se reduce al mercantilismo, a la economía propiamente dicha.

En las áreas rurales es donde más se acercan las personas de los entes gubernamentales a realizar “alfabetizaciones científicas” pues siempre ha habido una brecha muy grande en falta de oportunidades para estas comunidades, la educación es de difícil acceso y estos niños deben pasar por muchas complicaciones para acceder a una educación, es así como en la educación rural ha tomado un nuevo rumbo implementando nuevas metodologías de enseñanza para que estos niños tengan oportunidades de ir a la escuela pues estas comunidades están mayormente involucradas con trabajos del campo, y los niños empiezan la vida laboral a muy temprana edad, se encuentran grandes índices de deserción estudiantil debido a estas problemáticas.

*La educación regional y rural es una de las más pobres y carentes. Administrativamente Colombia es dividida entre urbano y rural para la distribución del PIB, pero lo rural cobra cada día una brecha mucho más grande y abismal en programas de calidad, cobertura educativa e integración de Tics. (Gaviria, 2014).*

El impacto de la ciencia es de grandes magnitudes teniendo en cuenta que la “Alfabetización Científica” se realiza por diferentes medios entre estos los medios de comunicación (Programas de televisión, radio, periódicos, etc.)

*—Las actividades apoyadas para el logro de estos propósitos han incluido para el caso colombiano la realización de contenidos para los medios de comunicación masiva entre los cuales se encuentran programas de televisión y radio, diversas acciones en prensa, como separatas y páginas especiales sobre ciencia y tecnología en los periódicos de mayor circulación, jornadas y talleres de periodismo científico y el apoyo a agencias de noticias de ciencia y tecnología de Colombia; ferias de la ciencia y la tecnología, teatro de la*

*ciencia, concursos de lectura; museos y centros interactivos, publicaciones de divulgación y difusión científicas*!. (Castrillón, 2007)

Teniendo en cuenta lo anterior surgen programas donde se le da un plus a la “alfabetización científica” esta se refiere a la apropiación de conocimientos, habilidades y actitudes básicas respecto de la ciencia, la tecnología, y sus relaciones con la sociedad, que permita a las y los ciudadanos comprender los efectos de las ciencias y la tecnología en sus vidas y en el medio ambiente. (Losada, 2010)

Que la sociedad conozca sobre ciencia sea hace necesario en la medida en que todas sus vidas y en todos los ámbitos ya sean políticos, económicos, sociales etc. se desarrollan de la mano de los avances científicos, es por esto que según la autora Carmen Losada, 2010.

La alfabetización en ciencias básicas básicamente implica:

1. Saber distinguir entre la observación (información) e inferencia (interpretación).
2. Entender que la ciencia y sus teorías no son opiniones personales, creencias o nociones no sustentadas.
3. Aprender como las teorías se construyen y se ponen a prueba, como adquieren una validez temporal, en qué sentido son modificables y como continuamente son refinadas y precisadas por nuevos estudios.
4. Saber que las afirmaciones sustentadas en resultados confirmados responden a las preguntas: ¿Cómo sabemos tal cosa? ¿Porque lo sabemos? ¿Cuál es la evidencia de que así es?, y saber diferenciarlas de las que no han sido verificadas y de las que se asumen como un acto de fe.

5. Entender como al menos algunas formas como la ciencia y la tecnología impactan en la sociedad (Losada, 2010)

*La producción de conocimientos científicos en Colombia deriva de un asunto político, en el cual la tensión se ha centrado —en las últimas dos décadas— en la institucionalización de un tipo de procedimientos y mecanismos para la generación, administración, medición y evaluación de conocimientos científicos. Esto condujo a legitimar y visibilizar ciertos saberes sobre otros, de manera que las ciencias se estructuraron como un campo que da respuesta a los intereses económicos expresados desde los ámbitos gubernamentales (Tovar, 2012)*

Una de las carencias del desconocimiento en el ámbito científico recae en la poca inversión que se hace desde el gobierno, su inversión es mínima en cuanto a investigaciones en las diferentes áreas de las ciencias y en el desarrollo de la tecnología esto hace que la ciencia se vea reducida y las tecnologías solo son tomadas desde su uso, el uso de las Tecnologías de la información y de la comunicación (Tics), Algunas veces no es más que simples datos e información que con solo el título de científicamente comprobado adquiere poder, veracidad y fuerza en las sociedades las cuales toman esta etiqueta para dar cuenta de lo que realmente es bueno o de calidad.

*El desarrollo de la **ciencia y la tecnología** en Colombia es muy pobre, y aunque desde hace 20 años el tema ha ganado terreno político (con la Constitución de 1991 y la Ley 1286 del 2009), aún no hay una apuesta real del Estado que lo impulse más allá de los buenos deseos y se tome en serio para apalancar el progreso social y económico del país. (Nacional, 2011)*



El reto de hacer ciencia en Colombia va desde los deplorables recursos y del poco interés de las entidades gubernamentales, los conocimientos que son generados en las universidades se quedan en la publicación, o muchas veces en borradores e informes, pero no están siendo aplicados en el desarrollo de los sectores social ni productivo, parte de esta problemática surge de nuestros modelos educativos los cuales en las escuelas se reflejan repitiendo contenidos, la investigación se deja a un nivel más alto de la educación siendo las universidades responsables de realizarla pero no están siendo aplicadas, el tipo de formación que se recibe abre una brecha en la construcción de estos conocimientos pues en el momento que nos encontramos la formación no es más que para el empleo.

*No solo basta con saber que la ciencia en Colombia es aún incipiente si se compara contra el resto del mundo, sino en determinar e identificar claramente cuáles son los retos que se deben afrontar. Se requiere afrontar estos retos considerando a la ciencia como una fuerza motriz del progreso de los pueblos, solucionando los problemas reales de la sociedad colombiana y además siguiendo una línea de continuidad a largo plazo, con un manejo estratégico del tema, estableciendo objetivos concretos, resultados claros, exigiendo una participación y aterrizada a la Universidad y gestionando los recursos de acuerdo con las mejores prácticas y controles financieros disponibles. Patarroyo (1998).*

## **5. METODOLOGÍA**

La presente propuesta de investigación es una investigación cualitativa interpretativa en búsqueda de la relación con el contexto la enseñanza y el aprendizaje la cual consiste en lo siguiente ; “La investigación interpretativa involucra a) intensa y larga participación en el contexto investigado, b) cuidadosos registros de lo que ocurre en dicho contexto juntamente con otras fuentes de evidencia (e.g., apuntes, documentos, ejemplos de cosas hechas por los sujetos, grabaciones en audio o en video) y c) análisis reflexivo de todos esos registros y evidencias así como descripción detallada (i.e., utilizando la narrativa y transcripciones literales de verbalizaciones de los sujetos)” (Moreira, 2002)

Es por lo anterior que el presente proyecto se desarrollara en diferentes fases las cuales son:

5. Revisión Documental
6. Identificación de Comprensiones acerca de la historia geológica en relación con la biodiversidad del ecosistema subpáramo del Parque Ecológico Pionono.
7. Realización de actividades didácticas propuestas desde el enfoque de comprensión de las ciencias.

8. Discusión en torno al desarrollo de la propuesta sobre como la comprensión de la historia geológica contribuye a la conservación del ecosistema de subpáramo y su biodiversidad local.

Los recursos que se van a utilizar son registro fotográfico, grabaciones encuestas entre otros que permitan desarrollar el objetivo general del presente. A los resultados obtenidos se les hará un análisis de contenido, para así evidenciar los avances, el proceso, y el desarrollo de la implementación de este proyecto de los estudiantes de la I.E.D Rafael Pombo.

## 5.1 ACTIVIDADES

### 5.1.1 ACTIVIDAD 1.

#### ETAPA 1: La vida y lo vivo

**Nombre Maestro en Formación:** Angela Olave **Fecha:** Octubre/ 2018

**Grado: 701**

**Título de la sesión:** ¿Y para ti que es la Vida y lo vivo?

**Tema de la sesión:** La Vida y lo vivo

**Tiempo:** 1 h (60 min)

**Propósito del Aprendizaje:** Identificar las diferentes concepciones que tienen los estudiantes sobre la vida y lo vivo, además de socializarlo para que ellos mismos comprendan sus diferentes concepciones dependiendo sus contextos.

