Caracterización de la relación ecológica del frailejón-microhongo fitopatógeno en el Parque Natural Nacional Chingaza como una alternativa para fortalecer los valores ambientales del ecosistema de Páramo en los estudiantes del Comité Ambiental Escolar del Colegio Emilio Valenzuela

Natalia María Corredor Rodríguez
Código: 2014110015

Lady Shirley Delgadillo Pulido
Código: 2014210018

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Licenciatura en Biología

Bogotá D. C. Colombia
2019

Caracterización de la relación ecológica del frailejón-microhongo fitopatógeno en el Parque Natural Nacional Chingaza como una alternativa para fortalecer los valores ambientales del ecosistema de Páramo en los estudiantes del Comité Ambiental Escolar del Colegio Emilio Valenzuela

Natalia María Corredor Rodríguez
Lady Shirley Delgadillo Pulido

Trabajo de Grado para optar por el título de Licenciadas en Biología

Asesor
Hugo Mauricio Jiménez Melo
Microbiólogo (B. Sc)
Universidad de los Andes
Magister en Ciencias Biológicas (M. Sc).
Universidad de los Andes

Grupo de investigación de Estudios en la Enseñanza de la Biología
EEB
Línea de investigación:
Biotecnología, Biodiversidad y Conservación
BBC

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Licenciatura en Biología
Bogotá D. C. Colombia
2019

NOTAS DE ACEPTACIÓN

_____

_____

_____

_____

_____

FIRMA DE JURADO

_____

_____

FIRMA DE ASESOR

_____

_____

Bogotá D.C., 2019

AGRADECIMIENTO

Agradecemos principalmente a nuestros padres y familiares por ser el apoyo permanente e incondicional en cada etapa de nuestras vidas; a Dios, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A nuestro tutor de Trabajo de Grado, el profesor Hugo Mauricio Jiménez por dar norte al proyecto, quien nos ha guiado con su paciencia y su rectitud como profesor, por compartir su conocimiento a lo largo de la preparación de nuestra profesión y del desarrollo del trabajo de grado, también por impulsarnos y apoyarnos en este trabajo arduo pero que con mucho aliento y carisma nos impulsó a lograr nuestras metas.

A la Fundación Colegio Emilio Valenzuela de Bogotá y sus profesores Alirio Soto y Miguel Rodríguez por confiar en nosotras, abrirnos las puertas y permitirnos realizar el proceso educativo dentro de su establecimiento educativo, ayudándonos a fortalecer y enriquecer nuestro proceso como educadoras.

A Parques Nacionales Naturales y Parque Chingaza por permitirnos aplicar el trabajo de grado, por todas las atenciones, información y colaboración brindada a lo largo de esta indagación, donde a partir del permiso y vinculación por colegios al páramo, se logró el desarrollo de un buen trabajo haciendo que las metas se pudiera realizar de una manera más amena, cumpliendo el objetivo del trabajo; extendemos nuestra gratitud a Daniela Gómez y Merilyn Caballero por su constante asesoramiento.

A nuestra amada Universidad Pedagógica Nacional, a la Licenciatura en Biología por formarnos y darnos bases para el cumplimiento del quehacer como maestras, por habernos brindado el privilegio de estudiar en la mejor Educadora de Educadores, por compartir sus conocimientos a lo largo de nuestra preparación como maestras, por las vivencias, enseñanzas y luchas, por permitir hacer de nosotras personas con más sueños, metas y conocimientos que día a día nos impulsan a seguir adelante, gracias por ser nuestra segunda casa, por darnos alegrías, tristezas, fortalezas, enseñanzas, conocimientos y una familia. Por último, a los profesores Rocío Pérez y Edgar por sus aportes al presente trabajo de grado.

DEDICATORIA

Inicialmente, esta etapa que culminó la dedico a Dios por permitirme llegar hasta aquí y poder desarrollar todas mis metas propuestas cumpliendo con orgullo este trabajo arduo pero que con mucho esfuerzo y ánimo se logró realizar. A mis padres por el amor, dedicación y paciencia que han tenido en el avance y desarrollo de mi carrera, gracias por ser los promotores de mis sueños, por confiar en mí y en mis expectativas, gracias a mi madre Consuelo Rodríguez por animarme y apoyarme, por ser mi sostén y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional; a mi padre Carlos Corredor por desear y anhelar siempre lo mejor para mi vida, gracias por cada consejo y regaño, que me han guiado durante toda mi vida, haciéndome pensar mis actos para seguir luchando por mis sueños.

A mis hermanos Juan Carlos y Milena que me dieron ánimos y estuvieron acompañándome en cada etapa de este trabajo y de mi vida dando el mayor de los amores y confiando en lo que podría lograr.

A Nicolás por ser ese apoyo incondicional, su cariño inmenso me permitió permanecer con empeño y esfuerzo animándome a hacer cada cosa con la mayor dedicación.

A mis amigos Núñez, Nico, Luisa por ofrecerme una amistad tan valiosa y bonita, por darme su ayuda de todo corazón, por todos los consejos brindados y por creer en mí. A Shirley quien fue la que me acompañó durante este proceso, por compartir una parte de su vida, de su conocimiento y linda amistad conmigo, mil gracias por aguantar mis mal genios y mis afanes.

Natalia María Corredor Rodríguez

Este logro lo dedico principalmente a Dios por permitirme el espectacular don de la vida y llegar hasta este momento tan importante en mi formación personal y profesional; a mis padres María Leonor Pulido y Anibal Delgadillo por su total amor, quienes han cultivado en mí año tras año los mejores valores y aprendizajes de familia, ambos siempre con su cariño y apoyo incondicional sin importar la distancia física, me hicieron sentir siempre en casa.

A mi hijo Samuel, por añadir en mi vida ese grano de felicidad y complementariedad ante los goces de la vida y el privilegio de ser mamá, para impulsar a cabalidad de este trabajo de grado con sus ideas, continúo acompañamiento e inocencia.

A Jharol por acompañarme, guiarme y enseñarme más allá del amor, la pulcritud y perfección en los trabajos de la vida y por caminar a mi lado pese a las dificultades afrontadas y aprendidas, para crecer como familia.

A mis hermanos Yofaira, Fernanda, Edwin y Betzy por brindarme una voz de aliento y compartir momentos significativos conmigo para continuar siempre con mis objetivos.

A mi amiga Nancy por su sincera y valiosa amistad al estar siempre dispuesta a escucharme y ayudarme en cualquier momento, y a Natalia por ser mi cómplice para alcanzar esta meta, ser amiga, voz y guía.

Lady Shirley Delgadillo Pulido

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL	FORMATO
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE
Código: FOR020GIB	Versión: 01
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 1 de 10

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de Grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central.
Título del documento	Caracterización de la relación ecológica del frailejón-microhongo fitopatógeno en el Parque Natural Nacional Chingaza como una alternativa para fortalecer los valores ambientales del ecosistema de Páramo en los estudiantes del Comité Ambiental Escolar del Colegio Emilio Valenzuela
Autor(es)	Corredor Rodríguez, Natalia María; Delgadillo Pulido, Lady Shirley.
Director	Jiménez Melo, Hugo Mauricio
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2019. 97 p.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Clave	ESTRATEGIA DIDÁCTICA; ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA; VALORES AMBIENTALES; COEDUCACIÓN; PÁRAMO; PARQUE NACIONAL NATURAL CHINGAZA; FRAILEJONES; E*speletia grandiflora;* FITOPATÓGENOS; MICROHONGOS; *Sclerotinia* sp; Y CONSERVACIÓN.

2. Descripción
El Trabajo de Grado reconoce el Parque Nacional Natural Chingaza como punto de biodiversidad y riqueza de agua, donde las relaciones ecológicas deben ser óptimas para el equilibrio y conexión ecosistémica, pero debido a la infectación que genera el microhongo fitopatógeno al frailejón *Espeletia grandiflora*, altera su ciclo de vida con síntomas como entorchamiento, marchitamiento y podredumbre blanca, ocasionando su deterioro y posteriormente la muerte a esta especie, afectando su capacidad de capturar agua. Por eso el reconocimiento de la infección fitopatógena permite el acercamiento pedagógico ante la problemática ambiental emergente sobre el organismo y el ecosistema, realizado con los estudiantes de la Fundación Colegio Emilio Valenzuela, reconociendo y caracterizando la relación de estos dos organismos frailejón-microhongo; fortaleciendo los valores ambientales mediante el cambio actitudinal, científico y reflexivo asumiendo responsabilidad en el cuidado y conservación del ecosistema.

1. Fuentes
Agrios, G. (2015). *Fitopatología de plantas.* Amsterdam: Elsevier academic press. Álvarez, L. (2016). Perceptions of the ecosystem services in Frontino-Urrao páramo complex, Department of Antioquia, Colombia. Biota Colombiana. Supplement, Vol. 17, 134-147 Becerra, J. y Torres, N. (2014). El diseño de material didáctico como aporte al abordaje de los problemas ambientales en entornos educativos y comunitarios. *Educación*, 1- 18. Benítez, M. (2009). El juego como herramienta de aprendizaje. Innovación y experiencias educati*vas*, pp.1-11.

Betancourt, F. Sarria, G. y Varón, F. (2017) Caracterización cultural, patogénica y morfométrica de aislamientos de *Pestalotiopsis sp* obtenidos a partir de lesiones foliares en el Híbrido *Elaeis oleifera x Elaeis guineensis* (OXG) de palma de aceite en Tumaco. *Revista Fitopatología Colombiana*. XXXIII Congresos Colombianos de Fitopatología y Ciencias: Los desafíos de la protección vegetal, su relación con el cambio climático y la conservación con el medio ambiente en Palmira Valle del Cauca. Colombia. Recuperado de http://www.cenicana.org/investigacion/seica/memorias/2017/XXXIII_ Congreso_ Fitopatologia.pdf

Bucher, E. Castro, G. y Floris, V. (2000) Conservación de ecosistemas de agua dulce: Hacia una estrategia de manejo integrado de recursos hídricos. No. ENV-114.Washington, D.C. Recuperado de https://webimages.iadb.org/publications/spanish/document/ Conservaci%C3%B3n-de-ecosistemas-de-agua-dulce-Hacia-una-estrategia-de-manejo-integrado-de-recursos-h%C3%ADdricos.pdf

Cabezas, M. Peña, F. Duarte, H. Colorado, J. y Silva, R. (2009). Un modelo para la estimación del área foliar en tres especies forestales de forma no destructiva. (2012). *U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 121-130.

Callejas, N. (2015) Manejo Ambiental Sostenible para el Ecosistema de Páramo: Caso Páramo de Santurbán. *4to Simposio Internacional de Investigación en Ciencias Económicas, Administrativas y Contables - Sociedad y Desarrollo*. Bogotá. Colombia. Recuperado de http://www.unilibre.edu.co/bogota /pdfs/2016/4sin/B69.pdf

Callicott, B. Crowder, L .y Mumford, K. (1999). Current Normative Concepts in Conservation. Conservation Biology, p.p. 22–35.

Cañal, P. (2004). La enseñanza de la Biología: ¿Cuál es la situación actual y qué hacer para mejorarla? En: Alambique. No. 41, pp. 27-41.

CAR (2003) Páramos de la CAR. Panamericana Formas e impresos. S.A. Recuperado el 19 de junio de 2019 de http://hdl.handle.net/20.500.11786/36137

Caríssimo, M.;Del Cero, P.; Fonalleras, M.; Silva, P. y Giordano. M. (2013) Ecosistemas acuáticos. Instituto Nacional de Formación Docente. Área de Desarrollo Curricular. Recuperado de http://repositorio.educacion.gov.ar:8080/dspace/handle/123456789/110372

Castaño, C. (2002) Páramos y ecosistemas altos andinos de Colombia en condición HotSpot y Global Climatic Tensor. Imprenta IDEAM. Colombia. Recuperado de http://documentacion.ideam.gov.co/ openbiblio/bvirtual /000689/Introduccion.pdf

Castro, F., Gutiérrez, A., García, F. y Rojas, S. (2015) Parcela permanente de monitoreo de bosque de galería, en Puerto Gaitán, Meta. *Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu*. Vol. 16 No. 1 (pp. 113-129) Recuperado de http://www.scielo.org.co/pdf/ccta/v16n1/v16n1a11.pdf

Constitución Política de Colombia (1991) Constitución Política de Colombia 1991 actualizada con los actos legislativos a 2016. Bogotá. Colombia. Recuperado en Mayo 20 de 2018 de http ://www.corteconstitucional.gov. co/inicio/Constitucion%20politica%20de%20Colombia.pdf

Crisci, J. V. (2006). Espejos de nuestra época: Biodiversidad, sistemática y educación. *Gayana Bot*,106-114.

Cuesta, F. Sevink, J. Llambí, L. Bièvre, B. y Posnera, J. (2014). *Avances en investigación para la conservación de páramos andinos.* Quito- Ecuador: CONDESAN.

Daza, E. y Moreno J. (2010) El pensamiento del profesor de ciencias en ejercicio. Concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias.* Vol. 9 Nº3, pp. 549-568. Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen9/ART4_Vol9_N3.pdf

Delgado, M. y Solano, A. (2009). Estrategias didácticas creativas en entornos virtuales para el aprendizaje. Actualidades Investigativas en Educación. Vol. 9, Núm. 2, pp. 1-21. Recuperado de http://www.redalyc.org/pdf/447/44713058027.pdf.

Díaz, L. (2011). *La observación.* México: Textos de apoyo didáctico.

Durango, M. (2012) La microbiología en la escuela. Una experiencia didáctica, aplicada a séptimo grado de educación básica. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. Colombia. Recuperado en Mayo 12 de 2018 de http://bdigital.unal.edu.co/8318/2/la_microbiologia_en_la_escuela%2C_una_propuesta_didactica_aplicada_a_septimo_grado_de_educacion_basica.pdf

Eirín, R. García, H. y Montero, L. (2009). Desarrollo Profesional Y Profesionalización Docente Perspectivas Y Problemas. *Profesorado revista de curriculum y formación del profesorado*, pp. 1-13.

Fundación 3CIN (2010) Los páramos colombianos podrían desaparecer como consecuencia del cambio climático. Agencia Iberoamericana para la difusión de la ciencia y la tecnología. Colombia. Recuperado de http://www.dicyt.com/noticias/los-paramos- colombianos-podrian-desaparecer-como-consec uencia-del-cambio-climático

Gasca, J., y Torres, D. (2013). Conservación de la biodiversidad en Colombia, una reflexión para una meta: conocer y educar para conservar Cuadernos de Biodiversidad 42: 31-37

González, L. G. (2009) Apuntes sobre lógica y argumentación jurídica. Área de Filosofía del Derecho universidad de Alicante. Recuperado el 26 de Febrero de 2019 de http://www.filosoficas.unam.mx/~cruzparc/apuntes.de.logica.pdf

González, T. (2005). *La Pintura De Paisaje: Del Taoísmo Chino Al Romanticismo Europeo: Paralelismos Plásticos Y Estéticos.* Madrid: Universidad Complutense.

Gómez, J. (2003). *Iniap confirmará ataque del exótico virus que causa el entorchamiento del arroz.* El Universo.

Gordillo, L. (2017). Microorganismos en la escuela: diseño de una propuesta didáctica mediante investigación dirigida. Universidad de Sevilla. Recuperado de https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/62976/TFG%20LAURA%20GORDILLO%20MORENO.pdf?sequence=1

Guzmán, I. Triana, J. y Giraldo, G. (2013) Estrategias didácticas para el fortalecimiento del proceso de Concienciación ambiental hacia la conservación del Humedal de la Vaca en la localidad de Kennedy Bogotá D.C. *Bio-grafía*, pp. 160-167.

Hofstede, R. Segarra, P. y Mena, P. (2003). *Los Páramos del mundo.* Quito, Ecuador: Global Peatland

Initiative.

Hofstede, R. Calles, J. López, V. Polanco, R. Torres, F. Ulloa, A. Vásquez, A. y Cerra, M. (2014). Los Páramos Andinos ¿Qué sabemos? Estado de conocimiento sobre el impacto del cambio climático en el ecosistema Páramo. UICN, Quito, Ecuador.

Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, (2018) Extraño daño en frailejones colombianos preocupa a investigadores. Instituto Humboldt Colombia. Investigación en biodiversidad y servicios ecosistémicos para la toma de decisiones. Recuperado el 3 de Julio de 2018 de http://www.humboldt.org.co/es/boletines- y-comunicados/item/1180-frailejones-en-peligro? highlight=YToxOntpOjA7czo4OiJjaGluZ2F6 YSI7fQ==

Instituto de la Mujer (2007) Guía de Coeducación Síntesis sobre la Educación para la Igualdad de Oportunidades entre Mujeres y Hombres. Observatorio para la Igualdad de Oportunidades Red2Red Consultores S.L. Madrid. España. Recuperado de http://www3.gobiernodecanarias. org/medusa/campus/oc/htmls/zona_igualdad/Banco_de_recursos/Documentacion/doc07.pdf

Jiménez, H. (2018) Aspergillus fumigatus productor de amilasas como herramienta didáctica para la enseñanza de biología. Guía práctica de laboratorio. Biología de los hongos. Departamento de Biología. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá.D.C.

Junta Directiva del Instituto Colombiano de la Reforma Agraria (1968) Resolución número 65 de 1968. Declaración como Parques Nacionales Naturales, los páramos de Sumapaz y Chingaza. Colombia, Recuperado el 6 de octubre de 2018 de http://www.parquesnacionales. gov.co/portal/wp-content/uploads/2015/04/KMBT_211_05713.pdf

Lage, F. (2001). *El Modelo De Aprendizaje Cooperativo-Colaborativo.* Argentina: Ambiente distribuido aplicado a la formación/capacitación de RR HH: Un modelo de aprendizaje cooperativo-colaborativo.

Lara, K. y Cárdenas, J. (2015). *Aspectos de la propagación sexual de Espeletia grandiflora en un sector intervenido del páramo de chisacá (P.N.N. Sumapaz, Colombia).* Bogotá: Universidad De Bogotá Jorge Tadeo Lozano.

Leymonié, J. (2009). *Enseñar para comprender la biología: Las situaciones problema como tópicos generativos*. Recuperado el 01 de 02 de 2019, de Memoria Académica: http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.614/ev.614.pdf

Lomas, P. (2010). La biodiversidad, los ecosistemas y sus valores. Colombia: CIP-Ecosocial.

Madigan, M. Martinko, J. y Parker, J. (2003). Brock. Biología de los Microorganismos. 10° Edición. Pearson Prentice Hall. Madrid. España

Manual de convivencia (2017). Manual de convivencia Colegio Emilio Valenzuela.

Martínez, R. (2010) La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*. Vol. XIV, N° 1, (pp.97-111). Recuperado de https://www.redalyc.org/html/1941/194114419010/

Mayos, G. (2007). *La ilustración.* Barcelona: UOC.

Medio Ambiente, (2016) Valores ambientales. Ecolife. Cuidemos el ambiente. San Diego. California.

Medioambiente (2018). La extraña enfermedad que ataca los frailejones en Latinoamérica. *Revista El Tiempo*. Colombia. Recuperado de https://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/extrana- enfermedad-

que-ataca-los-frailejones-en-colombia-ecuador-y-venezuela-184590

Ministerio de Educación Ambiental. (1993). Ley 99 de 1993. Ley General Ambiental de Colombia. Recuperado el 13 de abril de 2018 de http://biblioteca.saludcapital.gov.co/img_ upload/03d591f205ab80e521292987c313699c/ley-99-de-1993_1.pdf

Ministerio de Educación Nacional. MEN (2004). Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Formar en ciencias ¡el desafío! Bogotá. Colombia. Recuperado de http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-81033_archivo_pdf.pdf

Ministerio de Educación Nacional. MEN (2016). Derechos Básicos de Aprendizaje. Bogotá. Colombia. Recuperado de http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ DBA_C.Naturales.pdf

Ministerio del Medio Ambiente (2002). Páramos, Programa para el manejo sostenible y restauración de ecosistemas de la alta montaña colombiana. Ministerio del Medio Ambiente. Primera Edición. Bogotá. Colombia. Recuperado el Mayo 6 de 2018 de http://www.minambiente.gov.co/images/Bosques BiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Paramos/5595_250510__rest_alta_montana_paramo.pdf

Ministerio del Medio Ambiente (2002). Resolución Número 769 de 2002" Por la cual se dictan disposiciones para contribuir a la protección, conservación y sostenibilidad de los Páramos". Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá. Colombia. Recuperado el 15 de Mayo de 2018 de http://corponarino.gov.co/expedientes/juridica/2002resolucion769.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2015). Resolución 1814 de 2015. "Por la cual se declaran y delimitan unas zonas de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables y del medio ambiente y se toman otras determinaciones". Bogotá. Colombia. Recuperado el 17 de Mayo de http://servicios.minminas.gov.co/compilacionnormativa/docs/pdf/resolucion_minambienteds _1814_2015.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2017). Resolución 0389 "Por la cual se adopta el Plan de Manejo del Parque Nacional Natural Chingaza" Colombia. Recuperado el 5 de octubre de 2017 de https://storage.googleapis.com/pnn-web/uploads/ 2013/12/res_0389_2017-PNN-CHINGAZA.pdf

Montaño, N. Sandoval, A. Camargo, S. y Sánchez, J. (2010). Los microorganismos: pequeños gigantes. Ciencia Y Cultura, Elementos, 15- 23.