Actividades	Objetivos	Descripción.	Materiales	Tiempo
-------------	-----------	--------------	------------	--------

<p>1. Mediante dibujos, escritos, poesía, los estudiantes deben expresar el significado de la vida y lo vivo.</p>	<p>Conocer las diferentes concepciones de vida y lo vivo que tienen los estudiantes</p>	<p>Los estudiantes deberán realizar mediante diferentes formas tales como; dibujos escritos poesía, entre otros el significado propio de la vida y lo vivo, se realizará la socialización acerca de las diferentes concepciones.</p>	<p>Tablero, Marcador, Cuadernos, Colores,</p>	<p>60 min</p>
---	---	--	---	---------------

**5.1.2 ACTIVIDAD 2.**

<p><b>ETAPA 2: Conociendo mi entorno</b></p> <p>Nombre Maestro en Formación: Angela Olave Fecha: Octubre/2018 Grado: 701</p> <p><b>Título de la sesión:</b> Conociendo el Parque Ecológico Pionono</p> <p><b>Tema de la sesión:</b> Historia Geológica del Parque Ecológico Pionono</p> <p><b>Tiempo:</b> 2 h (120 min)</p> <p><b>Propósito del Aprendizaje:</b> Reconocer las características y relaciones de la historia del parque Ecológico Pionono.</p>				
<p><b>Actividades</b></p>	<p><b>Objetivos</b></p>	<p><b>Descripción.</b></p>	<p><b>Materiales</b></p>	<p><b>Tiemp</b></p>

<p>Conversatorio  alrededor de los  conocimiento e  historias del parque  Ecológico pionono  Caracterización de  su vegetación y  fauna para  identificar su  ecosistema y las  relaciones que este  tiene con el medio  donde se  encuentra.</p>	<p>Reconocer el  Parque  Ecológico  Pionono desde  su historia y  ecosistema con  sus funciones  ecológicas, y  sus funciones en  el contexto.</p>	<p>Conocimient  os previos,  construcción  de  conocimiento  a partir de la  historia del  Parque  Ecológico  Pionono.</p>	<p>Tablero,  Marcador,  Cuadernos  esferos,  colores,  Fotografías</p>	<p>o  120 min</p>
---	--	--	--	-----------------------

### 5.1.3 ACTIVIDAD 3.

#### ETAPA 2: Conociendo mi entorno

Nombre Maestro en Formación: Angela Olave Fecha: Octubre/2018

Grado: 701

**Título de la sesión: El parque Ecológico pionono como albergue de lo vivo.**

**Tema de la sesión: Reconociendo la importancia del ecosistema de Subpáramo, su biodiversidad y su conservación.**

**Tiempo: 2 h (1200 min)**

**Propósito del Aprendizaje:**

Actividades	Objetivos	Descripción.	Materiales	Tiempo
1. Exposición Ecosistema de Subpáramo 2. Identificación de la biodiversidad y de las perturbaciones, en el Parque Ecológico Pionono Salida de Campo	Establecer las comprensiones que construyen los estudiantes de secundaria al abordar los procesos geológicos del Parque Pionono en relación con la vida y lo vivo	Por grupos los estudiantes deben realizar una exposición acerca de las interacciones que ocurren en los ecosistemas	Tablero, Cartelera marcadores, pc, proyector. Salida de Campo: materiales de la Guía	120 min

	<p>para la conservación de la biodiversidad local.</p>	<p>de subpáramo indicando su importancia. Deben evidenciar las perturbaciones que existen en el parque Ecológico Pionono.</p>		
--	--	---	--	--

## 7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Desarrollo de este trabajo de investigación basado en la enseñanza para la comprensión, se obtuvieron concepciones de la vida y lo vivo que nacen de los diferentes contextos, de lo que en sus experiencias van construyendo:

*—La vida tiene su origen en la teoría del creacionismo, la cual es sustentada por medio de la biblia, en esta teoría se plantea que el universo en si y la vida surgieron por la intervención de un ser supremo (Dios), en este se describe la creación del universo, los primeros animales, los dos primeros seres humanos (Adán y Eva), el día y la noche, la luz y la oscuridad, el sol, el mar etc.‖ (Estudiante 27).*

El contexto donde se desarrollan los estudiantes de la Institución Rafael Pombo en su mayoría son comunidades de tradiciones ortodoxas, de principios y valores muy enmarcados en la religión cristiana, católica, por lo que se infiere que es por esto que los estudiantes señalan el origen de la vida propio del génesis de la Biblia, donde un ser omnipotente llamado Dios creo el mundo en siete (7) días.

*—La representación de la vida para mi es un planeta en el cual solo se ha descubierto, el planeta tierra, en un universo de 9 planetas más, vida que tiene su origen en Dios, representada en la creación de los seres vivos, animales y plantas‖ Estudiante 17*

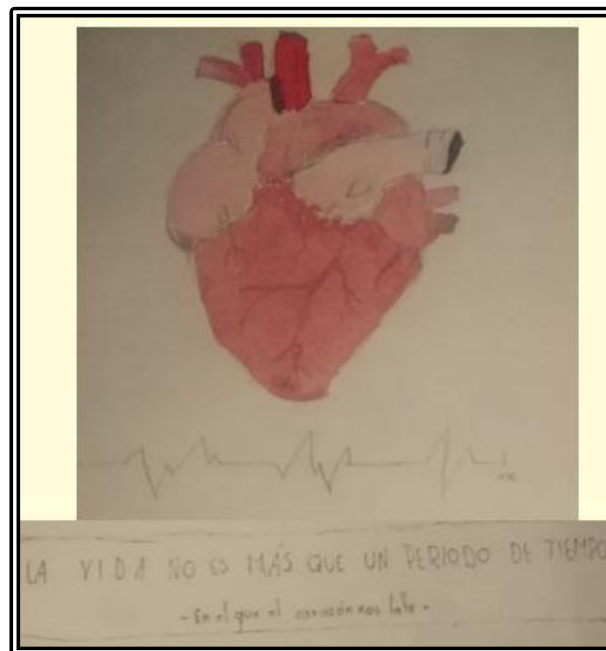


Ilustración 3 Representación de la vida estudiante 17



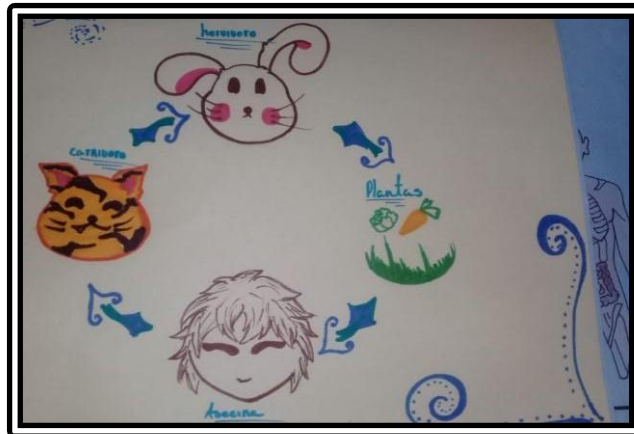
Pero a través de la formación que ellos han recibido se encuentran concepciones de la vida y de lo vivo que han construido a partir de conocimientos científicos, enseñados en la escuela pues es allí donde se les enseña como ocurren procesos fisiológicos como lo referencia la estudiante 1 definiendo la vida de la siguiente forma:

*—La vida no es más que un periodo de tiempo en el que el corazón nos late, de entre cero y 100 años, periodo de tiempo en el cual la sangre es bombeada y repartida por todo nuestro cuerpo, ya sea que nos falte una mano, o una pierna. La vida empieza cuando como un feto y el corazón empieza a latir y acaba unos segundos después de que agotado, y atrofiado, deje de funcionar contando lapsos de tiempo no siempre ocurridos en los que dejamos poco a poco la vida, y de repente volvemos a ella.*



*Ilustración 4 Representación de la vida estudiante 1*

Así mismo algunos estudiantes definen la vida como un ciclo donde nacen, crecen, se reproducen y mueren los seres vivos, proceso que son aprendidos en los cursos inferiores, la vida vista como un ciclo o por etapas es enseñada en temáticas como cadenas tróficas, metamorfosis, entre otros que visibilizan procesos biológicos por periodos o secuencias.



Además de definir la vida como el disfrute, emociones, sentimientos, son definiciones categorizadas en el humanismo, pues muestran la vida como propia del ser humano, del sentir.

—El humanismo en general sostiene una concepción de la libertad humana, capaz de contribuir a definir su naturaleza, su posición y función en el mundo, y en última instancia de orientar el curso de la historia (Velasco, 2009)

—desde un punto de vista emocional la vida podría ser la capacidad de disfrutar y gozar cada segundo que se está en la tierra eso



*podría catalogarse como la diferencia entre vivir y existir*‖. *Estudiante 13*

*—desde el primer mes en el cual la madre está*

*Ilustración 6 Representación de la Vida estudiante 13*

*embarazada ya estamos empezando la vida y*

*todo se vuelve un ciclo de a poco; vamos creciendo, nacemos, llegamos a un nuevo mundo, donde conocemos a un papá y mamá, que nos enseñan nuevas cosas, que nos ayudaran en nuestro transcurso de la vida, después vamos al colegio, universidad, trabajamos y finalmente morimos*‖ *Estudiante 10*

Es así como la vida no tiene una definición única, pues cada persona la construye a partir de su contexto, entonces la vida se puede ser vista con multiplicidad de concepciones y se puede definir en diferentes formas teniendo en cuenta los fines. Una definición de vida puede contener muchos aspectos como estéticos, científicos, conceptuales y experienciales. (Castaño N. C., 2015)

De igual manera la definición de vivo es polisémica, como lo referencia (Castaño N. C., 2015), es necesario aceptar que la sola enumeración de las características fundamentales de los seres vivos, así sea cuidadosa y completa, no va a producir, por sí misma una definición satisfactoria y exitosa de la vida, pues la vida no es una simple sumatoria de ellas.

Lo vivo “*Es lo que hace algo por su propia cuenta*‖: *llega a la luz la flor que trepo hasta ella, llega a la adultez la cabra que por instinto o por querer se alimentó y sencillamente no, si no lo hizo. Llega a vivir bien quien trabajo por eso, y si no lo hizo, no. Aplica para todas las especies y es también nacer, crecer, alimentarse... Se alimenta una planta porque esta hizo su*

*alimento. Se alimenta un animal porque este busca pasto o mato a otro para alimentarse.*

*Estudiante 1*

Los resultados anteriores fueron obtenidos de la sesión 1, dándonos cuenta que los contextos y experiencias que han tenido los estudiantes permiten que tengan nociones de la vida y lo vivo y a partir de ellas realicen comprensiones acerca de lo que significa esto en los ecosistemas, específicamente en el ecosistema de subpáramo del Parque Ecológico pionono fortaleciendo así sus conocimientos para que comprendan las relaciones que emergen en estos lugares a partir de la enseñanza/ aprendizaje de la historia geológica del Cerro Pionono, los estudiantes llegaron a comprender las relaciones de la historia de la vida en la tierra, como los “factores abióticos”; —*En el ámbito de la biología y la ecología, el término abiótico designa a aquello que no es biótico, es decir, que no forma parte o no es producto de los seres vivos* (Masson, 1992)

Es así como la conceptualización de estos términos como abiótico en la enseñanza de la vida y lo vivo , llegan a causar ruidos en las definiciones y en las construcciones propias del contexto en las cuales se desenvuelven los estudiantes, puesto que así como se define anteriormente el termino abiótico se refiere a algo que no hace parte de los seres vivos y no es producto de estos, así mismo la Real Academia Española, define este término como:

*abiótico: Dicho de un medio: Que carece de seres vivos***abiótico:***Dicho especialmente de un factor ambiental: Desprovisto de vida.*

Donde nos damos cuenta de que estos errores conceptuales crean vacíos en la enseñanza y alteran las comprensiones sobre la vida y lo vivo, es por esto por lo que es fundamental en la

enseñanza de la biología, considerar lo vivo como una totalidad, donde se integra lo no vivo, pues estos son factores que propician la vida.

*—La vida, como explicar que es ¿desde qué punto de vista lo tomo? no lo sé hay diversas formas para explicarlo si lo pienso desde la biología es lo que puede distinguir a los animales plantas y seres humanos de las rocas* Estudiante 9

Cuando la estudiante 9 define la vida lo hace desde la concepción de lo vivo integrando solo algunos organismos, dejando de lado a otros y pensado en lo vivo como la vida, pero de manera sistemática donde se incluya todos los componentes de la vida.

La vida se resiste a una siempre definición de una sola frase, ya que se asocia con numerosas propiedades emergentes. Sin embargo, casi cualquier niño percibe que un perro o un niño están vivos y una roca no lo es. Podemos reconocer la vida, sin definirla y reconocemos la vida por lo que los seres vivos hacen. (Castaño N. , 2015)

*—Los ecosistemas son importantes ya que son albergues de la vida, los ecosistemas permiten que hallan diversidad en flora y faunal*  
(Estudiante 1)



*Ilustración 7 Salida de Campo Parque Ecológico Pionono. Registro de Datos: Posición geográfica humedad, temperatura entre otros.*

Los ecosistemas son el conjunto de seres vivos y no vivos de la naturaleza, que componen el Medio Ambiente, además de los factores que propician la vida, como la luz del sol, como el calor, como el clima. El

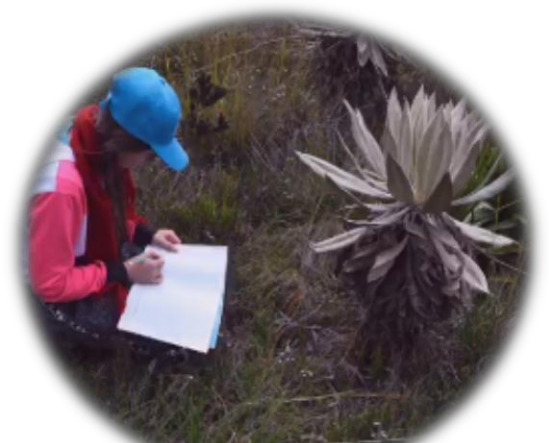
medio ambiente supone una estabilidad, un equilibrio, como condición para que la vida que en él se desarrolla tenga un carácter de continua y permanente. (Valderrama, 1987).

*—La importancia de los ecosistemas radica en que cada uno, tiene una biodiversidad única y diferente, que se adapta a cada medio y tienen distintos componentes bióticos y abióticos, diferentes condiciones que propician ecosistemas complejos, extensos y fundamentales para la vida, que aportan a la biodiversidad y a la creación de nueva vida, evolución, biomasa y sustancias fundamentales para esta. (Estudiante 8).*

Las comprensiones acerca de la importancia del ecosistema de paramo con lleva a tener acciones y actitudes de conservación no solo se dirige al componente natural, sino también al componente cultural, social, económico y tecnológico en la medida que el hombre influye sobre la naturaleza. es necesario tener un enfoque interdisciplinario, donde el contenido específico de cada disciplina, en el este caso la geología, como ciencia que estudia lo no vivo, y la biología que estudia la vida y lo vivo tenga como objetivo una concepción completa y equilibrada de la importancia de la conservación de los ecosistemas de paramo. Cuando el hombre consciente o inconscientemente manipula los recursos que ofrece el medio ambiente sin considerar la necesidad de su conservación y pensado únicamente en satisfacerse así mismo.

Se debe tener en cuenta que los cambios climáticos igual que los geológicos obedecen también a cambios en los ecosistemas y demás afectaciones en el entorno.