Mulladé, J. (2006). *¿Por qué los humanos tienen la necesidad de entender el universo?* Recuperado el 16 de diciembre del 2018 de https://es.quora.com/Por-qu%C3%A9 -los- humanos-tienen-la-necesidad- de-entender-el-universo

Muñoz, M. (2015). Conocer para Conservar. Recuperado el 10 de abril de 2018 de https://www.eldiario.es/inspira/Conocer-conservar_6_350724955.html

Navarro, R. y Ramírez, M. (2006) Construyendo el significado del cuidado ambiental: un estudio de caso en educación secundaria. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, vol. 4, núm. 1 (pp. 52-70) Red Iberoamericana de Investigación Sobre Cambio y Eficacia Escolar Madrid, España. Recuperado de http://www.redalyc.org/pdf/551/55140106.pdf

Ortiz, C. (2009). Estrategias didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Revista de educación y pensamiento*, págs. 63-72.

Osalde, M. (2015). El aprendizaje colaborativo y el aprendizaje cooperativo en el ámbito educativo.

México: Universidad Mexicana.

Parques Nacionales Naturales de Colombia (2016). Reformulación Participativa del Plan de Manejo Parque Nacional Natural Chingaza. Colombia. Recuperado el 5 de octubre de 2018 de https://storage.googleapis.com/pnn-web/uploads/2017/03/PM-Chingaza-Mar8_2017.pdf

Pasquali, C. Acedo, M. y Ochoa, B. (2011). Propuesta para una estrategia didáctica en educación ambiental: la observación de aves. Investigación arbitrada, pp. 543-650.

Pérez, V. (2007). La importancia del mutualismo para la conservación biológica. *Herreriana*.

Periódico el Tiempo (2018). La extraña enfermedad que ataca los frailejones en Latinoamérica. Periódico el Tiempo. Colombia Recuperado el Abril 12 de 2018 de http://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/extrana-enfermedad-que-ataca-los-frailejones-en-colombia-ecuador-y-venezuela-184590

Primack, R. (2010). Fundamentos de Biología de la Conservación. Traducido y adaptado de Essentials of Conservation Biology (fifth Edition). Por Torres R. M.Sc profesor asociado. Departamento de Biología, Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá Colombia.

Ramírez, M. Gouvela, E. y Lozada, J. (2011). El trabajo de campo estrategia metodológica para estudiar las comunidades. *Omnia*, 9- 22.

Reig, C. I. (2014). *La caricatura personal. Nivelación y agudización de la forma: de lo cómico a lo grotesco.* Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

Resolución número 65 (1968). Por la cual se reserva y declara como parques nacionales Naturales, los páramos de Sumapaz y Chingaza. Buscador jurídico. minambiente. Colombia

Restrepo, Rada y Páez, (2017). Estudio epidemiológico de *Colletotrichum spp.* asociado a tres especies forestales. *Revista Fitopatología Colombiana*. XXXIII Congresos Colombianos de Fitopatología y Ciencias: Los desafíos de la protección vegetal, su relación con el cambio climático y la conservación con el medio ambiente en Palmira Valle del Cauca. Colombia. Recuperado de http://www.ascolfi.org/fitopatocol/archivos/fito-especiales/2017%20Fitopatocol%20V41(1)%20Suplemento,%20Memorias%2033%20 Congreso.pdf

Robert, J. (2017). Toda Mafalda. Argentina: Instituto Martha Zerbini.

Rodríguez, P. (2001). Biodiversidad de los hongos fitopatógenos del suelo de México. México: Instituto de Fitosanidad Colegio de Postgraduados.

Ruiz, M (2011). Políticas Públicas en Salud y su impacto en el seguro popular en Culiacán, Sinaloa, México. Capítulo IV. Diseño e instrumentos metodológicos. Tesis de grado. Universidad Autónoma de Sinaloa. México D.F. [online] Recuperado de http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/mirm/indice.htm

Sanabria, I. y Gutiérrez, G. (2014). El Páramo y su conservación: Aula abierta para el aprendizaje de las ciencias. *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*, (p. 12). Buenos Aires, Argentina.

Sampieri, R. Fernández, C & Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación (Quinta edición). México: Mc Graw Hill.

Schwartz, S. & Bislky, W. (1987). Toward a universal psychological structure of human values. Journal of

Personality and Social Psychology, 53(3), 550-562.

Seminis (2015). ¿Qué son los fitopatógenos? Innovación y experiencia. México D.F. Recuperado el 30 de noviembre de 2018 de http://www.seminis.mx/blog -que-son-los-fitopatogenos/

Sarmiento, C. Cadena, C. Sarmiento, M. y Zapata J. (2013). *Aportes a la conservación estratégica de los páramos de Colombia: actualización de la cartografía de los complejos de páramo a escala 1:100.000.* Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Soto, V. Duran, M. (2010). El trabajo de campo: clave en la investigación cualitativa. *AQUICHAN*, 253-266.

Soto, J. (2013). *El equipo de trabajo multidisciplinario.* Colombia.

Stenger, M. (2015). ¿Por qué la curiosidad mejora el aprendizaje?. Uno Internacional. Recuperado el 10 de Enero de 2019 de https://mx.unoi.com/2015/01/13/por-que-la-curiosidad-mejora-el-aprendizaje/

Valcárcel, L. (2014) La enseñanza de las Ciencias Biológicas. *Revistas de investigación UNMSM*. Vol. (5) núm. 8. Recuperado de http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index. php/educa/article/view/8373

Vásquez, F. (2010). Estrategias de enseñanza : investigaciones sobre didáctica en instituciones educativas de la ciudad de Pasto. Kimpres. Universidad de la Salle. Bogotá D.C. Recuperado de http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/fce-unisalle/20170117011106/Estrategias.pdf

Velasco, V. (2018). *Biología Reproductiva De Una Población Espeletia curialensis var. exigua Rodr.- Cabeza & S. Díaz, (CORDILLERA ORIENTAL, COLOMBIA).* Colombia: Universidad Distrital De Bogotá.

Villegas, C. Pineda, A. & Vargas, M. (2011). Introducción al dibujo artístico. México: Biblioteca Central de UNAM.

Tafalla, M. (2013). La apreciación estética de los animales. Consideraciones estéticas y éticas . *Bioética y derecho*, 72-90.

Tobasura, I. (2006). Una visión integral de la biodiversidad en Colombia. Universidad de Caldas. Colombia.

Universidad Estatal a Distancia (UNED). (2013). *¿Qué son las estrategias didácticas?* Costa Rica: Centro de capacitación en Educación a Distancia

Ziemendorff, S. y Krause, A. (2003). Guía de Validación de Materiales Educativos (Con enfoque en materiales de Educación Sanitaria) 1-mera Edición. Santa Victoria. Chiclayo. Recuperado el 27 de noviembre de 2018 de http://www.bvsde.paho.org/tutorialin/pdf/eduperu.pdf

3. Contenidos

El trabajo de grado se constituye por la introducción, justificación y problema de investigación basados en la problemática ambiental que altera el ciclo de vida del frailejón *Espeletia grandiflora* como organismo endémico del ecosistema de páramo, siendo afectado por un microhongo fitopatógeno el cual le produce podredumbre blanca y consigo limitando el crecimiento y desarrollo, ocasionando la insuficiencia de captar agua, marchitando la planta y posteriormente su muerte, considerando a futuro que el ecosistema se deteriore.

Así mismo, encontrando los objetivos en los cuales se tiene en cuenta la caracterización, actividades,

salidas de campo y la identificación del microhongo fitopatógeno que afecta al frailejón, de la misma manera teniendo a los antecedentes y marco referencial como base para el desarrollo de Trabajo de Grado, lo que permitió dar una dirección para el desarrollo adecuado teniendo en cuenta el componente pedagógico y biológico, y como estos se pueden relacionar en su vida diaria.

Por otro lado, en la metodología se tuvo en cuenta la clase de investigación que se iba aplicar así como la población, escogiendo al Colegio Emilio Valenzuela con los estudiantes del Comité Ambiental Escolar, además del lugar, el Parque Nacional Natural Chingaza, partiendo desde las intervenciones con el grupo como los parámetros para realizar la colecta e identificación. Obteniendo como respuesta los resultados en donde se logra ejecutar actividades y salida de campo con los estudiantes así como la colecta, siembra e identificación del microhongo que afecta al frailejón, y así los aspectos claves para la estrategia didáctica tomada como la realización de la cartilla sobre el tema planteado en el transcurso del Trabajo de Grado, para su posterior validación.

La problemática ambiental nombrada posibilitó la enseñanza de la biología en la escuela, resaltando la participación y fortalecimiento de los valores ambientales en los estudiantes representantes por grado del Comité Ambiental Escolar desde tercero de primaria a once de bachillerato, a partir del tema de microorganismos que aunque se nombre en Lineamientos Curriculares, Estándares Básicos en Ciencias Naturales y Derechos Básicos de Aprendizaje, el acercamiento a ellos no se aborda a su totalidad para lograr un aprendizaje significativo menos es aspectos fitopatógenos, sirviendo de punto de partida el reconocer este ecosistema con su diversidad, relaciones entre organismos y la conexión que se establece con otros territorios con el recorrer del agua.

4. Metodología

Por su carácter el Trabajo de Grado se divide en dos partes, la primera es la pedagógica sustentandose desde el enfoque investigación cualitativa que se basa en la interpretación en la realidad de su contexto, además del paradigma basado en la investigación acción donde se tiene en cuenta la planificación, acción, observación y reflexión, desarrollada con los estudiantes pertenecientes al Comité Ambiental Educativo del Colegio Emilio Valenzuela; se realiza a partir de una investigación cualitativa que parte de la realidad del contexto y sus perspectivas de cambio ante la problemática, realizando actividades y salida de campo donde se reconoce la importancia del Páramo y las relaciones de microhongo fitopatógeno- frailejón *Espeletia grandiflora*, fortaleciendo sus valores ambientales; dado a partir del modelo de coeducación del Colegio Emilio Valenzuela que promueve el aprendizaje colaborativo y cooperativo, donde el aprendizaje y enseñanza traen consigo un desarrollo científico en la formación de los estudiantes que trasciende el aula y el escenario de páramo.

La parte biológica desarrollada en el PNN Chingaza al presentarse la relación fitopatógena del microhongo *Sclerotinia* sp con el frailejón *Espeletia grandiflora*, se realiza una observación que es de carácter inductivo que implica una inmersión en el ambiente con su posterior interpretación, recolección de datos, fuentes de información y colecta (permiso dado por PNN Chingaza en el sendero de Piedras Gordas, según resolución número 047 de Abril 9 de 2019), aislando la muestra para lograr la identificación y

caracterización del microhongo en laboratorio; de todos estos datos se realiza una triangulación que se da al finalizar cada etapa retroalimentando el proceso.
Finalizando con el Trabajo de Grado se elabora una estrategia didáctica, siendo una cartilla con nombre "El Páramo según Ava" en el cual se tuvo en cuenta la problemática en la que actualmente se encuentra el Páramo y a partir de esto se tiene integra lo aprendido en el desarrollo de actividades y lecturas, partiendo de criterios como atractividad, entendimiento, identificación, aceptación e inducción a la acción para su adecuada validación.

5. Conclusiones

Los estudiantes a partir de las actividades realizadas y la salida de campo logran fortalecer los valores ambientales como ético, ecológico, científico, estético y lúdico; además de reconocer, apropiar, tomar posturas y argumentar la problemática ambiental, entrelazado diferentes conocimientos y actos que se han venido dando en su realidad actual.
Los estudiantes han desarrollado un trabajo cooperativo y colaborativo, a partir de la unión de pensamientos y de diferentes concepciones que permite llegar a la solución de distintos problemas, haciendo que este sea un estudiante investigador e innovador ante el planteamiento de soluciones, así mismo, desarrollando habilidades como un pensamiento crítico y reflexivo desde actividades cognitivas lo que permite que se genere un aprendizaje-enseñanza aprovechable y un reconocimiento y conciencia del actuar, fortaleciendo a su vez la importancia de la conservación y valor del ecosistema de Páramo.
La salida de campo fue una experiencia que amplía la visión de ecosistemas, donde se resalta la importancia que tiene la conexión de los diferentes territorios que también retribuye al equilibrio de otros ecosistemas y las acciones como ciudadanos de la capital, de la misma manera, permite enriquecer el conocimiento donde los estudiantes logran hacer relaciones y asociar su contexto con la realidad actual que está pasando en el ecosistema de Páramo.
Se identificó al microhongo *Sclerotinia* sp como fitopatógeno del frailejón *Espeletia grandiflora* que se encuentra en el Páramo Chingaza, produciendo podredumbre blanca afectando a la planta limitando su desarrollo y crecimiento haciendo que este no capte agua adecuadamente y por tal motivo considerando el deterioro del ecosistema a través del tiempo.
Al diseñar la cartilla como estrategia didáctica, las maestras en formación reflexionaron sobre la importancia del papel del maestro en los procesos de formación de los estudiantes y de su vinculación con los problemas contemporáneos, reivindicando una relación entre Tecnología, Ambiente y Sociedad, y no solo dar respuesta desde la área en lo que compete sino con una visualización holística del saber y del vivir diario.
La validación de la cartilla de acuerdo a las categorías permite observar que los ítems que se tuvo en cuenta para la calificación logró un promedio de 4,7 donde se infiere que la estrategia didáctica si cumplió el objetivo de las autoras, para dar a conocer el tema del PNN Chingaza, a su vez viendo que es de gran relevancia conocer los diferentes aspectos por los que pasa actualmente los ecosistemas, en este caso el Páramo.

Para las maestras en formación es importante el desarrollo y fortalecimiento de diferentes conocimientos adquiridos a través de los años en la academia y en el diario vivir, donde a partir de las diferentes salidas de campo que se logran realizar, permite fortificar los diferentes concepciones y conceptos a partir de la práctica, como también, acceder a diferentes procesos que implican la observación y desarrollo cognitivo, logrando interpretar y relacionar las problemáticas y diferente procesos presentes en el contexto, posibilitando el desarrollo actitudinal y científico del profesor que dará paso a que el maestro sea un investigador que permita sustentar y enriquecer su ser y quehacer maestro.

Elaborado por:	Corredor Rodríguez, Natalia María; Delgadillo Pulido, Lady Shirley.
Revisado por:	Jiménez Melo, Hugo Mauricio

Fecha de elaboración del Resumen:	20	07	2019

Tabla de contenido

	Pág.
1. Introducción	21
2. Justificación	22
3. Problema de Investigación	24
4. Objetivos	27
4.1. General	27
4.2. Específicos	27
5. Antecedentes	28
5.1. Estrategia didáctica	28
5.2. Enseñanza de la Biología.	29
5.3. Conservación del Ecosistema de Páramo	30
5.4. Microorganismos y fitopatógenos	31
6. Marco Referencial	33
6.1 Marco Normativo.	33
6.2 Marco Teórico.	36
6.2.1. Estándares básicos educativos	36
6.2.2. Enseñanza de la biología	37
6.2.3. Coeducación	37
6.2.4. Estrategia didáctica	38
6.2.5. Valores Ambientales	39
6.2.6 Ecosistema de Páramo	39
6.2.7. Conservación de Páramo	41
6.2.8. Microorganismos	42
7. Metodología	43
7.1 Enfoque investigativo	43
7.2. Perspectiva didáctica	45
***7.2.1* Perspectiva disciplinar**	45
7.3 Población de estudio	46
7.4. Ruta metodológica.	46
7.5. Relaciones ecológicas del frailejón.	47
7.5.1 Aislamiento e identificación de los microhongos fitopatógenos.	47

7.6. Diseño, elaboración y validación de la cartilla para la enseñanza de la relación microhongo fitopatógeno- frailejón y el ecosistema de Páramo. 47

8. Resultados y Análisis de Resultados 49

8.1. Una mirada al PNN Chingaza 49

8.2. Salida de Campo al PNN Chingaza. 53

8.2.1 Mural del CAE 59

8.2.2 Socialización del mural y experiencia con la comunidad educativa 63

8.2.3. Valores Ambientales para el cambio actitudinal y científico de los estudiantes 65

8.3. Identificación del microhongo fitopatógeno 66

8.3.1 Trabajo de Campo 66

8.3.2 Práctica de laboratorio 70

8.3.2.1 Cámara húmeda 70

8.3.2.2. Aislamiento directo del microhongo de la hoja de *Espeletia grandiflora* en el medio de cultivo Papa Dextrosa Agar (PDA) 71

8.3.2.3. Aislamiento indirecto del microhongo de la hoja del Frailejón *Espeletia grandiflora* en el medio de cultivo Papa Dextrosa Agar (PDA) a partir de hojas con podredumbre blanca. 71

8.3.2.4. Identificación del microhongo Fitopatógeno causante de podredumbre blanca en el frailejón *Espeletia grandiflora* 72

8.4. Realización de la Cartilla como estrategia didáctica 74

8.5. Validación de la cartilla 79

9. Conclusiones 83

10. Recomendaciones 85

11. Bibliografía 85

12. Anexos 90

12.1. Actividades realizadas en el colegio. 90

12.2. ACTIVIDAD: Salida de campo-Material complementario 92

12.3 Guía Salida de Campo al PNN Chingaza 93

12.5. Fotos mural Realizado por los estudiantes del CAE, salida de campo PNN 95

12.6. Fotos de caja de herramientas, para la Salida de campo con los estudiantes 96

12.7. Validación Cartilla 96

12.8 Permiso de colecta Parques Nacionales Naturales 97

Lista de figuras

Figura 1. Lineamientos Normativos para la protección y conservación del Páramo. 33
Figura 2. Proceso de Validación con los profesores de la Cartilla que se realizó para los estudiantes del CAE del Colegio Emilio Valenzuela. 49
Figura 3. Dibujos de las concepciones páramo estudiantes CAE, CEV. Lado derecho valor estético y lado izquierdo valor ético 50
Figura 4. Valor ecosistémico que se le da al Páramo, la figura a porcentajes muestra la cantidad de estudiantes que se inclinan por el valor ético y el valor estético. 51
Figura 5. Actividad 2, presentación del PNN Chingaza a los estudiantes pertenecientes al CAE del CEV. 52
Figura 6. Mapas de los estudiantes, recorrido desde el CEV hasta el PNN Chingaza. 54
Figura 7. Dibujos de los estudiantes donde muestran los lugares y organismos característicos del Páramo, mostrando a lado izquierdo dibujo de paisajes, en el centro dibujo de caricaturas y a lado derecho ilustración.....55
Figura 8. Tipos de dibujos realizados por los estudiantes, la figura muestra en porcentajes la cantidad de estudiantes que dibujan paisajes, caricaturas e ilustraciones 56
Figura 9. Realización de parcelas e identificación de organismos nativos del lugar. 57
Figura 10. Trabajo Colaborativo y Cooperativo en la realización de trabajo en grupos, observación de organismos presentes. 58
Figura 11. Montaje, observación y caracterización del microhongo fitopatógeno que afecta al frailejón por parte de los estudiantes del CAE del CEV. 59
Figura 12. Realización del mural, donde se muestra lo realizado en el PNN así como los diferentes pensamientos y la importancia que tiene este. 60
Figura 13. Reconocimiento de las problemáticas que se presentan en el PNN Chingaza por parte de los estudiantes del CAE del CEV.....62
Figura 14. Actividad divulgación salida de campo estudiantes CEV. 64
Figura 15. Dibujo de Parcelas, la flora encontrada, datos obtenidos, cantidad de área foliar afectada de las muestras de colecta en hoja milimetrada, tablas para la identificación de flora y afectación foliar. 68
Figura 16. Flora representante de la zona de referencia, inicio del camino (parcela 1).....69
Figura 17. Flora representante de la zona de referencia, mitad del camino (parcela 2).....69
Figura 18. Flora representante de la zona de referencia, final del camino (parcela 3). 70
Figura 19. Introducción de hoja de frailejón a cámara humedad, 1 hoja por cada organismo (6).....70
Figura 20. Siembra directa del microhongo Fitopatógeno.....71
Figura 21. Colonia del microhongo fitopatógeno anverso (a) y reverso (b), resultado de la siembra directa. 71
Figura 22. Siembra indirecta del microhongo fitopatógeno de las hojas del frailejón en el medio de cultivo PDA. 72
Figura 23. Colonia del microhongo obtenido de la siembra indirecta en cultivo de PDA**.** 72
Figura 24. Lado izquierdo se observa la podredumbre blanca que ocasiona el microhongo fitopatógeno en el área foliar, lado medio montaje con azul de lactofenol lado izquierdo observación del microhongo en el microscopio, hifas septadas hialinas. 73

Figura 25. Portada de la cartilla, contenido, presentación de la cartilla y presentación de Ava. 74
Figura 26. Capítulo 1, temas y actividades. 76
Figura 27. Capítulo 2, temas y actividades. 77
Figura 28. Capítulo 3, temas y actividades. 78
Figura 29. Validación de 0 a 5, Categoría entendimiento ítems 1 a 5 a tener en cuenta. 80
Figura 30. Validación de 0 a 5, Categoría identificación ítem seis a tener en cuenta. 81
Figura 31. Validación de 0 a 5, Categoría atractivo ítem siete a tener en cuenta. 82
Figura 32. Validación de 0 a 5, Categoría Inducción a la acción, ítems ocho y nueve a tener en cuenta.82
Figura 33. Validación de 0 a 5, Categoría general a la acción ítems diez y once a tener en cuenta. 83

Link para revisar la Cartilla (estrategia didáctica) como resultado del trabajo de grado

http://www.zyyne.com/zh5/235916

La clave de acceso es: 2331

1. Introducción

En la actualidad, nuestros ecosistemas colombianos como los Páramos pese a su importancia ecológica al almacenar y proporcionar agua, están siendo afectados por diferentes aspectos naturales como la evolución en la misma dinámica del ecosistema, además se encuentran aspectos climáticos que han cambiado por actividades antrópicas como pastoreo, explotación de minerales, cultivos y ganadería e incluso el uso indiscriminado de agua, al desviar su cauce, causando su contaminación o desperdicio, así como también la presencia de especies invasoras al medio, quienes usan un organismo por un tiempo o por todo su ciclo de vida.