Para muchos estos ecosistemas aparentemente son



*Ilustración 8 Estudiante realizando observaciones de las interacciones que se dan en el ecosistema de subpáramo*

regiones de “poca utilidad” pero entre muchas funciones es una fábrica de agua freática que da el lugar al nacimiento de innumerables ríos, quebradas o pequeñas fuentes que alientan todo el sistema hídrico de la cuenca del Orinoco y la parte media de la cuenca del Magdalena, motivo por el cual se reconoce como la estrella fluvial del centro del país.  
(Campos Diego, et al )

—*El ecosistema de subpáramo es fundamental para la comunidad ya que es un ecosistema, caracterizado por la presencia de frailejones, y estos tienen interacciones con el ambiente que son únicas y permiten el almacenamiento de agua, y el agua es vida* (Estudiante 17)



Ilustración 9 Frailejón. Parque Ecológico Pionono

—*La importancia del ecosistema de subpáramo, es igual a la del páramo pues producen agua, dada por medio de la condensación de la neblina. El frailejón es una de las especies que solo encontramos en estos ecosistemas y que son capaces de almacenar y conservar el agua*.  
(Estudiante 8.)

—*la biodiversidad ha sido afectada por actividades humanas que afectan directa o indirectamente a la biodiversidad extinguiendo especies o destruyendo ecosistemas completos, devastando el equilibrio de los ecosistemas, actividades como la caza ilegal de especies es un problema que afecta la biodiversidad, extinguiendo especies, esenciales o vitales del ecosistema. La minería es una de las problemáticas que más se ven, puesto que el hombre cambia la vida por oro, y la*

*urbanización que acaba con los hábitats de los animales desplazando no solo especies de animales y vegetales si no comunidades étnicas, que pertenecen a estos ecosistemas*». (Estudiante 4)

*—La importancia de la biodiversidad es mantener el equilibrio en el ecosistema por medio de las interacciones esenciales que permiten la supervivencia de la biodiversidad y la del ecosistema*» (estudiante 1)

Algunas de las acciones de conservación que disponen los gobiernos tales como el establecimiento de áreas protegidas, realización de parques nacionales naturales, y corporaciones no son del todo efectivas ya que algunas de estas instituciones no cuentan con programas de participación de las comunidades humanas locales así que como lo menciona (Álvarez, H. J. G., & Rodríguez, D. T., 2013) elaborar y ejecutar un programa de conservación de áreas y/o de especies de manera exitosa, sin contar con este tipo de interacción social y sin implementar estrategias educativas y pedagógica, es prácticamente imposible.

Es por lo anterior que comprensiones como las obtenidas en el ejercicio de educar para conservar desde la interdisciplinariedad de dos ciencias (geología y biología) pueden ayudar a diseñar estrategias, pues estos estudiantes son conscientes y entre tejen las relaciones de las interacciones de los ecosistemas en general, incluyéndose como especie humana dentro de ellos, y llegando a reflexiones que suscitan a que se lleve a tomar acciones reciprocas con el entorno donde se desenvuelven, pues son comprensiones basadas en la construcción de conocimientos de esencialismo para la vida y el valor intrínseco de estos escenarios.

*—La conservación de estos sitios como el Cerro pionono son fundamentales debido a que han sido tan alterados por el ser humano que necesitan una debida*





*protección, pues estos lugares nos brindan una inmensa variedad de especies tanto animales como vegetales, es necesario conservar la gran biodiversidad que caracteriza a este país, y la solución está en cada uno de nosotros, en darnos cuenta que todos somos uno, y que no es solo la especie humana, hay que identificar, y conocer lo que tenemos para vivir y conservar estos ecosistemas que no tenemos en cuenta pero nos dan la vida misma*.

*—En el parque Ecológico Pionono nos causó un impacto visual fuerte la deforestación que existe, además de esto se desplazan especies de animales como pájaros y comadrejas, reduciéndose la cantidad de alimento, así como el hábitat necesario para estos organismos, generando un desequilibrio en el ecosistema* (Estudiante 6)

*—La cantidad masiva de turistas que llegan a Pionono crea un gran desequilibrio en el ecosistema, la creación de caminos, aulas, zonas de camping, y basureros desplazan, especies tanto animales como vegetales, con el fin de atraer más turistas y aunque sea una reserva natural el ecosistema, se ve afectado y en peligro* Estudiante 12

*—Un aula ambiental no es eso que están construyendo, las explicaciones y las charlas frente al ambiente de ven ser al aire libre para que se sienta; la briza, el calor, el olor de la naturaleza, y esto lleve a pensar si se quiere perder esta riqueza, esa —aula ambiental* en medio del ecosistema de subpáramo, hace que se pierdan interacciones ecológicas, eso es una perturbación para el medio; luego se habla de perturbaciones y desequilibrios en el —aula ambiental. (Estudiante 17).

De tal manera que una de las problemáticas actuales tiene que ver con el desconocimiento del estado actual de las poblaciones de muchas de las especies de fauna y flora que se encuentran en áreas protegidas ya establecidas, lo que dificulta la ejecución de programas de conservación, teniendo en cuenta que los procesos

de deterioro del ecosistema han continuado en varias de las áreas protegidas conocidas en el país (Calderón et al., 2005).

## **8. CONCLUSIONES.**

En el camino de la formación como maestros nos damos cuenta que hay múltiples estrategias y herramientas que facilitan la enseñanza, una de estas se despliega en este trabajo, consistió en lograr la interdisciplinariedad entre dos ciencias que estudian la vida y lo vivo, así que las relaciones que se entre tejen en estas ciencias dan como resultado comprensiones profundas de los estudiantes acerca de la importancia de la vida y como esos factores sin vida (abióticos) son los que proliferan y propician la vida misma en todos los ecosistemas, como cada elemento que constituye la tierra genera cambios en la biodiversidad y en el equilibrio de los ecosistemas.

Reconocer la vida y lo vivo a partir de lo que no está vivo, facilita las comprensiones de las interacciones que se dan en los ecosistemas, partiendo de que esos factores abióticos son los ayudan a generar vida y la mantienen en equilibrio.

Habría que decir también que el maestro no debe de caer en la transmisión de conocimientos o conceptos erróneos haciendo referencia a la discusión que se presenta sobre las decisiones y conceptualizaciones referente a los factores abióticos como algo que no es producto de los seres vivos, viendo estos alejados de la vida separando interacciones que

constituyen el desarrollo de la vida y llegando a confundir y romper relaciones que se presentan entre los “factores bióticos y abióticos”.

Por esta razón se debe tener en cuenta que la enseñanza de la biología debe apoyarse de otras disciplinas para que los estudiantes tengan una mirada sistemática de la biología y de lo que en si centra sus estudios, que es la vida y lo vivo, para que así los estudiantes se reconozcan en su entorno, con identidad y sentido de pertenencia, y de esta forma se apropien de estos espacios, dándoles su importancia intrínseca.

Así mismo los valores que se adquieren para una conservación y apreciación de estos espacios se hace desde la educación, que el estudiante conozca de la historia geológica, de la formación de estos ecosistemas y del lugar en el que habita, es necesario para que él se apropie de estos albergues de vida y sea consciente de las acciones propias.

En este trabajo se evidencio que entre más nivel de conocimiento tenían los estudiantes acerca del lugar, se genera importancia de una manera consiente y de acción, generando pensamientos críticos, constructivos acerca de su entorno, específicamente del Parque Ecológico Pionono.

Así mismo estos lugares guardan historia no solo de su origen y de su historia geológica o natural, sino que también son escenarios de historias culturales, y su prehistoria siendo así lugares que tienen memoria. Estos lugares se encuentran en su mayoría en comunidades rurales, es fundamental el aprovechamiento de esos espacios a nivel de educación teniendo en cuenta no solo la alfabetización científica si no de igual forma los saberes propios de la comunidad, respetando en conjunto los conocimientos que allí se construyen, el estudiante

de población rural debe tener posibilidades de realizar sus comprensiones partiendo de su cultura.

Es necesario darnos cuenta como maestros en formación, la importancia de las múltiples miradas a las metodologías que se requieren para la enseñanza/aprendizaje centrándose en que el alumno es el actor principal, adaptando las temáticas y aterrizando el conocimiento a los contextos donde se desenvuelve su labor docente, esforzándose por que sus clases sean atractivas y que faciliten las comprensiones de los estudiantes, en la enseñanza de biología, el trabajo en campo constituye un elemento, que proporciona miradas sistemáticas múltiples, que hacen que los estudiantes tengan proximidad a la realidad, teniendo una participación activa, recuperando la capacidad de asombro y la curiosidad por el saber, involucrándolos activamente en su propio proceso de aprendizaje.

Retomando el aspecto metodológico, se puede inferir que el enfoque de la enseñanza para la comprensión posibilita una mirada más profunda en la enseñanza y permitir que el estudiante construya conocimientos flexibles se convierte en un reto, de una serie de estrategias y dinámicas que formen un hilo de conducción, que lleve al estudiante a que cambie actitudes y que estas experiencias de enseñanza, aprendizaje fortalezcan y lo ayuden a formar como un estudiante que promueva la conservación de la biodiversidad en los diferentes contextos en los que habita.

## **9. ANEXOS.**

- 9.1** Solicitud de Documentos públicos sobre biodiversidad y geología del Parque ecológico pionono. Radicado 5351 Alcaldía municipal de Sopó



República de Colombia  
Departamento de Cundinamarca  
GA c F-7  
Alcaldía Municipal de Sopó  
**Secretaría de Ambiente Natural**  
SAN -No.0259-18



Señora  
**Fior Ángela Olave Ballesteros**  
Licenciada  
Calle 5.1e-14 las Quintas -Sopó  
Sopó

**Asunto:** solicitud Radicación 5351

Respetada Señora

En atención a su solicitud con radicado 5351 por el cual solicita acceso a documentos e información acerca de la geología del cerro pionono además de su biodiversidad y las estrategias de conservación de esta, para ser usada en la investigación del desarrollo del trabajo de grado para optar por el título de licenciada de biología nos permitimos manifestar:

1. La información que posee el municipio con respecto a la geología y biodiversidad está comprendida a todo el territorio y no exclusivamente a un sector. Por tal razón le compartiremos la información sobre el componente geológico y biótico del estudio base para el ordenamiento territorial realizado por el consorcio EPAM en un cd anexo a este comunicado.
2. Las estrategias de conservación de la zona protectora productora de pionono están contempladas en los acuerdos CAR 017 de 1998, 035 de 2016 y 048 de 2017 que de igual manera se anexaran en el cd anunciado
3. Se aclara que esta información goza de la protección de derechos de autor tal como lo consagra la ley 23 de 1982 y todas aquellas que la modifican, complementan o adicionan.

Agradecemos su atención

Atentamente

**PAULO MARTÍN PRIETO CARRANZA**  
Secretario de Ambiente Natural

Identificación:  
Nación: Paulo Martín Prieto Carranza  
Profesión: Físico-Fuero  
Dignidad: Físico-Fuero  
Municipio: C.T.

Version: 5 Fecha Elaboración: 9 de mayo de 2012 Elaboró: Oscar E. Rojas - Daniel Moreno Cortés  
Aprobó: Lider del Proceso Fecha de Vigencia: 9 mayo de 2012



Certificado No. GP-CEU113328



Certificado No. SC-029312325



Alcaldía Municipal, Carrera 3 No. 2-45, Parque Principal, Sopó, Cundinamarca  
Teléfonos 587 6644 / 857 2143 / 857 2656 Fax. Extensión 624  
[www.sopo-cundinamarca.gov.co](http://www.sopo-cundinamarca.gov.co)

## 8.2 Matriz Documental.

	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
	MATRIZ DOCUMENTAL									
	Lineamientos curriculares	Localidad	Departamento	Actividades pedagógicas desarrolladas	Prácticas culturales identificadas	Analítica e a la naturaleza de las problemáticas de conservación de la biodiversidad en uno de los objetivos del trabajo	Las problemáticas ambientales vinculadas a la conservación de la biodiversidad (¿cómo se relacionan con otros factores ambientales?)	¿Qué ejemplos reales asociados al desarrollo de la Biodiversidad (Ej. Invernadero, muestreo, cultivos, etc.) para la conservación, etc.]	¿De qué forma se vincula a la conservación de la especie o resiliencia en su vida?	¿Dónde la protección ambiental se aplica a la conservación de la biodiversidad?
4	Enfoque interdisciplinario que vincula con el Modelo Educativo que hace parte del plan de las escuelas (Córdoba, 2018). La identificación de los actores involucrados, la identificación de los actores principales que forman parte del Modelo Educativo de las Prácticas de campo. Modelos de conservación de la biodiversidad de campo.	Municipio La Florida	Dajabón	Se han podido realizar las prácticas de campo, que las personas se involucran en actividades que vinculan con la biodiversidad (por ejemplo la recolección de semillas, la recolección de plantas que se relacionan con las actividades de campo). Por parte de la población se genera un interés por la recolección de la biodiversidad y la recolección, que por parte de ella se pueden generar ideas importantes que vinculan a la recolección de la biodiversidad y la recolección de la biodiversidad.	En las actividades las problemáticas ambientales que se vinculan en el municipio de la Florida con la recolección, así como en las actividades, promoviendo así que se vinculan con la recolección de la biodiversidad.	En un objetivo, el tema de que el cultivo es parte del trabajo de conservación que se vinculan con la recolección de la biodiversidad y la recolección de la biodiversidad.	Las problemáticas ambientales vinculadas a la recolección de la biodiversidad y la recolección de la biodiversidad, así como en las actividades, promoviendo así que se vinculan con la recolección de la biodiversidad.	Las actividades reales asociadas al desarrollo de la Biodiversidad (Ej. Invernadero, muestreo, cultivos, etc.) para la conservación, etc.]	De qué forma se vincula a la conservación de la especie o resiliencia en su vida?	¿Dónde la protección ambiental se aplica a la conservación de la biodiversidad?
5	Esta investigación parte de los resultados y conclusiones de las actividades y prácticas de campo, así como de los resultados de las actividades y prácticas de campo, así como de los resultados de las actividades y prácticas de campo.	Municipio Villa Mercedes, Barahona	Barahona	De acuerdo con los resultados de la investigación, se realizó la recolección de las actividades y prácticas de campo, así como de los resultados de las actividades y prácticas de campo. El resultado de la recolección de las actividades y prácticas de campo, así como de los resultados de las actividades y prácticas de campo.	Algunas de las problemáticas que se vinculan con la recolección de la biodiversidad y la recolección de la biodiversidad, así como en las actividades, promoviendo así que se vinculan con la recolección de la biodiversidad.	En un objetivo, el tema de que el cultivo es parte del trabajo de conservación que se vinculan con la recolección de la biodiversidad y la recolección de la biodiversidad.	Las actividades reales asociadas al desarrollo de la Biodiversidad (Ej. Invernadero, muestreo, cultivos, etc.) para la conservación, etc.]	De qué forma se vincula a la conservación de la especie o resiliencia en su vida?	¿Dónde la protección ambiental se aplica a la conservación de la biodiversidad?	
6	Esta investigación parte de los resultados y conclusiones de las actividades y prácticas de campo, así como de los resultados de las actividades y prácticas de campo, así como de los resultados de las actividades y prácticas de campo.	Municipio Villa Mercedes, Barahona	Barahona	De acuerdo con los resultados de la investigación, se realizó la recolección de las actividades y prácticas de campo, así como de los resultados de las actividades y prácticas de campo. El resultado de la recolección de las actividades y prácticas de campo, así como de los resultados de las actividades y prácticas de campo.	Algunas de las problemáticas que se vinculan con la recolección de la biodiversidad y la recolección de la biodiversidad, así como en las actividades, promoviendo así que se vinculan con la recolección de la biodiversidad.	En un objetivo, el tema de que el cultivo es parte del trabajo de conservación que se vinculan con la recolección de la biodiversidad y la recolección de la biodiversidad.	Las actividades reales asociadas al desarrollo de la Biodiversidad (Ej. Invernadero, muestreo, cultivos, etc.) para la conservación, etc.]	De qué forma se vincula a la conservación de la especie o resiliencia en su vida?	¿Dónde la protección ambiental se aplica a la conservación de la biodiversidad?	
7										