Estos procesos día a día desfavorecen la existencia del Páramo y hace que los organismos se adapten, en respuesta a las diferentes situaciones presentadas en el ecosistema; paralelamente se evidencia el aprovechamiento de los recursos naturales para beneficio propio por parte de las comunidades e individuos aledaños al Páramo, quienes no tienen en cuenta el nivel de impacto para la salud del ecosistema, conllevando a desarticular relaciones a futuro en el medio, por lo tanto, la responsabilidad del adecuado manejo ecosistémico es obligación de todos y no de unos pocos sujetos, como lo afirma Leopold (como se citó en Primack, 2010) en el apartado La Ética de la Tierra

> ...defendió una política del uso de la tierra en la cual la utilización humana de los recursos naturales fuese compartida e incluso fortaleciera la diversidad biológica (...) La integración de la actividad humana a la filosofía preservacionista le confiere además un sentido práctico puesto que la exclusión completa del impacto humano sobre las reservas naturales ha sido siempre muy difícil y ahora se está tornando imposible debido al crecimiento de la población humana, la contaminación del aire y el cambio climático global. Se ha desarrollado una metodología que combina las ideas tanto de Leopold como de Pinchot, conocida como manejo ecosistémico, el cual ubica la principal prioridad de manejo en la cooperación entre negociantes, organizaciones conservacionistas, agencias gubernamentales, ciudadanos particulares, y otras partes interesadas en proveer las necesidades humanas y la salud de las especies silvestres y los ecosistemas (p. 34).

Se tiene como resultado el descuido del ecosistema que parte de la falta de reconocimiento del Páramo como fuente de vida, lo que ha ocasionado por una parte, su disminución a lo largo del tiempo, donde no solo este ecosistema se deteriora sino consigo otros que están asociados, conectándose por medio del territorio y del agua que enriquece las diferentes relaciones biológicas que se presentan con gran diversidad de organismos; por ello, el Páramo además de ser vida, es también resguardo de múltiples relaciones que permite que otros sistemas continúen, pero ¿qué pasaría en ausencia de este?; aún falta conciencia y para ello, el conocer es la mejor forma para acercarse a una correcta toma de decisiones.

Por otra parte, la creciente problemática de otros organismos que se benefician de estos ecosistemas, los cuales afectan de modo indirecto al llegar e incluso usar a otros organismos, ocasionando que los seres de este ecosistema respondan en manera de supervivencia, obligados a migrar, competir por los recursos, cambiar de dieta o morir.

En el presente trabajo se abordó la relación que establece el microhongo fitopatógeno con el frailejón *Espeletia grandiflora* del Parque Nacional Natural (en adelante PNN) Chingaza, haciéndose importante identificarlo, debido a que afecta la fisiología y estabilidad en las funciones del frailejón; con la participación de los estudiantes pertenecientes al Comité Ambiental Educativo (en adelante CAE) del Colegio Emilio Valenzuela (en adelante CEV); fortaleciendo los valores ambientales existentes en sus estudiantes, donde se hace necesario

resaltar la importancia biológica, ecológica y ambiental de los Páramos con su nativa flora y fauna, reafirmando la trascendencia de estos organismos y microorganismos no solo por su tamaño sino, además de la interacción que establece con los ecosistemas, otros agentes biológicos y seres para conservar su medio natural.

Los estudios que se han realizado y los que actualmente se desarrollan entorno a los microorganismos abarcan variedad de temas, reconociendo sus roles y aplicaciones, en su gran mayoría como benéficos y otros pocos como patógenos, desconociendo sus relaciones ecológicas. La relación de los microhongos llamados fitopatógenos en este caso con los frailejones como organismo representante del Páramo, han ocasionado la interrupción en el ciclo de vida del frailejón, consigo comprender los diferentes cambios como los estados de florescencia, el equilibrio en la recepción de agua o su crecimiento, donde las prácticas desfavorables que algunas comunidades realizan y actividades naturales que se han venido desarrollando a través del tiempo, concede pensar de otra manera el cuidado del ambiente, lo que posibilita que se recuperen y equilibren las diversas relaciones que se pueden establecer en el Páramo con los diferentes sistemas biológicos.

Por esta razón, para el presente proyecto se espera obtener como resultado el fortalecimiento de los valores ambientales mediante el reconocimiento y la conservación adecuada de estos ecosistemas, posibilitando un óptimo bienestar del mismo y de las interacciones que se establecen en él, desde la caracterización de la relación con el frailejón, lo que amplía la visión del Páramo; coadyuva e incentiva a que el estudiante y el maestro obtengan una oportuna toma de decisiones en su actuar para la conservación de la fauna y flora endémica, y el ecosistema en general, beneficiándose de diferentes saberes que no son solo aportados por las investigaciones, sino que también, es dado desde la comunidad que continuamente interaccionan en este contexto, lo que sirve como base para el desarrollo de un pensamiento reflexivo, crítico y científico frente a las dinámicas que actualmente suceden.

Por último, haciendo énfasis en la Enseñanza de la Biología a partir de la aplicación de este Trabajo de Grado donde el desarrollo de diferentes clases- talleres y salidas de campo forman al estudiante, encontrando la relación enseñanza-aprendizaje a partir de diferentes factores como el contexto, el maestro, los alumnos, el currículo, las estrategias didácticas, el aprendizaje, entre otros; que permiten la reestructuración de las diferentes concepciones, ideas, conceptos que se van desarrollando de manera cognitiva mediante el proceso de reflexión, transformación y pensamiento crítico, integrando así la teoría y la práctica ayudando no solo a la comprensión de los temas sino también a la construcción del estudiante como sujeto que conforma una sociedad, por esto para las autoras las maestras en formación es importante enseñar la Biología a partir de problemáticas que se encuentran actualmente en el mundo donde se toma como objetivo el desarrollo de una estrategia didáctica que permita al estudiante apropiarse frente a las distintas dinámicas de estudio y conservación del Páramo.

2. Justificación

El Programa Curricular de Licenciatura en Biología (PCLB) en su énfasis por formar maestros que fomenten la investigación, permiten desde distintos grupos el fortalecimiento de este proceso que a su vez se vuelven más específicos desde las diferentes líneas atendiendo la intencionalidad e inquietud de los participantes; en el presente Trabajo de Grado para obtener el título de Licenciada en Biología, se opta por la línea de investigación Biodiversidad, Biotecnología y Conservación que pertenece al grupo de investigación de Estudios en la

Enseñanza de la Biología, buscando no solo el beneficio de las maestras en formación sino también el contribuir y consolidar el cuerpo de conocimiento en su trayectoria.
Dadas las intervenciones durante la práctica pedagógica en el CEV en los periodos 2017-2 y 2018-1 junto con los respectivos registros en el cuaderno de campo de las autoras y la interpretación de estos, se infiere que algunos estudiantes confunden conocimientos de los microorganismos o los mal entienden por diferentes motivos escolares y contextuales, debido a que no logran entretejer esas relaciones existentes en su cuerpo y su medio constante, no solamente en enfermedades sino también en procesos de fermentación, descomposición, regulación y su importancia con el ambiente y salud, mucho menos evidenciar microhongos fitopatógenos que ocasiona interrupciones en el crecimiento, productividad y desarrollo de las plantas así como la visualización de los ecosistemas colombianos con su importancia ecológica, algunos como sabana, humedales, manglares, desierto, ecosistema marino y especialmente el Páramo. Se escoge el CAE con el propósito de fortalecer la participación y liderazgo de los representantes por aula y ampliar la visión del Proyecto Ambiental Educativo (PRAE) de la institución.

El presente trabajo aborda la relación ecológica que establecen el microhongo fitopatógeno que afecta al frailejón en el PNN Chingaza, junto con la preocupación circundante por conservar este ecosistema, teniendo en cuenta estudios realizados por el Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (2018) y con otras entidades en el PNN Chingaza, así como en el artículo del Periódico El Tiempo (2018) afirman que hay varias polillas, escarabajos y hongos que han afectado el ciclo de vida de varias especies de frailejones que le sirven de alimento, refugio y reproducción, como también causando deformaciones y decoloraciones en su morfología, esta preocupación ha llegado a otros Páramos de orden nacional e incluso internacional como lo es en Colombia: el Páramo de Sumapaz, Rabanal, Chingaza, Guerrero y en otros países como Venezuela, Costa Rica y Ecuador (Fundación 3CIN, 2010); incluyen dentro de sus hipótesis el aumento de temperatura por el cambio climático que causa baja capacidad de captar agua en el frailejón, además de la influencia de actividades antrópicas que perjudican el funcionamiento natural del ecosistema y alteración en los ciclos biogeoquímicos.

Es así, como las autoras a través del acercamiento a la problemática buscan el fortalecimiento de los valores ambientales desde el reconocimiento por parte de los estudiantes del CEV para la conservación desde la caracterización de este ecosistema, divisando cómo estos intervienen en función del cuerpo de agua y todo lo que conlleva a las dinámicas que se desarrollan en el Páramo.

En el colegio, la formación académica del estudiante durante los primeros años escolares se considera primordial para su posterior desempeño personal y profesional, de esta manera el colegio se convierte en un ente movilizador de procesos formativos frente a la preparación para la vida, atribuyendo gran significado de las relaciones, siendo capaz de reconocer y entretejer saberes que integran la vida y lo vivo; ya que esto es complejo en el presente trabajo, se abarca los microhongos fitopatógenos en relación con los frailejones, donde el aumento de temperatura hace que el ambiente sea más óptimo para que el hongo colonice el frailejón logrando la afectación de este; por tal motivo, se comienza a visualizar la importancia del microhongo como fitopatógeno y las relaciones del frailejón benéficas con el ambiente.

Así mismo, es importante destacar el papel del maestro en los diferentes niveles educativos para este caso, tanto de primaria como de bachillerato, quienes desempeñan un papel primordial no solo en la formación académica sino en la formación integral; por tal razón los maestros,

deben estar en actualización constante con el fin de contribuir significativamente a dicha formación, desarrollo de habilidades y tener la posibilidad de crear nuevas estrategias de aprendizaje, a partir de la interacción con el contexto y el propósito de replantear las situaciones a medida que sean de interés para los estudiantes, acercándose a su realidad.

Por ello, las maestras mediante la caracterización de la relación ecológica del frailejón con el microhongo, pretenden estimular las habilidades del pensamiento que permita el desarrollo de valores ambientales para conservar este ecosistema, es así como el acercamiento a partir de la identificación les ayuda a la formación de sus valores ambientales, como cooperar al desarrollo integral y reconocer la diversidad biológica, en un medio donde las relaciones son constantes y se convierten en una estrategia clave para contribuir al aprendizaje-enseñanza, como reto actual de la educación.

Se llegó a la iniciativa de ejecución del presente, debido a la perspectiva de los estudiantes del manejo ecosistémico y sus recursos ambientales a beneficio propio, haciendo que muchos organismos, ecosistemas terrestres y fuentes hídricas se deterioren; por tal motivo, es importante que a partir de la enseñanza de la biología basada en la caracterización, reconocimiento y relaciones ecológicas, se comience a generar conciencia hacia la conservación desde la identificación y reconocimiento de los seres vivos, viendo que algunos organismos como el frailejón aportan para que esté se encuentre en óptimas condiciones.

Adicionalmente, del desconocimiento y mal uso del ambiente, con fines económicos por parte del hombre, solo convierte estos ecosistemas en puntos frágiles de estos medios, provocando su agotamiento y contaminación. Por consiguiente, cabe la posibilidad de pensar y reflexionar en el colegio en torno al proceso de reconocer a los microhongos que están afectando el frailejón y consigo el ecosistema de Páramo, evidenciando sus relaciones para mejorar y proteger el entorno.

Por tal razón, la presente propuesta de investigación parte del reconocimiento e identificación del microhongo fitopatógeno que afecta el crecimiento y desarrollo de los frailejones en el Páramo, en pro de un cambio actitudinal, propositivo y argumentativo con miras a contribuir al proceso formativo de los estudiantes que ayude al fortalecimiento de los valores ambientales y promueva un pensamiento crítico, reflexivo, científico, colaborativo y cooperativo frente a lo que sucede actualmente con los ecosistemas, para lo cual se realizaron intervenciones en el aula y salidas de campo (aula viva) que permitieron el diseño, ejecución y evaluación de una cartilla como estrategia didáctica, para promover el conocimiento del ambiente a nivel teórico y práctico.

3. Problema de Investigación

Desde el PCLB se realizan intervenciones a lo largo de los semestres para la enseñanza de la biología, reconociendo las diferentes situaciones en el quehacer del docente permitiendo a su vez al maestro en formación situarse como agente crítico, reflexivo y propositivo mediante las prácticas pedagógicas, desde las cuales se ha llegado a un sin fin de reflexiones y resultados frente a la enseñanza de la Biología; con relación al desarrollo del Trabajo de Grado, las maestras en formación han logrado su desarrollo con el CAE del CEV, desde el cual se pretende fortalecer el proceso de los líderes que lo conforman y ampliar su visión más allá de las actividades escolares como el reciclaje, día del agua y día de la Tierra, fortaleciendo el gusto por esta disciplina y tal vez incentivar a los estudiantes a tomar carreras afines desde el interés generado.

El tema de los microorganismos se encuentra inmerso en el plan de estudios del colegio, desde el grado tercero se inicia una aproximación con la descripción y clasificación de los seres vivos, sin embargo, desde grado cuarto en adelante se enseñan los reinos, pero se estima que los microorganismos no se abordan a profundidad porque se consideran abstractos por su tamaño, se infiere que el maestro da prioridad a los seres macroscópicos porque facilita la enseñanza de diferentes procesos biológicos y la generación de interés por parte de los estudiantes.

En la observación realizada en el CEV con los cursos de 1° de primaria a 11° de secundaria se considera que los estudiantes no han logrado tener un acercamiento acorde a estos microorganismos por varios factores como la falta de atención o interés de los estudiantes hacia el maestro en estos temas; en efecto, porque en los Lineamientos Curriculares, Estándares Básicos de Competencias en Ciencias y en los Derechos Básicos de Aprendizaje (2016), están las temáticas así como en el plan de estudios de la institución, pero son abordados superficialmente, otro aspecto es la falta de reconocimiento hacia la vida y lo vivo como algo holístico y no solo particular del área; y finalmente de las observaciones y registros en cuaderno de campo se muestra que algunos maestros del CEV no tratan el tema con igual importancia que cualquier ser vivo y su papel en los sistemas, sino que se toman especies carismáticas es decir, aquellos organismos llamativos para ejemplos, por esto se pretende reconocer y apropiar la temática de manera contextual, incluso desde el interés de los estudiantes; para favorecer la comprensión de estos microorganismos fitopatógenos, que se encuentran en los ecosistemas de Páramo y se relacionan con el frailejón.

Por ello, desde lo educativo este tema se hace importante, debido a que estos organismos siendo tan pequeños llegan a interactuar y conformar sistemas aún más complejos, donde de no presentarse ocasionarían desequilibrios en el ambiente como la no descomposición, inestabilidad en la red alimenticia y en la perturbación de las relaciones interespecíficas e intraespecíficas. Así cómo es posible que afecten la dinámica del ecosistema, como es el caso de los microhongos fitopatógenos, debido a que si no se logra un acercamiento de los microorganismos es probable que no se toque el tema de fitopatología.

Por tal motivo, se encuentra a Durango (2012) el cual refiere que la enseñanza de los microorganismos se enfrenta en ocasiones a dificultades que impiden su comprensión, ya que es difícil que los estudiantes puedan explicar estos organismos que no son visibles; los estudiantes serán un elemento principal para el desarrollo de las actividades donde comienzan a indagar qué es lo que pasa a su alrededor, reconociendo que estos seres también están en alimentos que diariamente se consumen y relaciones en el ambiente; la intervención y observación harán que los estudiantes comiencen a interesarse y logren comprender su importancia ecológica.

Si bien, en el PPN Chingaza se presenta una problemática ambiental asociada con la relación del frailejón *Espeletia grandiflora* y un microhongo fitopatógeno, donde el crecimiento y desarrollo del frailejón está siendo afectado por este, ocasionándole su muerte prematura al marchitar sus hojas más jóvenes también en su función al retener agua, interrumpiendo a largo plazo las relaciones que establece con otros organismos y territorios.

Por tal motivo, se hizo necesario que una parte de la población estudiantil fortalecieran sus valores ambientales al reconocer y caracterizar la relación en el Páramo del frailejón y el microhongo, para repensar sus prácticas cotidianas, desde la posibilidad que tiene el estudiante de desarrollar un pensamiento reflexivo, científico y crítico frente a las problemáticas que presenta actualmente el país, en este caso ambiental, pues si bien el PNN Chingaza cuenta con la presencia de microhongos fitopatógenos que están interrumpiendo el ciclo de vida del frailejón

ocasionando su prematura muerte, esta problemática además de aquejar este PNN también ha llegado a otros Páramos de Colombia.

Como lo menciona Medioambiente (2018) la presencia de una clase de hongos que tienen afectadas a las especies de frailejones, puyas, chusques, uvas camarona, encenillos, entre otros; en los Páramos como lo es el Chingaza, Cruz Verde, Sumapaz, Galeras y Cocuy, ya que al encontrase esta relación, en el frailejón se afecta el crecimiento y desarrollo evitando que este capte agua por tal motivo haciendo que con el tiempo el Páramo y las relaciones que establecen allí los demás organismos se deteriore.

Por lo anterior, se pretende posibilitar que los estudiantes del CAE compartan en este espacio, ya que son estudiantes de todos los cursos de la institución, para que logren una comprensión de la problemática y de la importancia de este ecosistema y sus relaciones para Bogotá, estos estudiantes se han acercado a la biología y un gusto por la misma, mostrado desde su representación por el curso en el PRAE, lo que permite implementar una estrategia didáctica evidenciando la problemática y las diferentes dinámicas del medio, liderando experiencias y buscando soluciones a problemas en beneficio del ambiente.

Por consiguiente, reivindicando el papel ecológico que posee el Páramo y su importancia para una conservación natural, además de generar conciencia frente a la situación que actualmente presenta, a partir de intervenciones se logre dar un aporte de una manera significativa a la enseñanza y aprendizaje de la biología, creando un espacio de entendimiento, análisis y reflexión, en el que se tiene en cuenta las diferentes alternativas que pueden ayudar a la protección de un ecosistema, referente a la ley 99 de 1993, establece:

> El Ministerio del Medio Ambiente encargado de impulsar una relación de respeto y armonía del hombre con la naturaleza y de definir, en los términos de la presente Ley, las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y el medio ambiente de la Nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible. (Ley General Ambiental de Colombia, 1993)

Ocasionando el desarrollo de habilidades en el estudiante como la capacidad de aprender, analizar, resolver problemas, trabajar en equipo como el desarrollo de un pensamiento crítico-reflexivo y conocimientos teóricos, pedagógicos y contextuales en estudiantes como en las maestras en formación fortaleciendo de esta manera los valores ambientales, integrando diferentes factores en el ambiente que los rodea; no obstante, se contempla la importancia y la relación que se da con educación ambiental, viendo los diferentes componentes que influyen en el medio donde intervienen los individuos, poblaciones y comunidades, en las que incide conductas que interceden dentro de un ecosistema de Páramo.

Al visualizar la relación de los frailejones con los microhongos fitopatógenos en el ambiente de Páramo, la enseñanza de la biología da la oportunidad de conocer algunos factores que ayudan al reconocimiento de las relaciones del ambiente y su conservación; también permite tomar conciencia del medio en el que los individuos se encuentran dando la posibilidad de obtener conocimientos, destrezas y experiencias que tendrán como resultado un actuar consciente frente al ambiente; es importante el desarrollo científico y de nuevos valores a la hora de desarrollar y lograr una transformación de pensamiento, lo cual permite comprender como hay una interacción entre los sistemas, y a partir de esto adquirir diferentes conocimientos aplicados a un contexto.

Por esta razón, es necesario tener en cuenta la importancia de los ecosistemas de Páramo donde encontramos a el Ministerio del Medio Ambiente (2002), afirmando que son fuentes valiosas de agua, energía y diversidad biológica, además de su acción donde entretejen gran

cantidad de saberes y culturas, es importante tratar de preservarlos debido a que son muy vulnerables al desequilibrio ecológico dado por cambios climáticos y por factores de actividades humanas provocando erosión acelerada de los suelos, desprendimiento de tierras, pérdida de diversidad biológica y degradación de cuencas hidrográficas.

Por tal motivo, es necesario una toma de conciencia en las decisiones para conservar el ecosistema de Páramo, ya que cumple importantes funciones ecológicas y culturales relacionadas a la capacidad que tiene de albergar fuentes hidrológicas, así como la flora y fauna local, que permite reconocer la variedad y la variabilidad que tiene los Páramos.

Lo mencionado anteriormente, permitirá promover el reconocimiento y conservación del Páramo, al visualizar la problemática de los frailejones con los microhongos fitopatógenos; así el reconocimiento y caracterización de la problemática permitirá que las maestras en formación como en los estudiantes un desarrollo de habilidades y competencias en el aspecto académico, personal y social, además del fortalecimiento de los valores ambientales; rompiendo barreras que lleven a un compromiso con la comunidad, resaltando que cada organismo encontrado alrededor de los sujetos es importante, el cual puede cumplir un papel muy esencial. Por tal motivo, partiendo de lo que se ha escrito se problematiza lo siguiente:

¿Cómo por medio de la caracterización de la relación frailejón-microhongo fitopatógeno del sendero Piedras Gordas del Parque Nacional Natural Chingaza se posibilita la enseñanza de la biología para la fortalecer los valores ambientales del ecosistema de Páramo con los estudiantes del Comité Ambiental Educativo de la Fundación Colegio Emilio Valenzuela?

4. Objetivos

4.1. General

Caracterizar la relación del frailejón *Espeletia grandiflora* - microhongo fitopatógeno del sendero Piedras Gordas del Parque Nacional Natural Chingaza para fortalecer valores ambientales y enseñanza de la Biología con estudiantes del CAE de la Fundación Colegio Emilio Valenzuela.

4.2. Específicos

- Reconocer con los estudiantes del CAE del CEV la problemática ambiental desde el aula y en el Parque Nacional Natural Chingaza mediante actividades didácticas que permita reforzar los valores ambientales.

- Identificar la relación que establecen los microhongos fitopatógenos que interaccionan con el frailejón *Espeletia grandiflora* en el sendero de Piedras Gordas en el Parque Nacional Natural Chingaza.

- Diseñar y validar una estrategia didáctica que permita el reconocimiento de la relación fitopatógena que establece el frailejón y consigo la importancia del Páramo Parque Nacional Natural Chingaza para la enseñanza de la biología y fortalecimiento de los valores ambientales.

5. Antecedentes

Para el presente trabajo se tendrán en cuenta algunas investigaciones y proyectos desarrollados en los ámbitos internacional, nacional y local.

5.1. Estrategia didáctica

Inicialmente, se considera importante las estrategias didácticas, Pasquali, Acedo y Ochoa (2011), hacen referencia en su trabajo realizado en la Universidad de los Andes de Mérida Venezuela, titulado "Propuesta para una estrategia didáctica en educación ambiental: la observación de aves" en el cual se menciona la importancia de la biodiversidad y cómo a partir de una estrategia didáctica en este caso el juego permite el reconocimiento de esta diversidad, además que incentive la sensibilidad y se pueda generar una valoración del ambiente natural permitiendo el desarrollo de una actitud reflexiva sobre el efecto que ha tenido la urbanización en estos ambientes, de la misma manera el desarrollo de la estrategia didáctica tuvo en cuenta los diferentes grados de escolaridad con el que se iba a trabajar y hacer de esta más significativa al realizar la observación y conocer de la diversidad, lo que permitirá al estudiante el reconocimiento de las aves y en general de todo el medio en donde se encuentra y así lograr estimular varios sentidos.

Las autoras tomaron este trabajo como guía para la realización de una estrategia ya que permite ver el desarrollo de una secuencia de trabajo, teniendo presente y pensando en los objetivos y resultados que se quiere obtener; a partir de una estrategia los estudiantes están siendo motivados al desarrollo de diferentes actividades en este caso que se encaminan hacia la conservación de los frailejones y el ecosistema que lo habita, donde se llega a reconocer a las otras personas, permitiendo entrelazar diferentes relaciones para llegar al desarrollo de un pensamiento reflexivo y crítico, permitiendo la posición del estudiante y de las maestras en formación frente a lo que actualmente sucede en nuestro planeta.

Se considera importante a nivel nacional, las estrategias didácticas como lo aborda el artículo realizado en el colegio Hispano Americano de Cali Colombia, titulado "Estrategias didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales" el cual aborda el cómo se debe enseñar a partir de instrumentos tecnológicos que permitan el desarrollo de habilidades en el área como lo es identificar, indagar, explicar, comunicar, trabajar en equipo y tener la suficiente disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento. Todo esto basándose en modelos de técnicas y estrategias didácticas que favorece la comunicación y el aprendizaje del alumno, donde los estudiantes aprendan a analizar, y construyan saberes a partir de la motivación a través de la afectividad (Ortiz, 2009).

Este artículo permite al presente proyecto el diseño de una estrategia didáctica donde el estudiante se vea motivado por acciones del profesor y no solo se quede en el aula aquellos conceptos de biología aprendidos, relacionándolos en su vida diaria entendiendo porque son necesarios traspocisionarlos y asociarlos en su cotidianidad; donde no solo permite tener como resultado la conservación y reconocimiento, sino que también se comience a pensar porque es tan necesaria la enseñanza de la biología en la escuela. Abordando otras formas de enseñanza que ayuden a los estudiantes a indagar, reflexionar y tener un pensamiento crítico para el desarrollo de conocimiento que concientice a los estudiantes, obteniendo una enseñanza más significativa a partir del trabajo en equipo.

Del mismo modo, Guzmán, Triana y Giraldo (2013) con su trabajo realizado en Bogotá Colombia, titulado "Estrategias didácticas para el fortalecimiento del proceso de concienciación ambiental hacia la conservación del humedal de La Vaca en la localidad de Kennedy, Bogotá D.C." de la revista bio-grafía de la Universidad Pedagógica Nacional, se basa en la implementación y evaluación de estrategias didácticas, por medio de talleres con temáticas ambientales propias al humedal para fortalecer el proceso de concientización ambiental.

El proyecto se dividió en la documentación del área de estudio, la caracterización de la comunidad donde se implementaron las estrategias didácticas, diseño y enseñanza de estas, en las cuales se comprendió la importancia de reconocer métodos pedagógicos y didácticos que ayudan al aprendizaje que permiten integrar la concepción del hombre, sociedad y desarrollo para una concientización a partir de desarrollo de valores ambientales y culturales, logrado desde el humedal con procesos de vinculación para la conservación y la apropiación del territorio.

En relación al proyecto que se está realizando, es importante tener en cuenta el contexto donde se va aplicar la estrategia didáctica, además incluir espacios de reflexión desde las concepciones que tienen los estudiantes de la diversidad y el ambiente, teniendo como objetivo el contribuir desde los saberes y concepciones, caracterizando y desarrollando actividades, pues al reconocer el ambiente en las prácticas de aula y de campo, permitirá la concientización desde actividades, así la estrategia didáctica en este caso cartilla aproximo a los estudiantes de la problemática del Páramo.

5.2. Enseñanza de la Biología.

Se encuentra la revista de investigación UNMSM de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú titulado "La enseñanza de las ciencias biológicas" realizado por Valcárcel (2014) el cual aborda los diversos problemas que tiene el profesor al enseñar la ciencias biológicas, donde se tiene en cuenta el rigor, además de los interrogantes de la asignatura como: el para qué enseñamos ciencias biológicas; qué materias debemos incorporar a la clase; cómo enseñar los temas elegidos y cuando enseñarlo, por otro lado, se requiere que el profesor se prepare en el aspecto pedagógico, metodológico y biológico para no dejar por fuera las problemáticas presentes en los estudiantes, permitiendo dar un significado y reestructuración a la enseñanza de la biología, así mismo comprender y reconocer la importancia que tiene el ecosistema y los recursos que nos proporciona, ayudando a entender las interrelaciones haciendo que los estudiantes logren un reconocimiento del ecosistema, aportando a su conservación.

Referente al argumento relacionado con la temática del proyecto, es importante tener en cuenta que la enseñanza de la biología es necesaria para comprender las relaciones del medio ambiente y cómo a partir de su enseñanza se encuentra un beneficio en la enseñanza, desarrollo de la biología y de algunos procesos, teniendo presente todas las proyecciones sociales que enriquecen o no a la naturaleza frente al avance de las ciencias y al maestro como mediador para el conocimiento donde es posible integrar otras áreas del saber.

De la misma manera, se encuentra el trabajo realizado por Daza y Moreno (2010) titulado "El pensamiento del profesor de ciencias en ejercicio. Concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales" aplicado en Santander, Colombia, en el que hacen referencia a como se ha venido desarrollando las diferentes concepciones de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, reflexionando sobre las diferentes aplicaciones que se tienen y cómo a partir de estas se puede llegar a alcanzar una formación en los estudiantes, pues aluden que su interés para aprender ha disminuido, por tal motivo se tiene que recurrir a diferentes técnicas y propuestas educativas para captar la atención de estos, donde se hace

conveniente reflexionar sobre las concepciones de distintos procesos de enseñanza y aprendizaje respecto a la responsabilidad e interés que tienen los estudiantes, teniendo como objetivo el fortalecimiento de diferentes procesos que impliquen el aprender ciencias naturales.

Como se nombra anteriormente, este trabajo da aras para mirar la biología no solo como algo procedimental, sino también como aquello que se puede desarrollar en un contexto natural y aprender a partir de las diferentes relaciones que se establecen dentro del contexto, se cree que es importante que las maestras en formación comienzan a pensar las diferentes posibilidades que se pueden desarrollar para que el estudiante aprenda de una manera significativa y en cooperación las diferentes relaciones que tiene la naturaleza y la importancia de la conservación de este ecosistema, donde incentivar al estudiante permite que se interese y entienda por qué es tan importante la enseñanza de la biología en este momento, relacionándolo también con el contexto en el que vive en miras al desarrollo de las reflexiones frente a las diferentes problemáticas ambientales, que compete a todos desde una responsabilidad social.

5.3. Conservación del Ecosistema de Páramo

En tanto, a estudios de conservación que se han realizado a nivel internacional encontramos en Washington "Conservación de ecosistemas de agua dulce: Hacia una estrategia de manejo integrado de recursos hídricos" planteando que la situación de la conservación de los ecosistema acuáticos sufren efectos considerables por la utilización de los recursos naturales basados en el aumento de la población, la deforestación, tala de árboles, contaminación, actividades mineras y la expansión de la agricultura, la causa primordial de la pérdida de ecosistemas de agua dulce se debe a la degradación del ambiente, donde la preservación del agua no está siendo un punto relevante para las personas, viendo que se tiene que hacer un buen uso de este recurso, aprovechando las relaciones a escala que se presenta en un ambiente y de los vínculos que tiene con los ecosistemas terrestres (Bucher, Castro y Floris, 2000).

Refiriendo que para una conservación se necesita comprender mejor dónde se encuentran las zonas importantes de diversidad biológica de agua dulce y qué tipos de peligros se pueden encontrar, para tener como resultado la protección del ambiente haciendo un buen manejo de este y de los recursos hídricos, y así permita entender los procesos ecológicos, la dinámica y la diversidad de cuencas enteras de agua (Bucher, Castro y Floris, 2000).

Reconociendo que la relación que tiene en este trabajo es crear esa concientización para la protección del medio ambiente, a partir de estrategias que permitan repensar qué está pasando realmente con los ecosistemas, en este caso el de Páramo y por qué están sufriendo un gran impacto que hace que se perjudique, además en el uso adecuado de los recursos pero no de la manera en la que actualmente se está haciendo, pensando no solo en el ser humano sino también en los demás organismos que habitan en dicho ecosistema.

También, se encuentra a Sanabria y Gutiérrez (2014) que se enfocan más al estudio de la conservación del Páramo, con su trabajo: "El Páramo y su conservación, aula abierta para el aprendizaje de las ciencias", desarrollado en Tunja Colombia, donde hacen referencia a la búsqueda de la mejora del medio ambiente en este caso el Páramo donde plantearon diferentes estrategias para el cuidado y conservación de los animales y las plantas que se encuentran allí; Colombia es el país con mayor número de especies de aves, pero que posee números muy altos de especies amenazadas a causa de las acciones del hombre, con el fin de promover el conocimiento de las especies de aves pertenecientes al Páramo y la construcción de valores y actitudes para su conservación, se identificó la diversidad de especies que se encuentran allí y las relaciones que se establecen en el medio; los estudiantes desarrollaron curiosidad, la persistencia,

la crítica y habilidades básicas en investigación, teniendo como resultado una conciencia ambiental, además visualizar que en la escuela se debe de considerar de una manera más seria y responsable el desarrollo de actitudes frente a las acciones humanas y sus consecuencias en el planeta.

Por lo tanto, este trabajo permite basarse para conocer la diversidad de flora y fauna que se tiene en nuestros Páramos, así como microorganismos, dando bases para que los estudiantes como maestras en formación puedan ver las diferentes problemáticas en el Páramo, lo que ayude a incentivar y a construir diferentes percepciones y opiniones de las relaciones que entretejen como lo son las relaciones fitopatógenas con el frailejón.

De la misma manera, vemos a Callejas (2015) con su trabajo "Manejo Ambiental Sostenible para el Ecosistema de Páramo: Caso Páramo de Santurbán" hace referencia a cómo las diferentes alternativas de conservación de Páramos parte de la defensa de los recursos naturales, y así un buen manejo de estos, se basa en las diferentes actividades de minera, agricultura y ganadería que se desarrollan alrededor de estos sitios, así mismo teniendo en cuenta que el uso inadecuado de estos da como punto de partida el deterioro y problemáticas que influyen sobre la necesidades básicas de la comunidades que están aledañas, resaltando que es importante tener un plan de manejo sostenible que permita el aprovechamiento, mitigando el riesgo de extinguir especies importantes para el abastecimiento de recursos no renovables para la humanidad.

Esta investigación aporta al Trabajo de Grado una contextualización de las diferentes problemáticas que afecta a los Páramos, como lo son los manejos que las personas le dan a este ecosistema y el calentamiento global, así repensar las prácticas que se establecen alrededor de este, viendo que es importante la conservación ya que estos Páramos son una fuente de agua y abastecimiento hidrológico para las personas de municipios aledaños, por otro lado el reconocer el Páramo y sus diferentes interacciones permitirá situarse frente a la problemática, teniendo como objetivo la valoración de este ecosistema.

5.4. Microorganismos y fitopatógenos

Inicialmente, se encuentra a Gordillo (2017) en su trabajo "Microorganismos en la escuela: diseño de una propuesta didáctica mediante investigación dirigida" de la Universidad de Sevilla, España, quien orientó el desarrollo de la educación para la salud en el aula, asociando la Ciencia-Tecnología- Sociedad, lo cual favorece el pensamiento científico a edades tempranas, basado en la mayor importancia y reconocimiento de los microorganismos, donde el estudiante comience a repensar sus prácticas. Él asocia el tema con la realidad de sus estudiantes, permite que este tenga un desarrollo de pensamiento crítico, reflexivo y científico, para que lo tenga en cuenta en sus práctica cotidianas asociando lo aprendido; así como mejorando la idea de que algunos microorganismos son patógenos para el ser humano o el ecosistema, también hay muchos que son benéficos y posteriormente ver la importancia de sus interacciones.

Para el desarrollo de este proyecto es necesario saber de los microorganismos fitopatógenos, Rodríguez (2001) con su trabajo titulado "Biodiversidad de los hongos fitopatógenos del suelo de México" afirma que es muy importante reconocer la importancia de estos organismos, ya que muchas veces atacan la flora, ocasionando daños durante el crecimiento y maduración, debido al amplio rango de plantas hospedantes que atacan por su distribución cosmopolita y a los elevados daños económicos que provocan, se carece de un conocimiento pleno y comprensivo del comportamiento dinámico, haciendo pertinente el registro de datos históricos del comportamiento de las afecciones para las posibilidades de predecir y evitar futuras epidemias y

daños. Así permitir una conservación de ecosistemas, regulación y normatividad del uso del suelo.

De esta manera, aporta al proyecto conceptos y significados que sirven de base para que las maestras en formación rectifiquen funciones e importancia de los diferentes factores por los que se establece la relación de los fitopatógenos con las plantas, en este caso el frailejón lo que permite comprender su desarrollo y crecimiento, y posterior control.

Encontramos el Medioambiente (2018) en un estudio con el Instituto de Humboldt, exhiben la presencia de una clase de hongos que tienen afectadas a las especies de frailejones (*Espeletia*), puyas *(Puya*), chusques (*Chusquea*), uvas camarona (*Macleania*) y encenillos (*Weinmannia*) en el Páramo de Chingaza, Cruz Verde, Sumapaz, Galeras y Cocuy lo que compromete a largo plazo la captación y regulación de las fuentes hídricas para el consumo de las comunidades que se abastecen de esta, viendo que este hongo que afecta a los organismos del Páramo, los cuales generan cambios en la forma de las hojas del frailejón ocasionando que estos mueran; así mismo se observa que este hongo fitopatógeno comienza a desarrollarse a causa de la reducción de defensas producido por el ataque de las polillas que comen hojas juveniles, debilitándose y comienzan a deformarse, teniendo como resultado la colonización del hongo y el no desarrollo del frailejón.

Mientras que los hongos, producen un cambio de color en las hojas, su desprendimiento del tallo, una deformidad conocida como entorchamiento [1] y manchas necróticas, se estima que la muerte de un frailejón enfermo puede darse de tres a seis meses, situación que si no se conoce y minimiza puede ocasionar daños de estos ecosistemas.

Lo que da cuenta que está pasando con los diferentes Páramos colombianos, es así como este sirve como punto de partida y como guía para que este Trabajo de Grado que se está desarrollando tengas bases fundamentales para el desarrollo y consolidación de la investigación a partir de la aplicación de salidas de campo y observación.

La Revista Fitopatología Colombiana, expone diferentes trabajos realizados como en el XXXIII Congresos Colombianos de Fitopatología y Ciencias afines 2017: Los desafíos de la protección vegetal, su relación con el cambio climático y la conservación con el medio ambiente en Palmira Valle del Cauca con el trabajo "Estudio epidemiológico de *Colletotrichum spp* asociado a tres especies forestales" en el que hace referencia a la patogenicidad en árboles forestales de este hongo, que han ocasionado daño en los tejidos foliares afectando su capacidad para hacer fotosíntesis.

Se estudia el comportamiento de tres árboles forestales encontrados en el campus de la Universidad de Magdalena, teniendo presente la variable climática natural, estableciendo lugares de monitoreo donde se tuvo en cuenta y se registró la incidencia y severidad durante 33 semanas donde se vio que la mayor incidencia fue cuando hubo mayor humedad relativa y siendo negativa a luz solar, la incidencia y desarrollo de la enfermedad varía de acuerdo la especie forestal y época del año (Restrepo, Rada y Páez, 2017).

Este trabajo contribuye ya que al ser rigurosos al tomar medidas permite la observación de afecciones y consigo el desarrollo de la planta en este caso el frailejón, teniendo en cuenta diferentes factores naturales que puede dar cuenta de la incidencia que tiene en la planta.

También en la Revista Fitopatología Colombiana, encontramos a Betancourt, Sarria y Varón (2017) con su trabajo "Caracterización cultural, patogénica y morfométrica de aislamientos de

[1] El entorchamiento es transmitido solo por un hongo el cual vive en el suelo, es una infección viral donde la planta sufre de desnutrición lo que origina deformación de hojas y tallos, así mismo presentando clorofila amarilla (Gómez, 2003).

Pestalotiopsis sp obtenidos a partir de lesiones foliares en el Híbrido *Elaeis oleifera x Elaeis guineensis* (OXG) de palma de aceite en Tumaco" donde hace referencia a que algunas plantaciones han dado un incremento de manchas foliares y secamiento de las hojas, sin embargo hay un desconocimiento de las causas foliares, de la misma manera teniendo en cuenta que para el reconocimiento era necesario aislar e identificar estos microorganismos que estaban asociados a las lesiones, para tal fin se tomaron muestras de los síntomas iniciales dando características de un hongo fitopatógeno donde todas representan las mismas características de enfermedad que produce el hongo.

Para este Trabajo de Grado es importante tener en cuenta la caracterización de la relación que se establece con el frailejón y cómo actúa el microhongo fitopatógeno en él, donde el aislamiento servirá como base para identificar y analizar lo que realmente está pasando con el frailejón y cómo este afecta su morfología y estructura, debido a que no todos los fitopatógenos actúan de la misma manera, pero que sin embargo están dañando su crecimiento y desarrollo que a mediano y largo plazo debilita otras relaciones que se establecen en el ambiente.

6. Marco Referencial

Para este Trabajo de Grado se tendrán en cuenta los siguientes referentes normativos y teóricos, que serán oportunos para su desarrollo e implementación.

6.1 Marco Normativo.

Las leyes, resoluciones y demás que constituyen el marco legal, reglamentan los parámetros dentro de los cuales el presente proyecto se acoge, ya que no son ajenos a los derechos, responsabilidades y deberes para todos quienes intervengan en este proyecto, aunque es dinámico ya que responden a las necesidades actuales como gobierno y entidades locales, responde a los intereses de las autoras para el análisis y reflexión de las características y lineamientos en Colombia que se contemplaran a continuación (Figura 1).



Figura 1. Lineamientos Normativos para la protección y conservación del Páramo.

Es preciso iniciar con la Resolución 065 de 24 de junio de 1968, por la cual se reconoce como Parques Nacionales Naturales los páramos de Sumapaz y Chingaza, declaración dada por la junta directiva del Instituto Colombiano de la Reforma Agraria con el fin de proteger y constituir las reservas destinadas a la conservación de los recursos naturales, petición por parte de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, " *en consideración a que las fuentes de agua de dicha zona constituyen las últimas reservas para atender la demanda futura de la ciudad de Bogotá*" (p.1).

Para mantener o aumentar el caudal de las aguas, además en ese momento se dio suspensión a cualquier actividad que directa o indirectamente estuviera afectando el lugar, así como la autorización para que la investigación tuviera acceso para contribuir a la zona desde el ámbito académico, por otra parte fortalecer el turismo siempre y cuando no afecte las dinámicas del ecosistema, así mismo, se estipulo linderos en el momento databan un total de 20.000 hectáreas, más con la adquisición de la propiedad privada con los trámites pertinentes y de páramos como el de Mangon Grande (1978) se adquiere extensión, para hacer que ahora se aproxime a 76600 hectáreas mediante resolución 0550 de junio de 1998 del Ministerio del medio ambiente.