## 8.3 Algunos Trabajos concepciones de la vida y lo vivo.



Ilustración 10 Representación de lo vivo para la estudiante 1

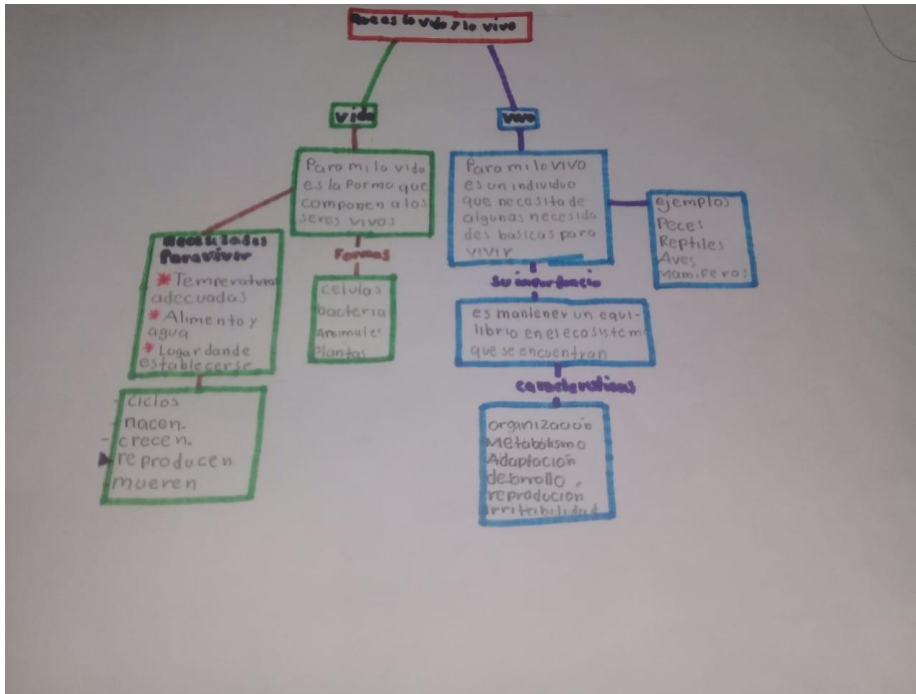


Ilustración 11 Definición de la Vida y lo Vivo estudiante 8



Ilustración 12 Representación de lo Vivo Estudiante 17



## 8.4 Algunos trabajos realizados: Salida de Campo Parque Ecológico Pionono

### 8.2.1 Caracterización vegetal, descripciones

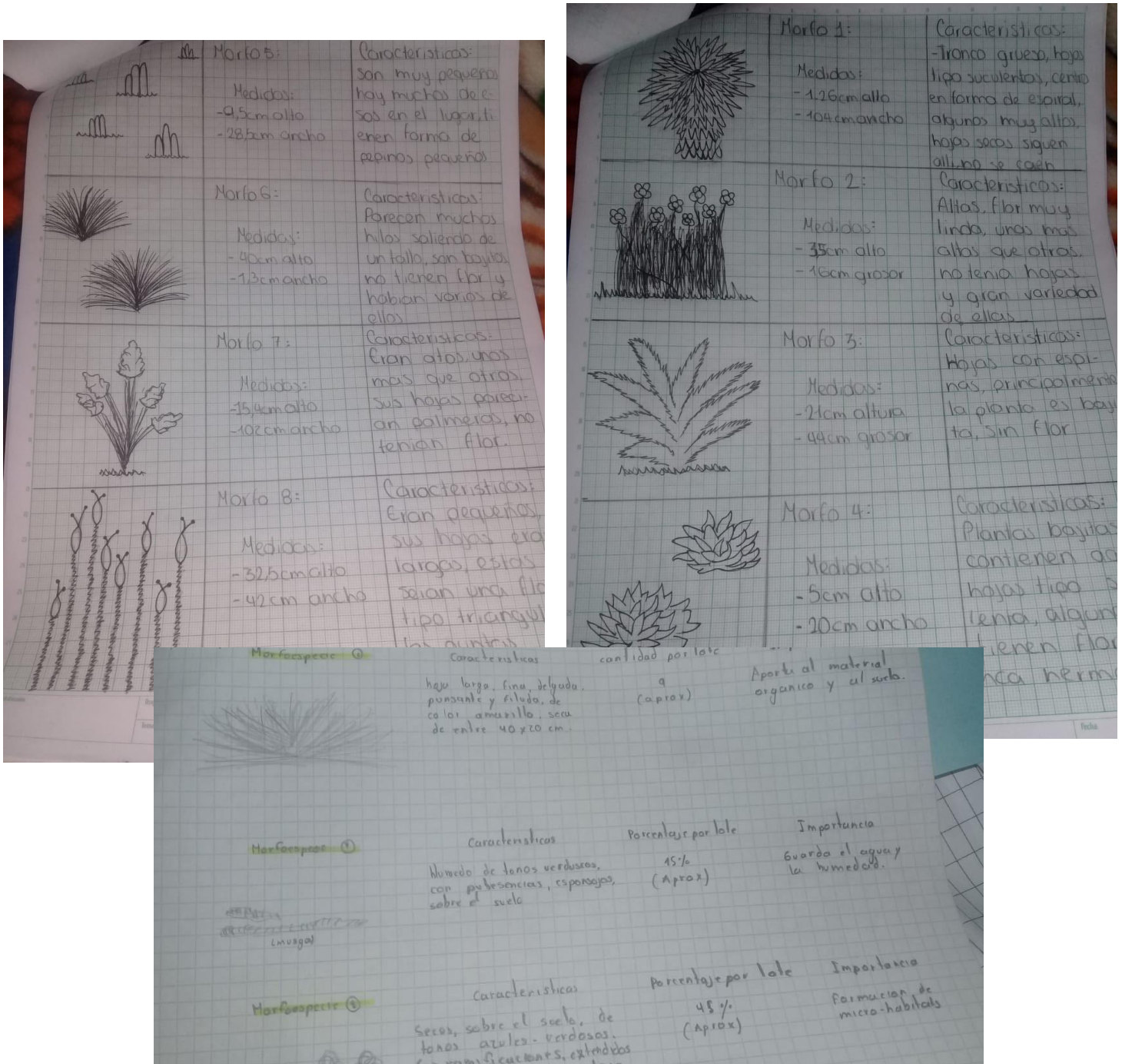


Ilustración 13 Trabajos de Caracterización Vegetal. Estudiante 701 IED Rafael Pombo