En la Constitución Política de Colombia de 1991 actualizada por los actos legislativos a 2016 en el título I de los principios fundamentales en el artículo 8 se afirma que: "Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación."(p.1) señalando entre los deberes ambientales proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservando y protegiendo integralmente las áreas de importancia ecológica, además planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales de manera razonable permitiendo el desarrollo sostenible para la conservación, restauración o sustitución y prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental (Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible, Resolución 1814 de 2015).

Desde la Ley 99 de 1993, por medio del Ministerio del Medio Ambiente se estipula los principios generales para la gestión y conservación del medio ambiente junto con el uso racional de los recursos renovables y el concepto de desarrollo sostenible, desde organizaciones a nivel de municipio, regional, departamental y nacional, motivación iniciada desde la Declaración de Río de Janeiro en 1992 que trató el tema del Medio Ambiente y Desarrollo. Para dar cumplimiento a la ley 99 de 1993 se estableció el Sistema Nacional Ambiental (SINA), desde orientaciones, normas, actividades, recursos programas e instituciones para dar cumplimiento y seguimiento a lo planteado en la ley.

En esta ley se manifiesta en sus principios, como lo es el número 4 el cual manifiesta que las zonas de Páramo, subpáramo al igual que los nacimientos de agua y de recarga de acuíferos son objeto de protección especial, antagónico en su artículo 61 de la Ley General Ambiental de Colombia (1993) se establece:

> **Declárase la Sabana de Bogotá, sus Páramos, aguas, valles aledaños, cerros circundantes y sistemas montañosos como de interés ecológico nacional, cuya destinación prioritaria será la agropecuaria y forestal**. El MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE determinará las zonas en las cuales exista compatibilidad con las explotaciones mineras, con base en esta determinación la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca -CAR- otorgará o negará las correspondientes licencias ambientales. Los municipios y el Distrito Capital expedirán la reglamentación de los usos del suelo, teniendo en cuenta las disposiciones de que trata este artículo y las que a nivel nacional expida el MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE.

En primera instancia como se observa en forma de negrilla, se manifiesta de forma contraria el interés por intervenir aun en esta zona de Páramo aunque sea de menor impacto, mientras en el

párrafo de forma subrayada se reitera que puede presentarse explotaciones y usos de suelo, haciendo caso omiso a la importancia de este ecosistema de Páramo y los daños que pueden ocasionar, así mismo se excluye las relaciones de los micro, meso y macroorganismos que están presentes. Por ello, como se manifiesta el presente trabajo la importancia de reconocer y dar prioridad a la conservación de este ecosistema para evitar su degradación, pues como se afirma en el principio 8 "El paisaje por ser patrimonio común deberá ser protegido" (Ley 99 de 1993).

En la resolución 769 de 2002, por parte del Ministerio del Medio Ambiente se aborda la importancia para contribuir a la protección, conservación y sostenibilidad de los Páramos, teniendo en cuenta las medidas necesarias desde los estudios pasados, presentes y futuros a nivel local, planteando ideas, sugerencias, alternativas y estrategias para el plan de manejo ambiental para el Páramo junto con la participación de la comunidad aledaña, para el caso del Parque Nacional Natural Chingaza como se dice en la resolución "[El] plan de manejo corresponderá al plan de manejo del respectivo parque nacional y será elaborado e implementado por la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales" (Ministerio del Medio Ambiente. Resolución 769 de 2002. p.5) considerando que está vigente el proceso de protección y conservación de Páramo desde el manejo sostenible y restauración del ecosistema.

En esta misma resolución se suscita la ley 373 de 1997, que en su artículo 16 se establece:" el programa para el uso eficiente del agua, ordena que en la elaboración y presentación del programa se debe precisar que las zonas de Páramos, bosques de niebla y áreas de influencia de nacimientos de acuíferos y de estrellas fluviales, deberán ser adquiridas con carácter prioritario por las entidades ambientales de la jurisdicción correspondiente, las cuales realizarán los estudios necesarios para establecer su verdadera capacidad de oferta de bienes y servicios ambientales para iniciar un proceso de recuperación, protección y conservación" (Ministerio del Medio Ambiente. Resolución 769 de 2002 p.1).

Priorizando el uso racional y el reconocer estos ecosistemas como punto frágil de atención para conservación y protección por medio de subprogramas que atiendan las preocupaciones locales y posibles afectaciones a futuro por un actuar descontextualizado ambiental y con fines productivos. Así generar conocimientos y socializar la información de la ecología, la diversidad biológica y el contexto sociocultural, para colaborar en la identificación, evaluación y la planificación ambiental del ecosistema de Páramo.

Así mismo, en la Resolución 1814 de 2015 mediante la delimitación de zonas de protección y desarrollo de los recursos naturales se reflexiona sobre la protección de las zonas de importancia ecológica, al brindar un salud óptima del ecosistema en su totalidad, trabajo arduo del Estado, entidades territoriales y de la comunidad, por tanto las intervenciones en este medio no deben alterar o degradar siendo permitidas investigaciones que coadyuven a su mejora, así como lo afirma : "el país se compromete a establecer estrategias de conservación in situ de la diversidad biológica, (...) En Colombia la responsabilidad por el manejo de los recursos naturales recae en todas las autoridades del Estado, pero también en la comunidad.*"* (Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible, Resolución 1814 de 2015 p. 1-2).

Se menciona además en la Resolución que Parques Nacionales Naturales junto con las Corporaciones Autónomas Regionales, realizan seguimiento, supervisión y control de las zonas avanzando en los estudios y procedimientos, en el presente Parque Nacional Natural Chingaza; siendo una respuesta positiva para las autoras, debido a que se coadyuvará desde la investigación para la conservación y un desarrollo del pensamiento ambiental.

En cuanto al Plan de Manejo del Parque Nacional Natural Chingaza expuesta por el Ministerio de ambiente y desarrollo mediante Parques Nacionales Naturales de Colombia en la

Resolución 0389 del 12 de septiembre de 2017, se adopta el propósito de conservar, recuperar y controlar la flora y fauna del área; se permite el turismo como recreación siempre y cuando sean convenientes para la conservación o embellecimiento de la zona, debido a que los recursos existentes son invaluables, por tanto el manejo es igual de especial propuesto desde la planeación integral con principios ecológicos, dando viabilidad a la investigación, educación recreación y cultura, siendo actividades dentro del Plan de Manejo del PNN Chingaza, como incluso en la Reformulación Participativa del Plan de Manejo Parque Nacional Natural Chingaza.

Se estipula para el plan estratégico, tener en cuenta su abastecimiento de agua y territorio junto con el equipo profesional técnico y operativo del PNN Chingaza, concluyendo en ambos que es imprescindible el adecuado uso, planeación y ejecución de un plan maestro que sea concorde con la visión y políticas de cada una de las áreas de manejo, desde los componentes: diagnóstico, de ordenamiento y estratégico, para reconocer territorio y relaciones emergentes, ser consecuentes con las reglas para el desarrollo de actividades y así formular estrategias, y procedimientos que ayuden a alcanzar los objetivos de conservación, para el desarrollo, interpretación, conservación, protección, uso y manejo del área protegida por la zonificación: zona primitiva, intangible, de recuperación natural, histórico cultural, de alta densidad de uso n°1- n°2 y n°3 (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2016).

6.2 Marco Teórico.

Se tendrá en cuenta conceptos estructurales que permiten comprender de una manera más clara la temática e intencionalidad del proyecto, en tanto a las dinámicas pedagógicas y disciplinares.

6.2.1. Estándares básicos educativos

Considerando la importancia que tiene la enseñanza de la vida y lo vivo en la escuela en Colombia, se toma los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales, propuesto por el Ministerio de Educación Nacional (2004) siendo una guía de lo que se debe saber y saber hacer en la escuela, sirviendo de orientación a los currículos de diferentes colegios de todo el país, quienes además se apoyan de otros recursos bibliográficos e ideas para conceptualizar de alguna manera los objetivos del currículo de cada institución educativa. Al realizar la revisión en la columna de manejo conocimientos propios de las ciencias naturales en entorno vivo de primero a tercero se establece los primeros inicios de descripción de características de seres vivos para su clasificación, explicando adaptaciones de los seres vivos al ambiente, mientras de cuarto a quinto, indica que abordan la célula, identifican niveles de organización y clasificación de los seres vivos en grupos taxonómicos plantas, animales y microorganismos, así como identificar y explicar la dinámica de un ecosistema con sus características.

Continuando, en los Estándares Ciencias Sociales y Ciencias Naturales de sexto a séptimo grado se aproxima más a las funciones de la célula y organelos, así como clasificar características celulares para grupos taxonómicos, además puede caracterizar ecosistemas y analizar el equilibrio dinámico; en el grado octavo a noveno sus aproximaciones son mayores al DNA (Ácido desoxirribonucleico) genes y proteínas, además compara y distingue tipos de reproducción y puede clasificar organismos en grupos taxonómicos, manifestando la importancia de la descendencia para el ecosistema; allí se infiere que abordado temas anteriores los estudiantes aún no tienen a cabalidad una comprensión por los microorganismos; pues de décimo

a once el principal objetivo es reconocer la vida a nivel atómico desde su relación física y química.

En los estándares se evidencia la igualdad en contenidos, así como el desarrollo pleno del individuo para lograr una conciencia y visión óptima por la conservación, protección y mejoramiento del ambiente y los diferentes organismos, es pertinente tener presente que para este proyecto se trabaja con el Comité de Educativo Ambiental por lo cual se realizó la revisión de los contenidos de todos los grados en torno a microorganismos y ecosistema de Páramo, debido a que no se maneja el tema de fitopatógenos en los lineamientos y tampoco en el plan de estudios de la escuela, más los demás temas mencionados si concuerdan con los Programadores de Aula de la Fundación Colegio Emilio Valenzuela.

6.2.2. Enseñanza de la biología

La enseñanza de la biología es pertinente para este proyecto, debido a que este se desarrolla en marco de un contexto biológico y se desea compartir el conocimiento obtenido, tenemos en cuenta a Leymonié (2009) quien afirma que la enseñanza de la biología debe ser orientada a las habilidades de los alumnos, haciendo que vayan más allá de los hechos para convertirse en personas capaces de resolver problemas, lo cual cada enseñanza y aprendizaje contribuya significativamente a la comprensión de la vida y lo vivo, donde cada tema integrado en la enseñanza configure un conocimiento cultural, social y educativo que apunte a algo desconocido e incierto pero que incite al movimiento y búsqueda en su medio próximo, permitiendo la resolución de problemas para el desarrollo cognitivo y alfabetización científico-biológica pero contextual.

Afirmando lo anterior se encuentra a Cañal (2004) quien hace referencia que la enseñanza de la biología es la determinación de concepciones alternativas del alumno, donde el aprendizaje promueve la alfabetización científica y tecnológica haciendo que haya una comprensión y desarrollo de una biología integradora, contextualizada y significativa para la cotidianidad del alumno.

Siendo la postura en la que se acogen las autoras para comprender, analizar y reflexionar sobre la enseñanza de la biología, donde permite alcanzar las relaciones del medio ambiente y cómo a partir de la enseñanza se encuentra un beneficio en la comprensión y desarrollo de la ciencia, teniendo en cuenta todas las proyecciones sociales, viendo cómo se beneficia o no a la naturaleza frente al avance de las ciencias, así como el ambiente de enseñanza, motivación y aprendizaje constituye el escenario ideal para el desarrollo de la enseñanza de la biología y el reconocimiento de los organismos que están en un ecosistema; más con la ayuda de estrategias didácticas que promuevan la enseñanza de diferentes tópicos.

Donde se ejerce un rol que trasciende metodologías que motivan al maestro en formación para el desarrollo de las prácticas, teniendo en cuenta el contexto y las rutinas de los estudiantes, para adentrarse en su propia experiencia como educador y saber cómo a partir de la problemática planteada y la observación se logre desarrollar una manera de enseñar, teniendo como resultado la motivación, reflexión y actuación frente al ambiente y su contexto.

6.2.3. Coeducación

Para abordar el modelo de Coeducación que maneja la Fundación Colegio Emilio Valenzuela, se hace una revisión del mismo según el Instituto de la Mujer (2007) en la Guía de Coeducación: Síntesis sobre la Educación para la Igualdad de Oportunidades entre Mujeres y Hombres, aborda

la coeducación desde su cuestionamiento tradicional que confundía la igualdad de acceso a la educación con la educación para la igualdad de oportunidades. El sistema educativo español ha contado con tres modelos de escuela que entienden la relación de género de forma diferente.

El primero es el modelo de escuela de roles separados (los hombres ocuparían la esfera pública y las mujeres la privada), en él se imparte una educación diferenciada por sexos mediante la separación física y curricular del proceso educativo de ambos grupos; el segundo, el modelo de escuela mixta, actualmente dominante, se basa en el principio democrático de igualdad y conjunta tanto en el ámbito curricular como en el pedagógico, por tanto niega las diferencias culturales entre grupos. Por último, el modelo de escuela coeducativa, parte de la relevancia de las diferencias sociales y sexuales entre grupos (niños y niñas) por razón de género como diversidad cultural, la escuela coeducativa tiene como objetivo la eliminación de estereotipos entre sexos superando las desigualdades sociales y las jerarquías culturales entre niñas y niños.

Así mismos, la coeducación es una propuesta pedagógica en la que la formación y la educación se imparten en condiciones de igualdad para ambos sexos y no se pone límites a los aprendizajes, sin embargo el término ha tenido una evolución en paralelo a los cambios producidos en la sociedad, por tanto, la coeducación no es un concepto estático, sino que es dinámico y flexible.

Ahora bien, el Instituto de la mujer (2007), define "Por coeducación se entiende la propuesta pedagógica actual para dar respuesta a la reivindicación de la igualdad realizada por la teoría feminista, que propone una reformulación del modelo de transmisión del conocimiento y de las ideas desde una perspectiva de género en los espacios de socialización destinados a la formación y el aprendizaje." (p.17). Supone además la dualidad entre transversalidad y ser específico en las asignaturas, las ventajas de esta estrategia dual son que garantiza la integralidad de la actuación en todas las áreas, actividades, tiempos y espacios y, a su vez, permite reforzar los resultados mediante acciones concretas y puntuales.

Para comprender los principios del modelo dentro de coeducación es necesario tener claro la diferencia entre sexo y género para evitar confusión; el primero, sexo está determinado por características físicas y genéticas con las que nacen los seres, en machos y hembras, y género es la construcción social que las distintas culturas elaboran sobre la base de la pertenencia sexual, construcción que asigna rasgos de identidad, capacidades, aptitudes y roles distintos a las personas, configurando de esta forma dos géneros dentro de la especie humana, el masculino y el femenino. (Instituto de la mujer, 2007) para las autoras la coeducación solo separa en aulas a los estudiantes por género para permitirles un ambiente ameno en su formación en áreas específicas, el colegio además en áreas de ocio como artes y educación física son manejadas de manera mixta.

6.2.4. Estrategia didáctica

Para la realización de una estrategia didáctica la Universidad Estatal a Distancia (en sus siglas UNED), (2013) la define como acciones del profesor que tienen como objetivo la construcción de aprendizaje con una meta clara establecida, teniendo como resultado la reflexión y un propósito educativo que permita el desarrollo de competencias y aprendizaje.

Del mismo modo, encontramos a Vásquez (2010) quien afirma que, la estrategia didáctica permite la enseñanza- aprendizaje de los estudiantes desplegando potencialidades del alumno a su vez el desarrollo crítico y creativo en los contenidos y temas de las asignaturas del currículo establecido, todo esto ayudando a la construcción social, política entre otros de conocimiento.

Por otro lado, Delgado y Solano (2009) afirman que es la técnica que mejor se emplea para manejar la enseñanza y aprendizaje a partir de componentes que interactúan en el acto didáctico donde hay una relación entre el profesor y el alumno, contenido y materia, contexto y metodologías, evidenciando un proceso o paso de habilidades que el estudiante adquiere y emplea para aprender significativamente.

Observando la importancia de la estrategia didáctica que permite dentro del campo de la educación, espacios de reflexión frente a las concepciones y saberes que tienen los estudiantes y maestros de la diversidad y el ambiente, a partir de la caracterización y desarrollo de actividades, pues el reconocer el ambiente a la hora de hacer las prácticas permitirá la concientización por medio del desarrollo de la problemática y la enseñanza de la biología.

Por otro lado encontrando que, a partir de estrategias didácticas, actividades de aspectos mejorables para la enseñanza de diferentes tópicos permite la apreciación de cómo se ha venido desarrollando el tema de la Biología dando paso a la reflexión e investigación, donde las experiencias prácticas juegan un papel muy importante en la construcción del saber sobre los seres vivos y cómo a partir de estos hay un desarrollo en la investigación escolar para la alfabetización científico-biológica.

6.2.5. Valores Ambientales

La educación en valores ambientales se a da a partir de la relación con la educación ambiental, donde se imparte fundamentos para mejorar las practicas ecológicas, ampliar la perspectiva del pensamiento y la acción en el medio y en la vida misma; Medio Ambiente, (2016) define los valores ambientales como aquellos que hacen parte la conducta del humano y su desenvolvimiento con su entorno ambiental, promoviendo acciones positivas que estimulen un uso racional de los recursos naturales para un equilibrio ecológico. Se podría definir pues, como el proceso de enseñanza de valores para la concienciación de protección al medio ambiente.

De la misma manera, encontrando a Schwartz y Bilsky (1987), quienes afirman que los valores son representaciones cognitivas que responde a diferentes necesidades de las personas, ya que el humano se encuentra en constante relación con el entorno en el cual establece y busca su bienestar y supervivencia individual y grupal, es decir guían su comportamiento en pro a la relación que se puede establecer con el ambiente y los demás organismos, teniendo como prioridad valorativa la actitud de reconocimiento y el componente axiológico hacia la naturaleza para transcender las dimensiones del ser.

Por tal motivo, el desarrollo de los valores ambientales, se logra en la medida en que se reflexiona sobre la manera de educar acerca del medio ambiente en las escuelas, llevando al estudiante a encontrar sentido a su participación en el cuidado ambiental, en este sentido, los valores ambientales están sustentados en la conciencia de los sujetos y la realidad.

Aportando al presente trabajo de grado a que los niños argumenten a favor de cuidar la naturaleza por razones biológicas, siendo un juicio compartido con sus compañeros, incentivando al contacto con la naturaleza y correspondiente cuidado desde sus actos, la educación en valores ambientales es un reto para la educación, en especial su integración en el currículo de las instituciones, lográndose a partir del desenvolvimiento de habilidades que le permitan alcanzar el pleno desarrollo de los valores ambientales.

6.2.6 Ecosistema de Páramo

Referente al ecosistema de Páramo Hofstede, Calles, López, Polanco, Torres, Ulloa, Vásquez y Cerra (2014) afirman que, son aquellos que forman una eco-región que están distribuidos a los

largo de los andes, los cuales tienen una importancia fundamental en el ambiente representando gran variedad de significados y valores; donde se encuentran especies endémicas, ecosistemas capaces de brindar servicios ambientales fundamentales agua principalmente, cultural, entre otros. Viendo que este tiene grandes problemáticas influenciadas por las actividades económicas como cultivos agrícolas, ganadería, plantaciones forestales, minería, manejo inadecuado del agua y expansión urbana, plantean riesgos para la integridad de los Páramos y sus servicios ecosistémicos asociados a los fenómenos del cambio climático; aumento de temperatura, diferentes regímenes de precipitaciones y nubosidad.

Del mismo modo, Hofstede, Segarra y Mena (2003) afirman que el Páramo es el ecosistema natural con mayor altitud, así mismo tiene más irradiación solar en el planeta, funcionando como un corredor biológico de la biodiversidad, se puede observar que la flora tiene adaptaciones morfológicas al ambiente. El frailejón es probablemente la planta que más cambios presentan a un clima extremo, así mismo, encontrando la paja como forma principal de cobertura en el Páramo, protege el suelo cubriéndolo y permitiendo así la regulación hídrica el cual es el valor más notable en los Páramos.

También, incluyendo al ecosistema acuático, en primer lugar se tiene a Caríssimo, Del Cero, Fonalleras, Silva y Giordano (2013) quienes aseguran que son aquellos ecosistemas desarrollados en un medio ambiente donde se encuentra agua que ha medida del tiempo ha venido cambiando haciendo que diferentes organismos vivan en este cuerpo de agua con una gran diversidad, los ríos, océanos, lagos entre otros, son ecosistemas acuáticos (dulces o salados) que proporciona a los organismos su desarrollo y crecimiento.

Así mismo, encontrando a Callicott, Crowder y Mumford, (1999) quienes afirman que, esta busca mantener tres aspectos importantes de la vida, la primera es que se mantenga la diversidad natural encontrada, es decir, que se mantenga la diversidad biológica, la segunda es que se tenga una integridad ecológica, entendida como una estructura y buen funcionamiento de los sistemas encontrados y la tercera es que haya salud ecológica donde estos organismos puedan resistir y persistir a través del tiempo.

Centrando el presente trabajo de grado en el PNN Chingaza que se encuentra ubicado en la cordillera oriental de los Andes, al noreste de Bogotá; en sus ecosistemas predominantes se encuentra el Bosque alto andino, subandinos y Páramos; mientras el clima oscila entre 4 ° C a 21, 5°C, además refugia fauna y flora, así mismo de allí nacen ríos como el Guatiquia y Frío, y las abundantes lluvias crean lagunas como lo es la de Siecha y Chingaza que se pueden observar en este Páramo. (CAR, 2003) El PNN es uno de los más importantes para Bogotá, debido a que desde el embalse de Chusque se obtiene el 70% del agua que necesita los habitantes de Bogotá y poblaciones aledañas a este Páramo.