## 8.2.2 Perfiles de vegetación

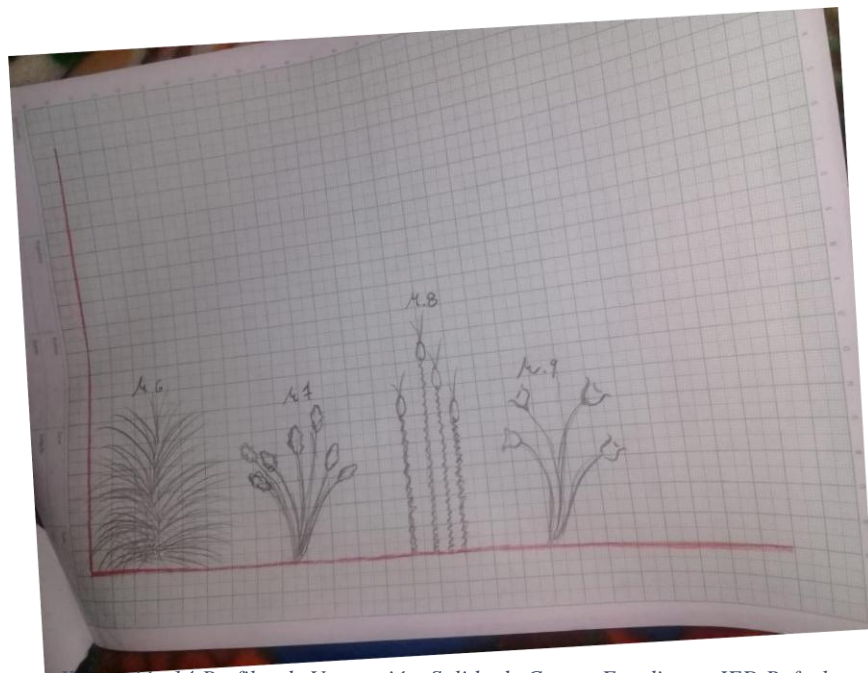
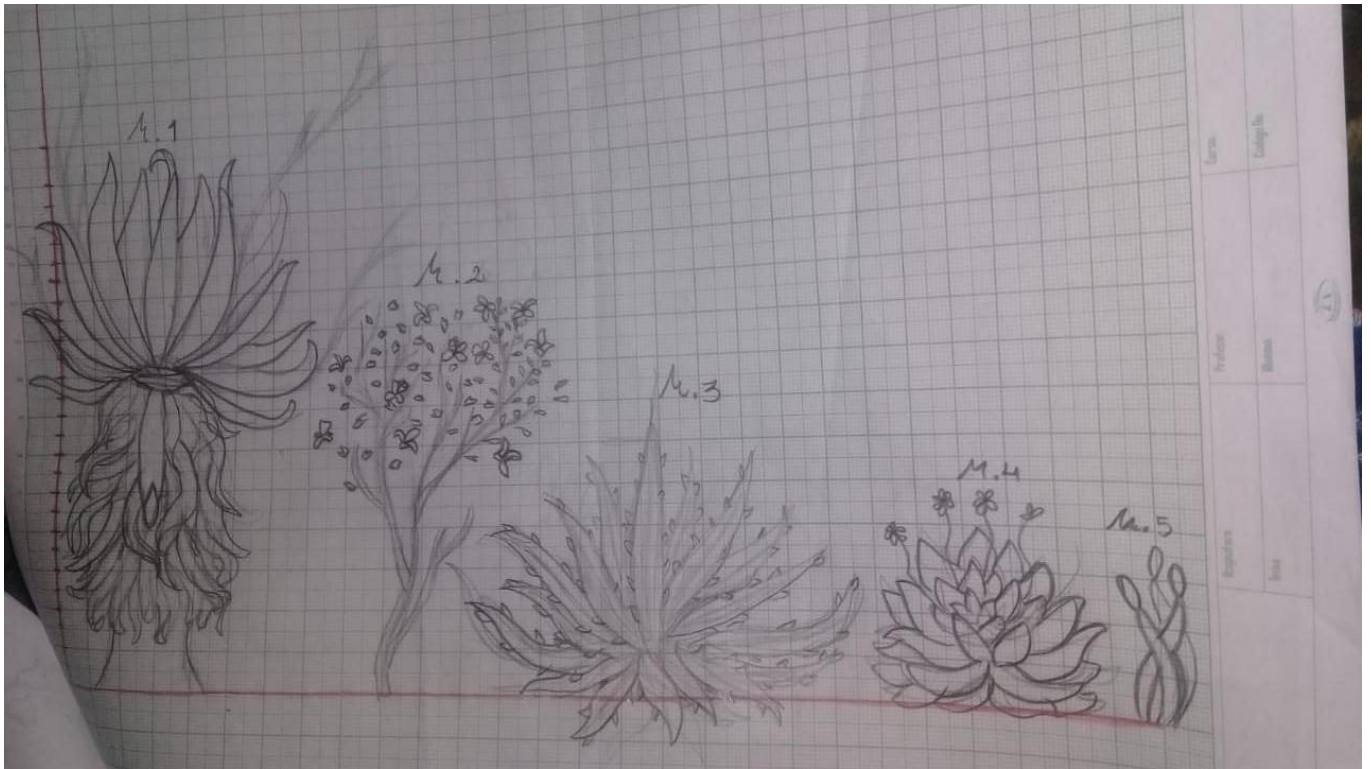


Ilustración 14 Perfiles de Vegetación. Salida de Campo Estudiantes IED.Rafael Pombo

### 8.2.3 Mapa de distribución de las morfo especies

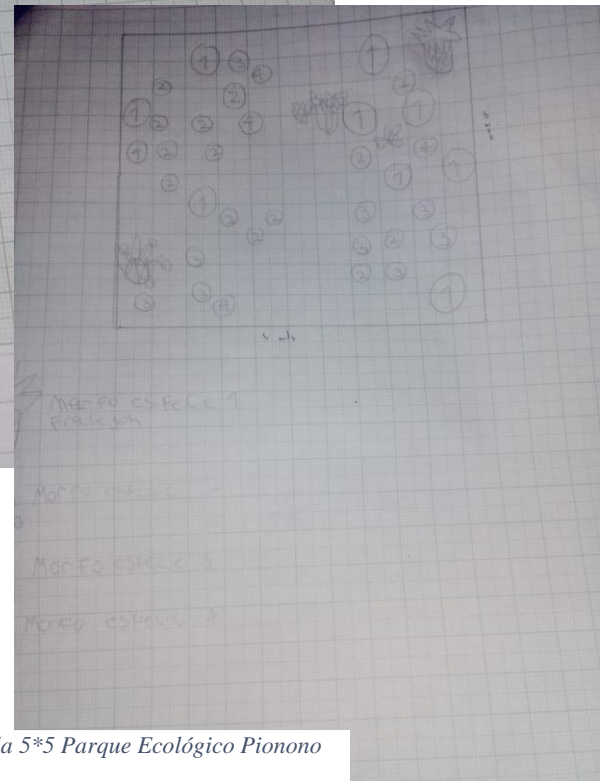
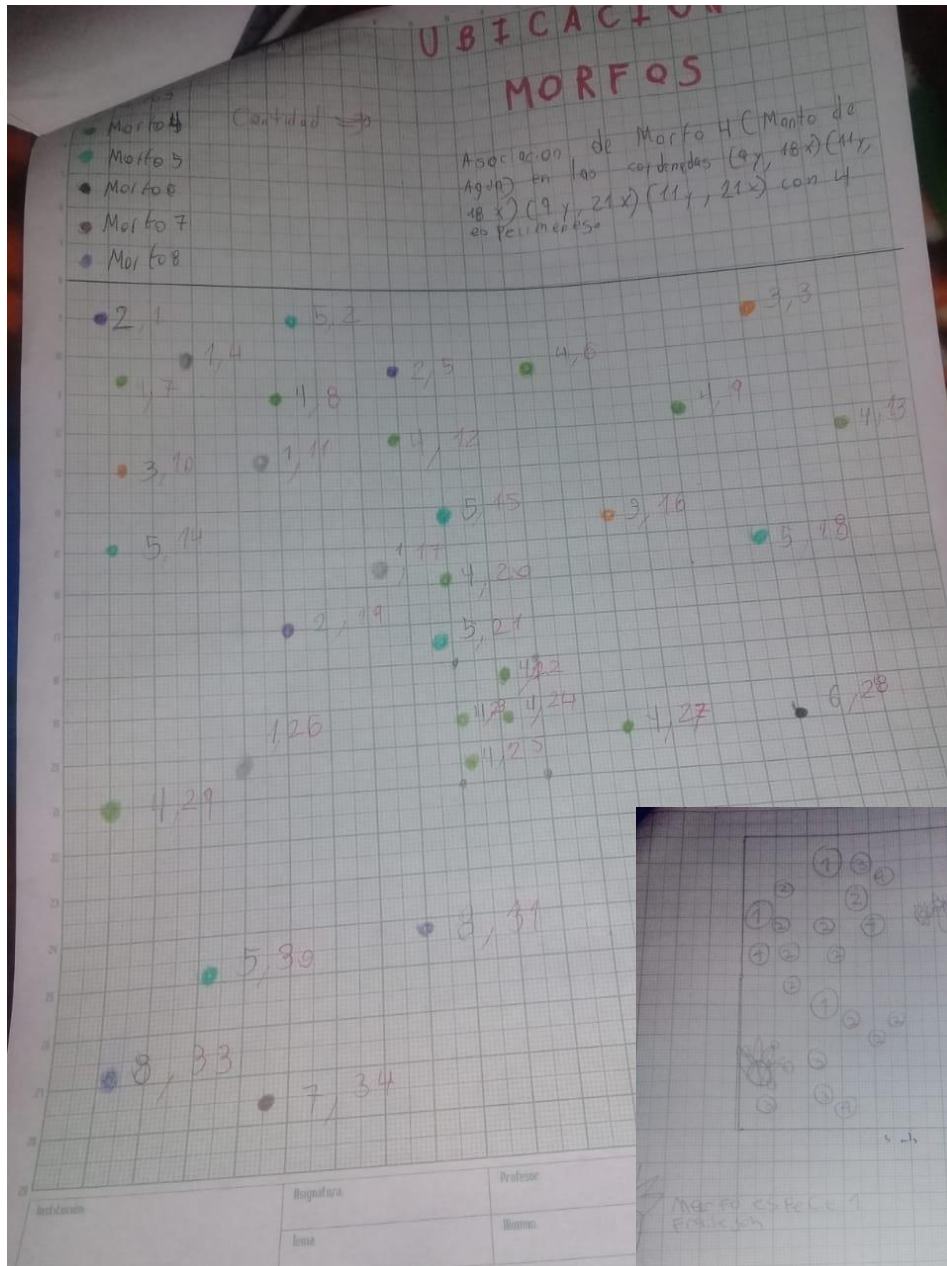
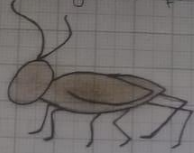


Ilustración 15 Mapas de Distribución morfoespecies parcela 5\*5 Parque Ecológico Pionono

#### 8.2.4 Descripción de fauna encontrada en el páramo.

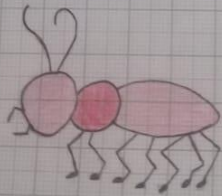
**GRILLO:** El grillo phylum Artropodo, en este momento está en el tronco de una planta nativa, el grillo es de color café verdoso con una cara un poco rectangular de tamaño normal o más grande que lo normal.



**ARAÑA:** La araña es de phylum Artropodo está en un frailejon no tan grande donde estaba en una parte del mofo 1 en la parte de la flor, es de color negro. Es aragnido y no es venenoso.



**HORMIGA:** La hormiga es de phylum Artropodo está destruyendo al mofo 6 de color negro y rojo tinto, esta hormiga pica y deja muy inflamado la picada.



**ABEJA:** La abeja es de phylum Artropodo es de tamaño como 2 cm o 3cm, está al lado de una especie de planta llamada lupodion donde transporta el polen.



**MORCA:** La morca es de phylum Artropodo está al lado lupodion a 15 cm de la planta nativa de tamaño de 3cm de colores metales azul y verde.



Ilustración 16 Algunas descripciones de la Fauna encontrada en el Parque Ecológico Pionono

## 10. BIBLIOGRAFIA

Alcaldía Sopó. (2018). *Informe Vegetación, Cobertura y Fauna*. Sopó.

Alcaldía Sopó. (2018). Reseña Sopó. (O. d. Comunicaciones, Ed.) *Al Dia Cundinamarca*.

Álvarez, H. J. G., & Rodríguez, D. T. (2013). Conservación de la biodiversidad en Colombia, una reflexión para una meta: conocer y educar para conservar. *Cuadernos de biodiversidad*, 31-37.

Barahona, & Almeida,. (2005). *Educación para la Conservación*. Mexico: Universidad Autonoma de Mexico.

Borda, O. F. (2017). *La Ciencia y El pueblo*.

Campos Diego, et al . (s.f.). *Francisco Medellin Guia de Campo Páramo Sumapaz*.

Cano, Carolina (2007) Briceño 81 años historia diana sopo cuatro esquinas estación eduardo inspeccion 1900 camino real autopista norte puente común choconta tunja teusaca. El Hablador

Castaño, N. (2015). *Polisemia de las concepciones acerca de la vida desde una mirada occidental*. Bogotá D.C: Universidad Pedagogica Nacional.

Castrillón, T. A. (2007). Comunicación pública de la ciencia y cultura científica en Colombia. *Revista Colombiana de Sociologia*, 69-78.

Catala, J., & Camarena, M. (S.f). Geografía Fisica de Areas de montaña. *La cordillera real de la Paz*. Bolivia.

Coleman, W. (2016). La biología en el siglo XIX problemas de forma, función y transformación. Mexico: Fondo de Cultura Economica. Obtenido de <https://books.google.com.co/books?id=6dSiDQAAQBAJ&pg=PT7&lpg=PT7&dq>

Cuadrado, I. A. (2013). *Enseñanza de la Biología y la Geología en la Educación Secundaria: evolución, tendencias y resultados*. España: Universidad de Valladolid. Facultad de Ciencias.

Departamento de Educacion del Gobierno de Navarra. (s.f.). Biología y Geología.

Garcia Pedro et al. (2008). *Paleobiología*. Mexico: Facultad de Ciencias. Universidad Autonoma de Mexico.

Gaviria, J. A. (2014). *Educacion rural y saberes campesinos en tierra dentro Cauca*. Bogotá, D.C: Universidad Nacional de Colombia.

GUTIÉRREZ, N. C. (27 de MAYO de 2015). En ciencia, Colombia debe pisar el acelerador. *EL TIEMPO*.

Ingeominas. (S.f). Museo Geológico José Royo y Gómez. *¿Cómo se formo la tierra?* Bogotá D.C.

Jonas, H. (2014). *El principio de responsabilidad: ensayo de una ética para la civilización tecnológica*. Herder.

Losada, C. (2010). ¿Qué es la alfabetización científica? *Educacion* , 7.

Masson, E. I. (1992). *Diccionario terminológico de ciencias médicas*. España.

Moreira, M. A. (2002). Investigación en educación en ciencias: métodos cualitativos. (págs. 25-45). Actas del PIDEC.

Morochz, C. (2014). El levantamiento de los andes de Colombia y Ecuador. *Masphi*.

Nacional, A. d. (2011). Colombia tiene que invertir más en ciencia, tecnología e innovación. *Universia Colombia*, 2.

Payer, M. (2005). Teoría del constructivismo social de Lev Vygotsky en la comparación con la teoría Jean Piaget. México: Programa Globalización, Conocimiento y Desarrollo de la UNAM.

Peña et al, M. (2014). La relacion de serhumano naturaleza desde la perspectiva biocultural indigena. *Bio-grafia*, 3.

Perkins, D. (1999). ¿Que es la comprensión? En M. S. Wilske, *La enseñanza para la comprensión*. Buenos Aires: PAIDOS.

Rangel, O. (2000). La región de vida Paramuna de Colombia. En O. Rangel, *Colombia Biodiversidad Biotica III*. Bogotá D.C: Universidad Nacional de Colombia.

Rebollada Casado, E. (2015). Enseñanza y aprendizaje de las ciencias geológicas a partir de los recursos que ofrece el patrimonio de las ciudades: el caso de Cáceres (Master's thesis).

Sánchez, P., & Escobar, G. (2010). Las Prácticas de Campo para la Enseñanza de la Paleobiología y Su Aporte al Reconocimiento del Patrimonio Cultural y Natural en Educación Secundaria del Municipio Floresta, Boyacá, Rev Bio-grafía Escritos sobre la biología y su enseñanza. *Edición Extra-Ordinaria*, 658-665.

Toulmin, Rieke, Richard D., & Janik, Allan,. (1994). *Una introducción al razonamiento*.

Tovar, C. G. (2012). La configuración del campo de legitimidad de la producción del saber científico en Colombia. *Nómadas*, 57-73.

Valderrama, J. (1987). Educación Ambiental. Bogotá D.C: Fundación segunda expedición botánica.

Velasco, A. (2009). *Humanismo*. Mexico: Universidad Nacional Autónoma .

Wiske, M. S. (1999). La importancia de la Comprensión . En M. S. Wiske, *La Enseñanza para la comprensión Vinculación entre la investigación y la practica* . Buenos Aires: PAIDOS.