El PNN Chingaza cuenta con frailejones como organismos endémicos, los cuales han sido afectados en su papel ecológico por un microhongo estableciendo una relación fitopatógena, afectando su crecimiento y desarrollo y consigo la alteración del ecosistema; el Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt,(2018) hacen referencia a un microhongo fitopatógeno que está afectando las hojas de los frailejones de PNN Chingaza señalando que hay un gran consumo de hoja centrales de las rosetas, encontrando clorosis en las hojas maduras.

Todo esto logrando aportar bases al proyecto donde las maestras en formación comienzan a tener en cuenta la diversidad que tiene Colombia, haciendo énfasis en la importancia de los Páramos y del agua que estos proporcionan, pensando en las diferentes problemáticas que ha tenido debido a las acciones por parte de ser humano, buscando un pensamiento de reflexión y

crítico de los estudiantes frente al desarrollo de actividades.

6.2.7. Conservación de Páramo

Sabiendo, que la conservación según Castaño (2002) es la utilización de los ecosistemas naturales, para prevenir la explotación, destrucción o abandono garantizando su futuro; sabiendo que hay mucha utilización y explotación de los recurso naturales, donde se genere una protección de la naturaleza para el mantenimiento de los procesos ecológicos importantes, que genere un apoyo a la preservación de la diversidad genética y una garantía de uso sostenible de especies y los ecosistemas.

Así mismo, encontrando a Gasca y Torres (2013) quienes afirman que la conservación es reconocer, mantener y proteger la biodiversidad que se tiene, donde se haga uso sostenible de todos los componentes de la diversidad biológica, reconociendo la importancia de proteger al organismo en el futuro, viendo que es un proceso que reduce la pérdida de recursos naturales por actividades y permite la restauración de los ecosistemas, para la protección de comunidades bióticas, las cuencas hidrográficas, los recursos genéticos, entre otros; teniendo una visión sistémica para la continuidad de procesos ecológicos y evolutivos que sustentan y dan origen a más especies.

Rescatando que es importante situarse en un escenario que permita ver el desglose y características de la diversidad de organismos que posee un ecosistema, se debe tener en cuenta en el desarrollo de la práctica, el contexto donde los estudiantes se vean involucrados y den solución a sus problemas cotidianos.

Por último, encontrando a Álvarez (2016) afirma y complementa las anteriores citas donde certifica, integra diferentes procesos comenzando a partir de los microorganismos donde se entienda como esto ha contribuido significativamente al entendimiento del funcionamiento de los sistemas biológicos y cómo ocurre la mejora en los ecosistemas.

Viendo que este concepto permite al maestro en formación situarse en un determinado contexto, desde el desarrollo de un proyecto investigativo que permita el beneficio del ambiente y la concientización de estos para poder enseñar la biología, no solo la parte disciplinar sino también la parte cultural donde a partir de la transformación o eliminación de la contaminación se crea un reconocimiento y reflexión para cuidar el medio ambiente, encontrando diferentes factores para la conservación y permitir un patrón para que siga el desarrollo de la diversidad de organismos, repensando cómo conservar los bienes del ambiente y utilizarlos como recurso de una forma respetuosa y más eficiente.

No obstante, se encuentra la protección del ambiente donde Sarmiento, C., Cadena, Sarmiento M. y Zapata, (2013) se refiere a la preservación y restauración del equilibrio del medio ambiente donde hay un cuidado sobre las áreas naturales, viendo que hay un control frente a los ecosistemas que permiten tener un reconocimiento de los sistemas biológicos donde se tome conciencia y por tal motivo se tenga un elaborado cuidado frente al ambiente.

Del mismo modo, encontrando que la protección provee un entorno necesario para el desarrollo de la flora y fauna para satisfacer los elementos necesarios del ecosistema, suministrando los recursos naturales para el ser humano tomando conciencia que se puede hacer una utilización de esta sin necesidad de ser destruida.

Por otro lado, Cuesta, Sevink, Llambí, Bièvre y Posnera (2014), afirman que el medio necesita de un cuidado, utilizando cada uno de los recursos a partir de una oportuna toma de decisiones, teniendo un control para su preservación y conservación, reconociendo los factores ambientales para un acceso e interacción adecuada con el ecosistema, como un conjunto de

medidas que se toman para cuidar el ecosistema, impidiendo o limitando las contaminaciones.

Este concepto es importante ya que es el punto de partida es la enseñanza de lo vivo y la vida, donde se posibilita el reconocimiento de las relaciones que se tiene frente al mundo, que permite la enseñanza y aprendizaje en el que se puede configurar las prácticas de reflexión, saber, desarrollo de competencias y de flexibilidad ante ambientes de aprendizaje que ayudan a problematizar las concepciones y actuaciones, reconociendo la cultura, experiencia y la transición por la que ha pasado el mundo para llegar hasta este momento, viendo que cada actuar de los organismos permite el beneficio o no del ecosistema.

6.2.8. Microorganismos

Los microorganismos son un grupo diverso de seres vivos conformados por arqueobacterias, bacterias, hongos y protistas, los anteriores se encuentran en todos los ambientes teniendo gran importancia a nivel ecológico, en salud, para la conservación, también a nivel industrial, agrícola y pecuario, son muy complejos "En general, a diferencia de los macroorganismos, los microorganismos son capaces de realizar sus procesos vitales de crecimiento, generación de energía y reproducción, independientemente de otras células, sean de la misma clase o de otra diferente*"* (Madigan, Martinko, y Parker, 2003).

La revisión documental sobre microorganismos es extensa, se evidencia dos temas fundamentales uno básico y otro aplicado, el primero proporciona herramientas de investigación adecuadas para estudiar su biología, y el segundo donde busca solución a problemas ambientales, agronómicos o médicos; evidenciando que los estudios e investigaciones enriquecen y no solo a la comunidad científica sino como individuos al entretejer relaciones y reconocer estos microorganismos en el diario vivir.

6.2.9. Microorganismos Fitopatógenos

Como afirma Agrios, (2015), la fitopatología es una ciencia que estudia las enfermedades de las plantas y consigo la posibilidad de mejorar su supervivencia frente a condiciones ambientales y microorganismos parasitarios, así su objetivo se convierte en proteger las plantas en su cultivo para su respectivo crecimiento y evitar que puedan ser afectadas, destruidas partes o todo, para su posterior producción, la fitopatología se une a la entomología y ciencias de malezas, ya que se estima que las infecciones por insectos y maleza interfieren con la producción y destruyen entre un 31% y un 42% de todas las cosechas en el mundo.

Las pérdidas son más bajas en países desarrollados y más altas en países menos desarrollados, en países donde se necesitan más alimentos, se ha estimado que el 36.5% como promedio de todas las pérdidas, 14.1% son causadas por enfermedades, 10.2% por insectos y 12.2% por malezas considerando que el 14.1% de las cosechas son pérdidas solamente por infestaciones en las plantas, el total de las pérdidas de cosechas anuales en el mundo en enfermedades de las plantas es cercana los 220 millones, se suman además factores ambientales como heladas, sequías, contaminantes del aire, deficiencia de nutrientes y toxicidades (Agrios, 2015).

Por eso se le concede el nombre fitopatógeno a un organismo (que puede ser nematodo, bacteria, virus, protozoo, molusco u hongo) capaz de causar un daño a una planta, por medio del metabolismo al secretar enzimas, toxinas o fitorreguladores e incluso puede absorber nutrientes de las células para beneficio propio, creciendo y multiplicándose inhibiendo el crecimiento y desarrollo de la planta.

Estudios por el Instituto Seminis (2015), registran que un mismo hongo fitopatógeno puede

infectar a varios tipos de planta, aunque sean de diferentes especies. Por lo general, el hongo pasa la mayor parte de su ciclo de vida como parásito en la planta que le sirve de huésped y el resto como saprófito en los residuos vegetales que quedan en el suelo. Es común que el fitopatógeno se reproduzca en la superficie de la planta huésped, o muy cerca de ella, y se disuelva fácilmente como espora. Hay dos clases de ataques: el local, que se desarrolla sólo en una parte de la planta; y el general, que la daña por completo. Un ataque local se puede desencadenar en uno general.

Los principales daños por fitopatógenos son la necrosis; es decir, la muerte del tejido que infectan; la atrofia de toda o parte de la planta, y la hipertrofia, que es cuando la planta crece de más. También es común que se infecten la raíz, el sistema vascular de la planta, y la generación de un tono amarillo y marchitez. Algunos signos necróticos son manchas foliares, la putrefacción de la raíz, la aparición de tizón y la podredumbre blanca; mientras que la hipertrofia se puede reconocer por agallas en las raíces. Todos estos síntomas pueden atrofiar o disminuir la vitalidad de la planta (Seminis, 2015).

Así mismo, la CAR (2018) hace referencia a un microhongo fitopatógeno que está afectando las hojas de los frailejones de PNN Chingaza señalando que hay un gran consumo de hoja centrales de las rosetas, encontrando clorosis en las hojas maduras; en su identificación se dio cuenta de que es el hongo *Colletotrichum* sp. el cual es un Ascomycota que también afecta cultivos de tomate de árbol, durazno, ciruela, entre otros.

Por eso como nombra Agrios (2015) se debe tener una selección y preparación del sitio para su estudio con campos bajos y poco drenados y aireados, porque si se está cerca a otros campos infectados se favorece al desarrollo de epidemias (p.272), cuando se mide la enfermedad primero será la incidencia es decir la proporción en la planta en hojas, tallo y frutos que muestran el síntoma en relación con el número total de unidades examinadas, segundo la gravedad y tercero la pérdida de rendimiento para su desarrollo.

La severidad de la enfermedad generalmente se expresa como el porcentaje o proporción de área de la planta o volumen destruido por un patógeno, además se manejan estadísticas para el umbral de daño y nivel de tolerancia para controlar el cultivo-patógeno, este umbral incluye etapa de crecimiento del cultivo cuando es atacado, manejo del cultivo, prácticas, medio ambiente, cambios en la virulencia del patógeno y nuevas prácticas de control (p.p 273-274).

7. Metodología

7.1 Enfoque investigativo

El presente trabajo de grado se fundamenta en el enfoque de la investigación cualitativa encontrando a Blasco y Pérez (como se citó en Ruiz, 2011) afirmando que, estudia la realidad en su contexto natural y cómo sucede, sacando e interpretando fenómenos de acuerdo con las personas implicadas. Utiliza variedad de instrumentos para recoger información como las entrevistas, imágenes, observaciones, historias de vida, en los que se describen las rutinas y las situaciones problemáticas, así como los significados en la vida de los participantes. Debido a que la presencia de los diversos organismos en el PNN Chingaza en el que establecen relaciones con los frailejones es una aproximación para reconocer, ya que es inductiva e implica una inmersión en el contexto, en este caso con los estudiantes desde el cual se realiza una interpretación, una recolección de datos y una posterior triangulación de estos.

En este proyecto se asume en el paradigma de la investigación acción, haciendo referencia a Kemmis (como se citó en Sampieri, Hernández y Baptista, 2010), donde en primera instancia se alude a la definición de como "Una forma de indagación autorreflexiva realizada por quienes participan en las situaciones sociales que mejora: prácticas sociales o educativas; comprensión sobre sí mismas; y las instituciones en que estas prácticas se realizan" Si bien, se pretenderá contribuir al mejoramiento de los procesos convocados en el desarrollo de las habilidades de pensamiento.

De igual manera Elliot en 1993 (como se citó en Sampieri, et al. 2010) la postula como un "Estudio de una situación social con el fin de mejorar la calidad de la acción dentro de la misma" y para Fernández en 2007 (como se citó en Sampieri, et al. 2010) la Investigación acción afirma: que "Dentro de este paradigma hay una investigación llamada: Investigación acción crítica o investigación acción emancipadora. Este tipo de investigación la llevan a cabo las y los participantes en situaciones sociales para mejorar sus propias prácticas, el entendimiento de las mismas y las situaciones dentro de las cuales tienen lugar. Su propósito es mejorar y transformar la práctica social y/o educativa a la vez que procurar una mejor comprensión de la misma…." siendo la última concepción por la que se cogen las autoras. La Investigación Acción que se lleva a cabo a partir de una serie de fases cíclicas (cuando termina vuelve a empezar): planificación, acción, observación y reflexión.

En donde a partir de una investigación aplicada, se destina a buscar posibles soluciones de algún problema donde ellos mismo están inmersos, viendo que se tiene en cuenta la realidad y lo que pasa alrededor con el fin de mejorar la calidad de acción dentro de la mismas; identificar, reconocer y explicar diversas contrariedades presentes a partir de la reflexión, crítica y comprensión, ayudando a la mejora de las relaciones educativas y sociales.

Se puede considerar que se ve la escuela y la educación como un promotor de cambio social, pero también la familia, sociedad y el hombre, que contribuyen colectivamente al proponerse una meta en común, a través de la cual se producirá conocimiento para manejar su propio criterio. Los profesores, en este caso las autores pueden ser capaces de innovar y vincular a los estudiantes en procesos de investigación, pues su relación participativa con las diferentes problemáticas que se presentan en el Páramo, permite situar al estudiante en un proceso individual y colectivo desde diferentes intervenciones y reflexiones, visualizando la vinculación evidente entre la teoría y práctica.

Se hace importante el acompañamiento de una caricatura como lo es Ava, su nombre tiene un origen y significado hebreo: la que da vida, siendo un nombre paralelamente compárale con la función de agua desde el Páramo y la conexión entre territorios y ecosistemas en los que se establecen multitud de relaciones para el equilibrio ecosistémico, la imagen es libre siendo de una niña con varias poses que ayudan a los diferentes apartados de la cartilla, además se cuenta con el apoyo de las historietas de Mafalda que son autoría de Joaquín Salvador Lavado Tejón comúnmente conocido como Quino (Robert, J.,2017) Mafalda es un ícono que representa el inconformismo de la humanidad frente a las diferentes situaciones que se presentan en el mundo, pero que a pesar de esa inconformidad tiene fe en su generación.

Mediante sus caricaturas se ha acercado a la realidad ambiental, económica y social en la que se está inmerso, sin duda Joaquín Salvador o Quino transmite por medio de papel y lápiz los inocentes pensamientos de una niña que reflexiona y se cuestiona representando la rebeldía juvenil pero con un pensamiento sensato; para las maestras en formación es un icono ambientalista y neutral para llamar la atención de los lectores que en este caso son los estudiantes

que conforman el CAE, para la Cartilla el uso de las historietas de Mafalda se utiliza como medio educativo, siendo su autor e imágenes citados en el documento y cartilla.

7.2. Perspectiva didáctica

Este proyecto se realizará a partir del modelo de coeducación que promueve el aprendizaje colaborativo y cooperativo Lage (2001) el cual está basado en el aprendizaje y enseñanza a partir del trabajo conjunto que permite y fomenta el desarrollo de habilidades sociales y académicas, para así lograr objetivos compartidos que ayuda a mejorar sus propios aprendizajes aportando ideas, análisis y reflexiones para la solución y reconocimiento de la vida.

Por consiguiente, se tiene en cuenta que para la conservación de un ecosistema de Páramo, el reconocimiento e identificación se debe trabajar en equipo partiendo de diferentes puntos de vista, además del razonamiento y comprensión de lo que pasa alrededor, trabajar con microorganismos fitopatógenos en relación con los frailejones, es necesario la apropiación de un ecosistema, que ayuda a que se desarrolle la diversidad; siendo muy importante debido a que a partir de la observación, actividades didácticas basadas en lo que pasa constantemente en la vida de los estudiantes abre caminos para que piensen de un modo diferente y comiencen a reflexionar lo que se está haciendo.

Teniendo como resultado un aprendizaje significativo donde se construya y reconstruya entre todos los estudiantes y las maestras en formación diferentes perspectivas, basados en las distintas experiencias que el medio les proporciona, permitiendo un desarrollo cognitivo, lo que implica nuevos pensamientos y posturas para que el estudiante comience a apropiarse del contexto y a reconocer las diferentes relaciones que establece los frailejones para conservar su ecosistema.

7.2.1 Perspectiva disciplinar

Contribuir al conocimiento del microhongo fitopatógeno que interacciona con el frailejón *Espeletia grandiflora*, así mismo formar estudiantes en valores ambientales en el Colegio Emilio Valenzuela en el estudio de la conservación del Páramo del PNN Chingaza, a partir de la problemática, donde también se sitúe el papel del maestro en formación como ente investigador por ende se incluye una perspectiva compleja que según Eirín, García y Montero (2009) permite al estudiante situarse en un contexto reconociendo la importancia de trabajo colaborativo buscando la resolución de problemas donde haya un aprendizaje basado en la cooperación y el modelo de educación, como lo es el pensamiento crítico-reflexivo, así las maestras en formación logran una articulación entre lo práctico y los saberes contextuales e investigativos procurando comprender las dificultades que se dan en el aula.

Por esta razón, es importante tener en cuenta el trabajo de campo realizado en las salidas pedagógicas, así mismo las diferentes clase-taller que se aplicaron en el CEV con los estudiantes pertenecientes al CAE donde las dinámicas realizadas ayudaron al aprendizaje-enseñanza entrelazando lo teórico con lo práctico desde el desarrollo de habilidades básicas para el fortalecimiento de los valores ambientales, como también sus realidades, teniendo como resultado un pensamiento, siendo crítico y reflexivo frente a las diferentes situaciones que se presentan en el contexto, permitiendo la conservación de Páramo y reconociendo las diferentes relaciones que se puede establecer en él.

7.3 Población de estudio

La población para abordar este proyecto, son estudiantes del CAE desde el grado tercero de primaria a once de bachillerato del CEV, es decir los representantes por curso al PRAE con un total de 33 estudiantes, 13 niñas y 20 niños, el colegio se encuentra ubicado en el norte de Bogotá D.C., cuenta con diferentes espacios como aulas, laboratorios, salas de informática y auditorios, así como espacios verdes que propician un ambiente ameno para la formación de los estudiantes, la institución es reconocida por la formación en valores, dando prioridad a la formación integral, humana para el desarrollo del potencial de sus estudiantes, manejando la modalidad de enseñanza de coeducación.

Así mismo, es una institución de formación de carácter católico, encargada del proceso educativo mediante el lema de ser una comunidad educativa humanista, donde el estudiante trabaje el ser desde su individualidad y cooperativo, desarrollando ese saber cómo el medio para transformar la sociedad, permitiendo reconstruir su propio saber; formando personas con un carácter íntegro, sensibles, justos y trabajadores desde primaria hasta el grado 11 de educación (Manual de convivencia CEV, 2017).

Las aulas por lo general cuentan con un promedio de 20 a 25 estudiantes, los grupos A y B está conformado por niños y los grupos C y D por niñas; como se mencionó se trabajara con los estudiantes del Comité Ambiental Educativo, por tanto serán sus representantes quienes conformarán el grupo de trabajo.

7.4. Ruta metodológica.

Se desarrolla en tres etapas para dar respuesta al objetivo general: la primera etapa da respuesta al primer objetivo específico donde se desarrolla actividades didácticas para reconocer la problemática del Páramo Chingaza, fortaleciendo los valores ambientales para conservar el ecosistema (ver anexo 12.1).

Así mismo, la segunda etapa da respuesta al segundo objetivo específico basado en la identificación y diagnóstico de lo que está pasando en el ecosistema y que tipo de microhongo está interviniendo en este, haciendo énfasis en la relación que tiene con el frailejón *Espeletia grandiflora* en el sendero piedras gordas del PNN.

Por último, en la tercera etapa respondiendo al tercer objetivo específico donde se diseñará una estrategia didáctica que ayudará a que el estudiante pueda reconocer y relacionarse con el ecosistema de Páramo desarrollando sus propios valores ambientales, lo que permitirá que el estudiante pueda ver la relación logrando una perspectiva más amplia de aquellos organismos fitopatógenos, sobre la reflexión y asociación de lo que pasa en el contexto de este ambiente.

Teniendo como resultado la validación del material educativo realizado con los maestros de la enseñanza de la biología, mostrando el desarrollo de habilidades cognitivas y procedimentales, lo que ayudará constantemente al desenvolvimiento de un pensamiento reflexivo, crítico y científico, permitiéndole al estudiante comenzar a reconocer el patrimonio natural y a repensar su aporte de manera significativa para el conocimiento y conservación de este ecosistema de Páramo.

Las tres etapas contará con los pasos de la investigación acción, en la cual se realizará una planificación, seguido de una acción, continuando con la observación y luego una reflexión, que permitirá su retroalimentación del proceso.

7.5. Relaciones ecológicas del frailejón.

Mediante el Trabajo de Campo que se realizó en el transcurso del II-2018 y I-2019 por parte de las maestras en formación se estudió el sendero de Piedras Gordas del PNN Chingaza, donde se hizo el correspondiente aislamiento e identificación del microhongo fitopatógeno que están en constante relación con el frailejón *Espeletia grandiflora* está afectando su crecimiento y desarrollo.

7.5.1 Aislamiento e identificación de los microhongos fitopatógenos.

Los pasos para el aislamiento e identificación del microhongo fitopatógeno luego del trabajo en campo se lleva al laboratorio y se sigue a Jiménez (2018):

a) Si la colonización del microhongo en las hojas está en forma de marchitamiento se toman y se llevan a una cámara húmeda por 8 días, para permitir que el microhongo fitopatógeno pueda crecer en los tejidos.
b) Se realiza una siembra directa a partir de la podredumbre blanca de la hoja de frailejón mediante un asa, tomando una parte de la podredumbre y se lleva a cajas de petri con el medio de cultivo Papa Dextrosa Agar.
c) Se realiza siembra indirecta, se toma partes de los fragmentos de las hojas, colocándolos en hipoclorito de sodio al 1% por 20 segundos, luego se lava dos veces con agua destilada estéril.
d) Los fragmentos anteriores se siembran con pinzas para hongos un fragmento de este microhongo en el centro de una caja de petri con el medio de cultivo Papa Dextrosa Agar (PDA) y dejarlos en incubación a temperatura ambiente (20 °C) por 7 días.
e) Después de 7 días de crecimiento del microhongo observar la colonia; medir su diámetro en milímetros, describir su textura y reportar el color anverso y reverso.
f) Para la identificación de estos microhongos que crecieron en las cajas de petri con el medio de cultivo PDA se hará un montaje con cinta pegante y azul de lactofenol y se hará la observación de la estructura reproductiva en el microscopio en aumento de 40X.
g) Observar las esporas e hifas y describir su color, forma y borde, estructura reproductiva.
h) Consultar claves taxonómicas e identificar el género.

7.6. Diseño, elaboración y validación de la cartilla para la enseñanza de la relación microhongo fitopatógeno- frailejón y el ecosistema de Páramo.

El desarrollo de una cartilla a la que se denomina “El Páramo según Ava” como estrategia didáctica permitió el acercamiento y visualización del tema, plasmando la temática mediante el programa Canva que es online y gratuito, que permite que esta sea más llamativa, con calidad y claridad de tema para que el lector pueda comprender la problemática ambiental, constituida por una portada, presentación, contenido que muestra las diferentes interacciones que se dan en el Páramo así como la relación que se desarrolla con los frailejones y el microhongo fitopatógeno, teniendo así 3 Capítulos.

Inicialmente, se desarrolla el primer capítulo basado en la introducción a la cartilla teniendo como propósito partir de lo general para llegar a la particular de la problemática, las cuales son las relaciones que establece el Páramo con el agua, algunos organismos que se encuentran allí enfatizando en el frailejón, el segundo capítulo que cuenta con una introducción, de las diferentes contaminaciones e incluso se establece qué pasa con el cambio climático y cómo este afecta el Páramo, haciendo énfasis en el microhongo fitopatógeno.

Por último, el tercer capítulo basado en la relación que establece en frailejón y los microhongos fitopatógenos, así como sus características; en el transcurso de la cartilla se encontrarán historietas de Mafalda, juegos y animaciones con la finalización de algunas preguntas que darán cuenta de su postura y comprensión del tema para la conservación del Páramo, siendo validada con tres profesores del área de ciencias, 2 Egresados de la UPN y cinco maestros en formación de últimos semestres de la UPN del Departamento de Biología.

La validación del material educativo, se realizó con el fin de mejorar los instrumentos y materiales mediante la opinión de profesionales en el sector educativo y disciplinar para ser validado como el documento final y lograr el objetivo propuesto, siendo oportuno para la comprensión y enseñanza de la biología. Sin la validación quedaría insuficiente la información, por eso se desea minimizar errores y asegurar el nivel de entendimiento, la cual cuenta de cinco (5) criterios macros según Ziemendorff y Krause (2003) los cuales son atractividad, entendimiento, identificación, aceptación e inducción a la acción.

Atractividad: Ayudar a que el material sea apreciado, despierte el interés y llame la atención para que el mismo sea percibido. En este campo entran también otros factores como la investigación de los canales que se usa para el material. Estos tienen que ser investigados en forma aparte.

Entendimiento: Asegurar que el material sea entendido. Esto es la finalidad principal de la Validación.

Identificación: El grupo objetivo se tiene también que identificar con el material por sus personajes, paisajes, barrios, vestidos, sonidos etc. que deben ser preferiblemente de su entorno. Si el Grupo Meta (estudiantes del CAE) no se ve reflejado en el material y piensa que está dirigido a otras personas se van a dificultar los demás objetivos.

Aceptación: Quiere decir que las ideas y propuestas deben encontrar un acuerdo entre el poblador y estas deben estar a su alcance para que él lo vea factible y cumpla con el cambio. Se trata de evitar que la propuesta conlleve objetos de rechazo por la población.

Inducción a la Acción: Ayudar en el Grupo Meta a cambiar sus comportamientos en la manera deseada. Por supuesto va a ser imposible validar si de verdad lo van a hacer, pero si se puede tratar de validar, si el material educativo induce a la acción. Por ejemplo, con información concreta sobre el cómo. También en este campo se requiere de otras medidas adicionales para lograr el objetivo como son incentivos para la aplicación de ciertos comportamientos.

La forma de validación que se tomara, es mediante la opinión individual de los expertos, sin ser influida por terceros, puede ser de forma escrita o por medio de entrevista, para el presente se toma la escrita. Por esto, se toma el proceso de la validación, (como citó Ziemendorff y Krause, 2003, p 8-9-14), pero se modifica con la intencionalidad del presente Trabajo de Grado (Figura 2):

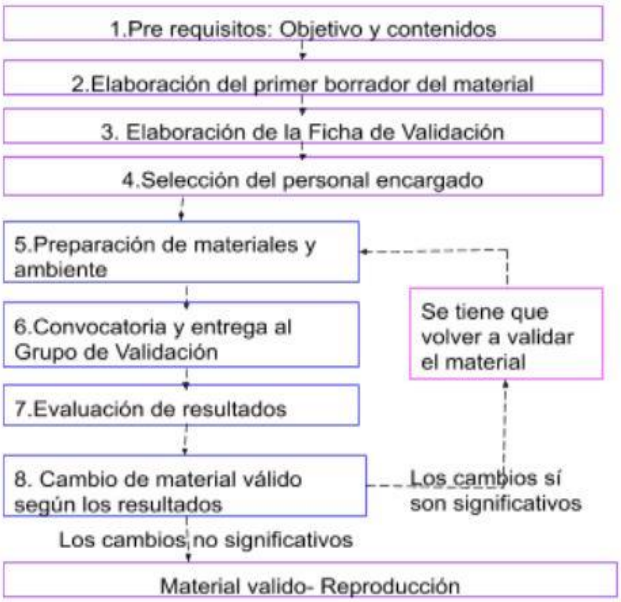


Figura 2. Proceso de Validación con los profesores de la Cartilla que se realizó para los estudiantes del CAE del Colegio Emilio Valenzuela.

8. Resultados y Análisis de Resultados

Los resultados se desarrollaron en tres etapas acogiéndose a 7 intervenciones y una salida de campo, durante el periodo de 2018-2 e identificación y caracterización del fitopatógeno en el 2019-1, donde se tuvo en cuenta las dinámicas que el colegio maneja desde su modelo de coeducación por etapas, así mismo, el tiempo destinado a ellas, lo que permitió un mejor desarrollo en el aula y en campo para la explicación y realización de actividades, lo que incentiva a los 33 alumnos pertenecientes al CAE, para reflexionar sus prácticas cotidianas e incluso aumentar su interés por el tópico, impulsando a la investigación de este tema; de la misma manera, se realizó 1 revisión por 10 expertos del área, 3 docentes del área de ciencias, 2 egresados de la UPN y 5 maestros en formación de la Licenciatura en Biología de la UPN, para la validación de la cartilla.

8.1. Una mirada al PNN Chingaza

Dentro de las intervenciones que se realizaron, se rescatan los resultados de 3 actividades que permitieron ver los diferentes impactos que se dan en los estudiantes frente al ecosistema de Páramo, la primera acoge la perspectiva y valores ambientales existentes en los estudiantes pertenecientes al CAE, desde una lluvia de ideas por medio de dibujos sobre la concepción de Páramo, frailejón y microorganismos, la segunda apoyada en la presentación del PNN Chingaza a los estudiantes del CAE, y la tercera fundamentada en un juego de roles, lo que permitió a los estudiantes fortalecer aquellas concepciones que tenían y por tal motivo, aclarar lo que es el Páramo y la relación que el frailejón establece con el microhongo.

Inicialmente, al desarrollar la actividad llamada ***Lluvia de ideas: un acercamiento al Páramo Chingaza*** se basa en las diferentes concepciones de los estudiantes del Páramo, asociándolos con los organismos que se presentan allí, con el objetivo de identificar el valor que los estudiantes le dan, Tobasura (2006) afirma, que el valor es aquel que puede ser directo o indirecto que influye

dentro del ecosistema; siendo directo cuando se encuentra el disfrute, satisfacción de las diferentes personas tomándolo como un valor de consumo y de uso productivo, es decir, el valor asignado a los productos de la naturaleza que sin pasar a través del mercado, son consumidos directamente por campesinos e indígenas, y el valor indirecto representado por los servicios ambientales, que se relacionan con diferentes funciones ecosistémicas, es decir, la homeostasis o balance que tiene el ambiente, donde su beneficio es superior a los valores directos; pues estos reflejan los valores de la diversidad biológica.

Por ende, en esta actividad se rescata 3 categorías desde la inferencia de dibujos realizados por los estudiantes (Figura 3) que muestran el ***valor estético y valor ético*** respectivamente del valor directo e indirecto, en que los estudiantes del CAE permiten ver las concepciones frente al Páramo, la relación con los frailejones y el microhongo fitopatógeno, anexando la categoría de ***sin conocimiento*** en la cual se determina que no presenta idea previa del tema, sin embargo en este caso no se tuvo en cuenta debido a que los estudiantes dieron una alusión de la temática, por tanto se omite.



Figura 3. Dibujos de las concepciones páramo estudiantes CAE, CEV. Lado derecho valor estético y lado izquierdo valor ético

Observando la Figura 3, se analiza las imágenes del costado derecho como valor estético, debido a que en ellas se evidencia que identifican los organismos del páramo y su biodiversidad ya que algunos organismos al ser tan vistosos o este ecosistema al ser llamativo hace que los estudiantes expresen en sus dibujos la parte armoniosa y vistosa del ecosistema, sumando alguna vivienda, infiriendo que estos dibujos, más allá de reconocer que también hay comunidades aledañas, estas hacen uso de este recurso natural en que además ejemplariza su manipulación, de las fuentes hídricas como los lagos que además de ser atractivos para el visitante en este caso los estudiantes son espacios de tranquilidad y distracción, para aprender de otra manera.

Por ende, se refleja en los dibujos de los estudiantes no sólo como fuente de sostenibilidad sino también que puede ser sustentable llegando a tener un uso razonable del recurso; mientras se tomaron las imágenes del lado izquierda con un valor ético o directo por la manifestación holística y relaciones que tiene el agua con distintos ecosistemas, considerando que el recorrido del agua interviene y conecta varios territorios, reconociendo la vida y lo vivo, teniendo un compromiso para el cuidado de los recursos y ecosistemas.

A nivel grupal se evidencia (Figura 4) que el 20% es decir 7 de los estudiantes, se acogieron a un ***valor ético,*** Crisci (2006) afirma, que los humanos deben tener un compromiso ético con la

diversidad biológica que el contexto les proporciona, lo cual implica el respeto por la vida de los demás seres vivos y la obligación de preservar y conservar los recursos naturales que se tienen no solo para ahora, sino también para las generaciones futuras; los estudiantes a partir de los dibujos que realizaron resaltan la importancia que tiene el ecosistema de Páramo y los demás que están relacionados a él, así como la conectividad del agua en ellos, reflejan además el comportamiento humano en estos medios, evidenciando el respeto y la responsabilidad que se tiene frente al entorno natural y la vida de los demás organismos.

Mientras que el 80**%** que corresponde a 26 estudiantes de los 33 rescatan el ***valor estético,*** siendo representativo en el grupo, donde según Crisci (2006), se entiende como aquel que tiene una visión atractiva de la Biodiversidad; si no se preserva, la humanidad estaría perdiendo la posibilidad de apreciar, gozar y disfrutar de una parte que nos proporciona la naturaleza junto con la evolución que se dio durante tantos millones de años; por ende, se interpreta que en los dibujos los estudiantes plasman sus concepciones a partir del atractivo que la naturaleza les proporciona, resaltando organismos como el oso de anteojos, el venado y el frailejón que son individuos representativos e importantes de este ecosistema para los visitantes.

Sin embargo, a los microorganismos no los identificaron dentro de este ecosistema, al no representarlos en sus dibujos, ya que se suele comparar y atribuirles menor importancia por su tamaño; a los estudiantes se les hace difícil hacer una relación o comparación, considerándolos abstractos, como lo mostraban los dibujos, omitiendo las diferentes relaciones que pueden establecer en los ecosistemas pese a ser organismos complejos que llegan a regular sistemas biológicos muy amplios o en su defecto afectar la dinámica.

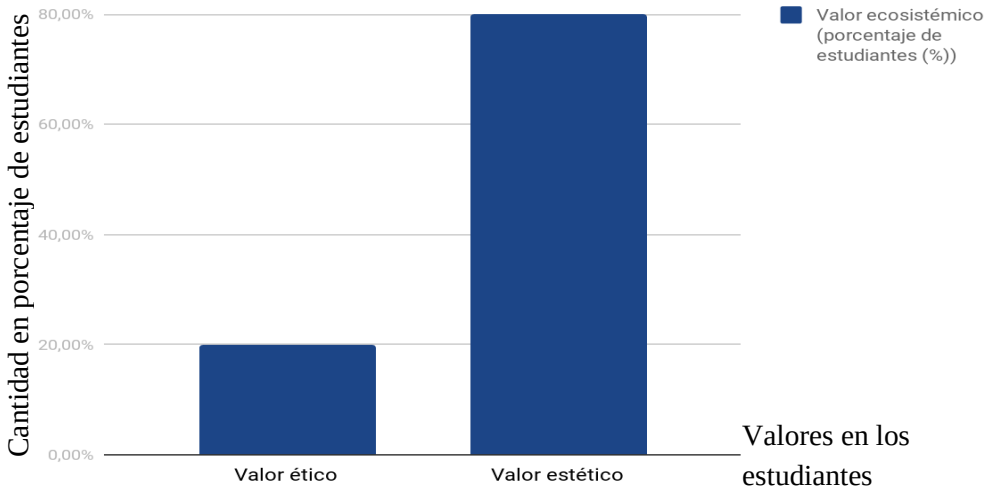


Figura 4. Valor ecosistémico que se le da al Páramo, la figura a porcentajes muestra la cantidad de estudiantes que se inclinan por el valor ético y el valor estético.

Así se concluye de esta actividad que los estudiantes si conciben de manera holística la presencia de ecosistemas y su relación entre ellos, además del reconocimiento de los valores ambientales que tienen, siendo capaces de reconocer la importancia de los organismos representantes del Páramo; la asociación con algún microorganismos es omitida, considerando que no se tuvo en cuenta por su tamaño y por tanto siendo pasada por alto en las descripciones generadas.

La segunda actividad titulada ***Reconociendo nuestros Páramos: PNN Chingaza*** se realizó la presentación de su información a los estudiantes del CAE (Figura 5), teniendo en cuenta su

localización, historia, importancia y usos, durante la presentación como después de esta, se generaron preguntas por parte de los estudiantes como: ¿Es difícil llegar al Páramo?- ¿Este PNN en toda su historia nos ha proporcionado más del 70% del agua a Bogotá, o solo actualmente? ¿Por qué los frailejones tienen esa forma de hojas? y ¿Que hace que el Oso andino continúe allí?

Permitieron, inferir que desde este acercamiento algunos estudiantes estaban tratando de argumentar lo que encontrarán allá, en la salida de campo; pues como afirma Mulladé (2006) los seres humanos tienden a dar una respuesta o argumento desde la disciplina basada en la búsqueda de la verdad, donde el conocimiento llega a ser verdadero si este se ajusta a la realidad del contexto; la búsqueda de las respuestas a diferentes incógnitas que surgen permite al ser humano llegar a una respuesta lógica, permitiendo comprender el entorno y al universo, donde basado en lo que dice los estudiantes, estos tratan de incluir lo visto es sus clases en especial la materia de Ciencias Naturales y Sociales integrando aspectos de Tecnología, Ambiente y Sociedad.



Figura 5. Actividad 2, presentación del PNN Chingaza a los estudiantes pertenecientes al CAE del CEV.

Además, las respuestas a las preguntas que fueron compartidas en forma grupal, permitió a los estudiantes afianzar aún más la información, los datos curiosos o incluso las ideas más creativas son aquellas que la mente recuerda a largo plazo e incluso pueden ser utilizadas en otras oportunidades para compartir lo aprendido, como dice Stenger (2015), quien concluye por un estudio de la Universidad de California que la curiosidad torna al aprendizaje más efectivo y agradable, porque los alumnos curiosos no sólo hacen preguntas, sino también buscan activamente las respuestas, siendo más propensos a recordar lo que aprenden cuando el asunto les intriga o es interesante, aprendiendo y recordando información completamente independiente.

Uno de los coautores del estudio, el Dr. Matthias Gruber, explica que esto se debe a la curiosidad, esta deja en el cerebro un estado que le permite aprender y retener cualquier tipo de información que motive lo aprendido, registrando una mayor actividad en el hipocampo, que es la región del cerebro relacionada en la creación de memoria, sino también en el circuito del cerebro que está relacionado con la recompensa y el placer, por la liberación de la dopamina.

Por tanto, las preguntas realizadas por los estudiantes permitieron ampliar y confirmar la información sobre el Páramo, dando la posibilidad de que los datos curiosos sean retenidos para su vida, ayudando a que el estudiante llegue a una postura con argumentos claros de la importancia de la conservación del ecosistema de Páramo, mostrando el interés que estos tienen por la flora y fauna local, reconociendo los diferentes contextos que implican un posicionamiento

geográfico exponiendo la diversidad de ecosistemas presentes en un territorio y los diferentes sistemas biológicos, entendiendo las relaciones que establecen para el desarrollo de un ciclo vital, el cual es fundamental para el sostenimiento y continuidad de una población.

La tercera actividad se basó en un ***juego de roles,*** donde se daba a los estudiantes secretamente el nombre de organismos como el frailejón, microhongo fitopatógeno, oso andino, venado y un ave, luego los estudiantes unos sentados en las rodillas de otros formaban un círculo que se concibe como el ecosistema donde estos habitan, es decir, el Páramo, allí se puede interpretar las relaciones del ecosistema, pues al realizar la actividad se llamaba a cualquier organismo y se pedía al azar que salieran uno, dos o tres representantes, consigo los otros integrantes aún en el círculo se comenzaban a dar cuenta que cuando no se establece, omite o interrumpe alguna relación biológica en el ecosistema se comenzaba a presentar desequilibrios y el ecosistema iba muriendo, en este caso los estudiantes iban cayendo al suelo.

Allí los estudiantes analizaron la importancia de los organismos dentro de las relaciones del ecosistema y como la presencia o ausencia de otro ser puede afectar el equilibrio del medio, como lo afirma Pérez (2007) es una relación (...) donde organismos de diferentes especies obtienen beneficios [o se perjudican] permitiendo el incremento en la capacidad reproductiva, el crecimiento supervivencia, ya sea por alimentación, cobijo, donde dos o más especies pueden establecer la relación, pero si hay una extinción de un organismo puede conllevar obligadamente a la extinción de otro, sabiendo que todos los organismos que pertenecen a este ecosistema se verían afectados.

Dando una primera perspectiva de la relación del microhongo fitopatógeno con el frailejón Pérez (2007) afirma que, cuando se desconoce u omite las relaciones que establece a la hora de tomar acciones de conservación se puede dar graves repercusiones, teniendo como resultado la destrucción del hábitat y podrían estar destinados a desaparecer, por esto es importante reconocer la relación que tienen estos organismos y lo que realmente sucede en ellas.

Además, se rescata la importancia del juego en las intervenciones, como lo afirma Benítez (2009), el juego es uno de los intereses para el proceso de formación, es demostrado como una fuente valiosa de enseñanza-aprendizaje para el desarrollo sano de la personalidad del estudiante, también comunicándose a través del juego permite la experimentación de emociones y consigo un actuar frente a la solución de problemas, así como para satisfacer las necesidades, ayudándolos a enfrentar diferentes situaciones cotidianas y reconocer la función en una sociedad e incluso forja y ayuda en la toma de una postura y decisiones. Luego, de la actividad los estudiantes al preguntarles por dudas o inquietudes reflejan que reconocieron el microhongo fitopatógeno como problema para el frailejón, así resaltaron la presencia de otros organismos antes no mencionados en el ecosistema de Páramo.

8.2. Salida de Campo al PNN Chingaza.

Para realizar la salida de campo los estudiantes hicieron una revisión previa logrando ubicarse en el contexto y tener en cuenta la relación que establece el frailejón-microhongo y el Páramo, por tal motivo se logra el desarrollo de esta salida con acompañamiento de profesores pertenecientes al CEV, dividiéndose por grupos y desarrollándose en 3 fases, la primera basada en el aprendizaje previo y concepciones que ellos tenían, situando al estudiante frente a las diferentes problemáticas como las contaminaciones en el Páramo, la segunda centrada en los acercamientos que los estudiantes establecieron con habitantes aledaños al Páramo y la tercera reivindicando la problemática ambiental del microhongo con el frailejón.

Referente a la primera fase, ***Conociendo nuestro camino*** se inició a plasmar el recorrido desde el CEV hasta el PNN Chingaza, a modo de mapa, en donde se pudo evidenciar y registrar las características del paisaje y los elementos que lo componen como vegetación (Figura 6), forma del suelo y fauna presente, también reconociendo los diferentes puntos de trabajo, así como el uso adecuado de los implementos adjuntos en la caja viajera.

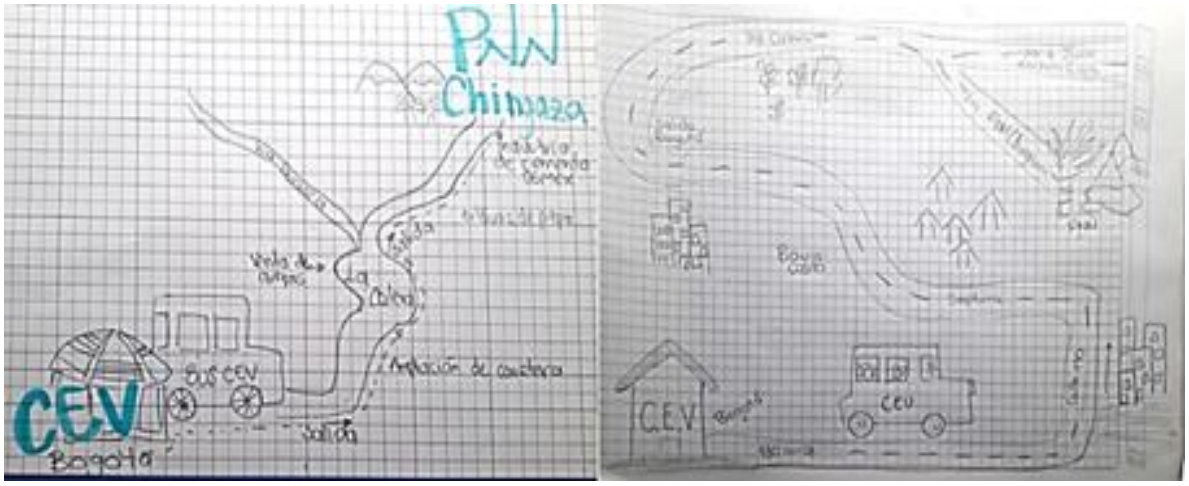


Figura 6. Mapas de los estudiantes, recorrido desde el CEV hasta el PNN Chingaza.

Al interpretar sus mapas los estudiantes indican que: Colombia cuenta con ecosistemas privilegiados como lo es el Páramo, que se encuentra en altitudes desde los 2700 m.s.n.m. a 4000 o 5000 m.s.n.m., caracterizado por su vegetación arbustiva destacándose el frailejón, además de reconocer que el PNN Chingaza es uno de los más importantes para Bogotá, debido a que de este se obtiene de este, el 70% del agua que se necesita para el diario vivir (Estudiante CAE, comunicación personal, 21 de Agosto 2018).

Reconociendo positivamente el contexto, sus características y entablar relaciones del ecosistema Martínez (2010) afirma, la educación ambiental viene a constituir el proceso educativo que se ocupa de la relación del ser humano con su ambiente (natural y artificial) y consigo mismo, así como las consecuencias de esta relación. De esta manera, la educación ambiental debe constituir un proceso integral, que juega su papel en todo el entramado de la enseñanza y el aprendizaje. Para ello, es necesario establecer un proceso educativo que cuestione la relación de cualquier tema o actividad del ser humano, dentro de un análisis de la importancia o incidencia en la vida social y ambiental, como es la parte pedagógica y su esencia política; visto desde la división política en este caso como ubicación y algunos elementos históricos que constituye y comprende este espacio geográfico.

Los estudiantes al plasmar por medio de dibujos los lugares y organismos representantes, se reconoce de ellos: el dibujo artístico entendido como aquel que lleva un acto creador, donde se encuentra la comunicación de la personalidad, sentimientos o emociones, dando a mostrar la personalidad que distingue a cada ser humano, ya que este no copia la realidad, sino que se interpreta por medio de los ejercicios, realizados con una libre imaginación ofreciendo como resultado el trabajo expresivo y original del creador (Villegas, Pineda y Vargas, 2011). Incluyendo dentro del dibujo artístico tres categorías que se pueden ver en los dibujos de los estudiantes: ***paisajes***, ***caricaturas*** e ***ilustraciones*** (Figura 7).



Figura 7. Dibujos de los estudiantes donde muestran los lugares y organismos característicos del Páramo, mostrando a lado izquierdo dibujo de paisajes, en el centro dibujo de caricaturas y a lado derecho ilustración.

Los dibujos de los 33 estudiantes se encuentran en estas categorías mencionadas, ya que en ellos se reflejan esquemas que permiten ver características de los organismos en los que intentan detallar a los organismos, los frailejones y el oso en especial, por lo cual a estos dibujos se les pone en la categoría de ilustración, así mismo, dibujos de paisaje en los que se encuentra los frailejones, mostrando lagunas y características del Páramo en general categorizándolos en dibujos de paisajes, y por último, teniendo en cuenta que algunos quisieron plasmar al Páramo de una forma más caricaturesca es decir, a pesar de que mostraran los organismos y lo que caracterizará el Páramo agregan cosas que realmente el ecosistema no tiene, como la exageración de rasgos de organismos creando un parecido al organismo original pero que en realidad se aleja a esta (Figura 7).

Como se muestra anteriormente, se logra evidenciar que el 31%, es decir, 10 estudiantes hicieron dibujos de ***paisajes*** (Figura 8) entendido como una representación artística, según González (2005), es vista como aquella atracción por la realidad y la representación de esta, donde se reproduce aspectos reales en que la persona está inmersa, escogiendo una característica del contexto pero plasmándolo desde su visión, contando diferentes historias que crean y deleitan la vista, engloban tradiciones, sentimientos y vivencias representados en los paisajes, donde la naturaleza emerge de una manera grandiosa, manifestando también lo que es y siente la persona que lo realiza, expresándolos de diversos modos donde los elementos de la naturaleza son protagonistas, llegando a ser una forma de aprendizaje e investigación reduciéndolo a un paisaje más puro y dejando a un lado el paisaje urbano.

Como se ha nombrado anteriormente, los dibujos que se ubican en esta categoría y que los estudiantes han realizado muestran los diferentes atractivos que el paisaje de Páramo tiene, tomándolo como el ecosistema rural que permite ver las características de la realidad que se encuentran en él, pese a que este aún no ha sido conocido por los estudiantes, el lugar se logra plasmar desde la visión y experiencias que se han tenido en otros páramos, desde los diversos elementos que proporciona la diversidad, como también la atracción que hace que el estudiante refleje los organismos que constantemente establecen una relación en este ecosistema, lo que permite una forma de expresión que reflejan el cuidado y el valor que tiene la naturaleza como una manera de reflexión teniendo en cuenta las diferentes problemáticas e integrando diferentes saberes y conocimientos que aporta al aprendizaje.

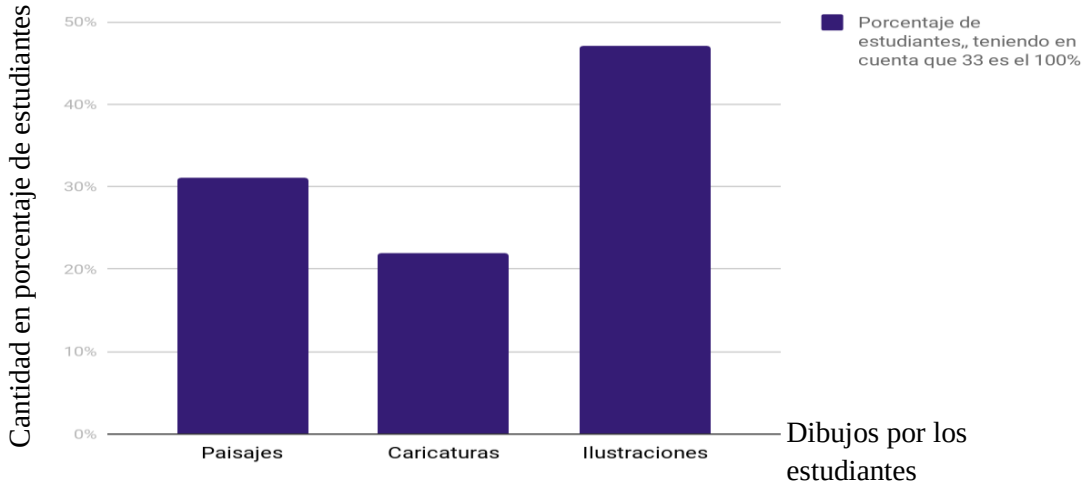


Figura 8. Tipos de dibujos realizados por los estudiantes, la figura muestra en porcentajes la cantidad de estudiantes que dibujan paisajes, caricaturas e ilustraciones

Así mismo, encontrando que el 22% que corresponde a 7 estudiantes (Figura 8) representan el dibujo de **caricaturas** donde según Reig (2014), dice que es aquella que extrae la esencia del objeto que se está dibujando, siendo un dibujo libre, donde a partir de la exageración de algunos rasgos característicos del objeto, van más allá de lo que se puede mostrar, agregando cosas o aspectos que no son realmente como se ve, donde hay una distorsión a partir de una creación basada en cómo el dibujante ve el mundo.

Por esta razón, permitió la categoría de caricaturas, debido a que algunos estudiantes lograron plasmar el Páramo con características que alcanzan niveles parecidos a lo que están dibujando, pero sin embargo logran distorsionarse o exagerarse como el uso de ojos y boca en los frailejones, donde los organismos que se encuentran plasmados no son como se ven, sino que tienen una forma animada, viendo que esta es una manera en que los estudiantes tienden a mostrar diferentes cualidades en las que constantemente están inmersos, a partir del reconocimiento de retratos por medio de las caricaturas mostrando igual las diferentes relaciones que logran establecer con lo aprendido.

También, encontrando que el 47% es decir 16 estudiantes plasmaron dibujos de **ilustraciones** (Figura 8) donde según Mayos (2007), se entiende como aquel proceso que prioriza la reflexión del dibujante donde se ve una crítica racional de la visión del mundo, mostrando características específicas del objetivo que se está dibujando, logrando dar un entendimiento y consigo creando un mensaje de cambio en la sociedad.

Por esto, surge esta categoría ya que se está detallando de una manera precisa el inconveniente que tiene el frailejón y no solo el Páramo sino también los ecosistemas, donde a partir de sus dibujos permiten que las personas que lo observen se sensibilicen del estado actual de los ecosistemas como puntos frágiles a causa de acciones humanas, no solo el dibujante teniendo un ejercicio reflexivo y crítico, sino también poniendo a pensar a las personas que observan.

De la misma manera, se identifica la cantidad de estudiantes que encajaban en estas categorías (Figura 8) lo que permite la realización de un análisis en el que se da cuenta de cómo el estudiante ve el ecosistema de Páramo, así mismo se logra detectar las relaciones que ellos establecen frente al ambiente y lo que constantemente ven en sus clases, lo que permite la

construcción de un proceso de aprendizaje y enseñanza, por medio de la expresividad y comunicación de sentimientos y emociones, en que por medio de la imaginación muestran la importancia que se le debe dar al Páramo, además, viendo estas categorías como una perspectiva natural que permite al estudiante la expresión de sus concepciones y pensamientos para el desarrollo de la capacidad cognitiva para un buen proceso de cooperación entre los estudiantes que los ayude a su aprendizaje y desenvolvimiento en el tema.

En la segunda etapa los estudiantes lograron acercarse por medio de la comunicación a las experiencias e ***historia con los habitantes del Páramo***, en este caso de las intérpretes locales, desde charlas que impartieron, les permitió a los estudiantes consolidar diferentes saberes e historia del lugar, sumando lo dicho por las maestras en formación y desde la propia experiencia, reconociendo la importancia de la vida y por tal motivo conservarla, Martín (como se citó por Muñoz, 2015) afirma, "cuando guiamos a personas de la propia provincia muchas veces nos dicen que con nosotros ven los lugares de otra manera, porque de repente conocen qué es lo que hay alrededor de un lugar por el que habían pasado miles de veces pero que jamás habían sabido qué era eso que veían".

Ya que al reconocer el territorio con una persona del lugar le permitió a los estudiantes ver de una manera sutil la apropiación y valor de sus paisajes, enriqueciendo actitudes y pensamientos, identificando los organismos, el agua y el territorio como todo aquello que es necesario para el desarrollo de su cotidianidad, donde comienzan a tener un pensamiento que implica su conocimiento intercultural.

La tercera etapa les permitió reivindicar la ***problemática ambiental del microhongo con el frailejón***, los estudiantes realizaron con ayuda de la caja viajera (anexo 12.6) parcelas en las cuales se encontraban frailejones afectados, esta observación como afirma Castro, Gutiérrez, García y Rojas (2015) permite, conocer la distribución, heterogeneidad de estos organismos para definir el grado de afectación, así mismo el reconocimiento de la diversidad que se encuentra en el territorio, conociendo la distribución y la relación de los individuos basados en el comportamiento y la dinámica que establecen estos, así haciendo que el estudiante pueda reforzar el método científico, para un planteamiento y revisión del problema ambiental (Figura 9).



Figura 9. Realización de parcelas e identificación de organismos nativos del lugar.

Por otro lado, este trabajo permitió al estudiante establecer relaciones con los demás compañeros consigo un aprendizaje y trabajo cooperativo y colaborativo, como lo afirma Osalde (2015), el cual ayuda a que se convierta en una experiencia social y académica, donde los estudiantes comiencen a trabajar en grupo realizando diferentes actividades de manera colectiva así mismo, permite que el estudiante mantenga un interés de la temática donde entre los integrantes definen un problema a miras de tratar de resolverlo ayudando mutuamente a alcanzar sus objetivos, logrando un intercambio de información entre los estudiantes, los cuales están motivados tanto para lograr su propio aprendizaje como el objetivo en grupo, así mismo sabiendo que el rol del profesor es ser supervisor activo del proceso de construcción y transformación del conocimiento, donde las maestras en formación son mediadoras a la hora de trabajar en las tareas relacionadas con el tema (Figura 10).



Figura 10. Trabajo Colaborativo y Cooperativo en la realización de trabajo en grupos, observación de organismos presentes.

Los estudiantes caracterizaron el microhongo que se encuentra en los frailejones del PNN Chingaza, a partir de montajes realizados por ellos, para luego ser observados en el microscopio y estereoscopio (Figura 11); para algunos estudiantes fue la primera vez el ver un hongo o el poder hacer ellos mismo algunos montajes, motivando de este modo a los estudiantes, deseando participar en los registros y organización del grupo.

Cuando se integra al niño y se posiciona en su actividad los conocimientos se podrán generar un aprendizaje-enseñanza significativo, debido a que logran tocar su personalidad y formación, Sessano (como se citó en Martínez, 2010) afirma, que un programa crítico de educación ambiental forja una conciencia, la actitud y las competencias ambientales necesarias para proteger el planeta y toma en cuenta el tipo de relaciones que la sociedad establece entre sí y la naturaleza, con sus causas y efectos; además de vincular al educando con la comunidad, mediante el estímulo de los valores y las actitudes que promueven un comportamiento dirigido

hacia la transformación racional de la realidad, en sus aspectos naturales y sociales, y desarrolla en el educando, las habilidades y las aptitudes necesarias para dicha transformación (p.105).



Figura 11. Montaje, observación y caracterización del microhongo fitopatógeno que afecta al frailejón por parte de los estudiantes del CAE del CEV.

A partir del montaje realizado por los estudiantes se logra ver en ellos el asombro que se tiene frente a lo observado en el microscopio y en el estereoscopio como primer acercamiento a un microhongo fitopatógeno, reconociendo procesos de los diferentes montajes que pueden dar cuenta de organismos microscópicos y su presencia en este ecosistema, teniendo como resultado que estos ya no sean tomados como individuos abstractos ante la capacidad visual del humano, sino que junto con los datos generados por las maestras en formación y con los intérpretes locales, llegan a reconocer la problemática ambiental por la que el ecosistema y primordialmente los frailejones se encuentran inmersos, posicionándose frente a un actuar consciente para evitar el paso y fortalecimiento de la problemática, sino en cambio mitigar estos desequilibrios ecosistémicos.

Tras la salida de campo en la reunión de recolección de información de datos, se encuentra tres actividades que contribuyen al desarrollo de la caracterización del microhongo frente a la problemática ambiental, siendo distribuidas así:

8.2.1. Mural del CAE del PNN Chingaza

8.2.2 Socialización del mural y experiencia con la comunidad educativa del CEV.

8.2.3 Cambio Actitudinal y científico de los estudiantes.

8.2.1 Mural del CAE

Luego de la salida de campo se elaboró un mural donde todos los integrantes del CAE participaron, mientras unos dibujaban, otros pintaban y otros pensaban mensajes de reflexión sobre la problemática e importancia del ecosistema (Figura 12), evidenciando el trabajo

colaborativo y cooperativo como lo expresa Osalde (2015) quien afirma, que se basa en estrategias pedagógicas apoyada en la comunicación a partir de verdaderos ambientes de aprendizaje en este caso el aula viva, el Páramo; donde el profesor incide de manera central en el proceso de enseñanza-aprendizaje teniendo como objetivo la distribución de tareas para posteriormente integrarlas para la consecución del objetivo, dándole énfasis al proceso, construyendo y fortaleciendo conocimientos adquiridos, así como conciencia ambiental y social que se tiene como ciudadano (deberes y derechos).



Figura 12. Realización del mural, donde se muestra lo realizado en el PNN así como los diferentes pensamientos y la importancia que tiene este.

Se evidenció en la construcción del mural que los estudiantes identificaron y caracterizaron la diversidad de organismos, además de la visualización de los microhongos fitopatógenos de este sitio, contribuyendo a la conservación del ecosistema desde el acercamiento escolar y su postura frente al cambio actitudinal para el fortalecimiento de los valores ambientales, teniendo como resultado una reflexión que creó conciencia y una alternativa de conservación del ecosistema de Páramo. Paralelo a la elaboración del mural, se les realizó una pregunta oral a modo de reflexión de la salida a los estudiantes pertenecientes al CAE, donde se reconoce que[2]:

[2] Nota: las reflexiones que aparecen, son elegidas aleatoriamente de las perspectivas que los estudiantes obtuvieron al desarrollar la salida de campo.

1. La salida de campo fue una experiencia que amplío la visión de ecosistemas que tenía, por ejemplo: el frío que se puede llegar a sentir, debido a que antes no había logrado una visita a este lugar y aunque las maestras dieron indicaciones de ropa necesaria, algunos estudiantes de grados de educación media no llevaron la suficiente ropa abrigada o zapatos adecuados (Estudiante CAE, comunicación personal 21 de Agosto 2018).
2. Las acciones como nosotros ciudadanos de Bogotá, también da consecuencias del desequilibrio de otros ecosistemas, como lo es el de Páramo, también el cambio climático, y ahora la presencia de ese hongo que afecta a nuestros frailejones, como reguladores de agua (Estudiante CAE, comunicación personal, 21 de Agosto 2018).
3. La comunidad aledaña al Páramo usa el ecoturismo como una estrategia para reconocer este ecosistema, y además generar conciencia sobre su importancia por ello, nos compartieron sus conocimientos (Estudiante CAE, comunicación personal, 21 de Agosto 2018).
4. Agradecemos la experiencia y reconocer nuestro papel como líderes en los salones que conforman el CAE, ahora muchos de nuestros compañeros también desean ayudar en años siguientes al PRAE del colegio (Estudiante CAE, comunicación personal, 21 de Agosto 2018).

De acuerdo a las reflexiones que realizaron los estudiantes, se logra inferir que la salida de campo permite que estos reconozcan de una manera más cercana las diferentes actividades que se establecen en este lugar que no solo son antrópicas sino que también son naturales lo que se muestra como un punto de partida, que permite ver la importancia que tiene el Páramo para el mantenimiento de la relación de los sistemas biológicos, además de la conexión que tiene el agua con los diferentes territorios, así mismo, permite reconocer e integrar saberes dados en el aula a través de la vivencia propia a partir de los sentidos y la observación como lo es el clima, los variados organismos que se encuentran allí, entre otros.

Así mismo, el papel como ciudadanos también los permea ante decisiones socio ambientales, llevar un posicionamiento y argumentación frente a la problemática ambiental compartida, es necesario reconocer la globalidad del ecosistema como conexión con otros ecosistemas terrestres y acuáticos, en que implícitamente también como individuo de la ciudad se puede ver afectado y no solo a las comunidades aledañas, además de reconocer su participación como líderes desde el aula que puede trascender a la demás comunidad educativa.

Dicho lo anterior, se logra sacar tres categorías que reflejan el reconocimiento o no de la problemática del PNN Chingaza; esto basado en el trabajo conjunto e individual de la construcción del mural, el desarrollo de actividades que se hicieron en la salida de campo (guías, mapas, cuadros comparativos, parcelas, apuntes) que sirvieron como base para la realización de este mural, así mismo, las comunicaciones personales de los 33 estudiantes pertenecientes al CAE permitieron las siguientes categorías:

La primera llamada ***reconocimiento de las problemáticas del PNN*** desde la interpretación que los estudiantes logran tener reconociendo no solo los organismos que habitan allí o que es un parque de vital importancia, sino también conociendo las diferentes problemáticas ambientales por las que este está pasando como lo es el calentamiento global, ***no tiene en cuenta las problemáticas del PNN*** los estudiantes a pesar de saber de la problemática del Páramo no la tienen en cuenta, ellos hacen referencia y se concentran más en las relaciones que establecen los sistemas biológicos que se encuentran allí, nombrando a los frailejones y el microhongo fitopatógeno; y la tercera categoría nombrada ***sin síntesis y omisión de la experiencia*** donde no

se identifica el reconocimiento de la problemática ambiental del PNN, ni el reconocimiento de los organismos característicos de esta, por lo tanto no se logra hacer y ver las relaciones con lo aprendido y lo visto (Figura 13).

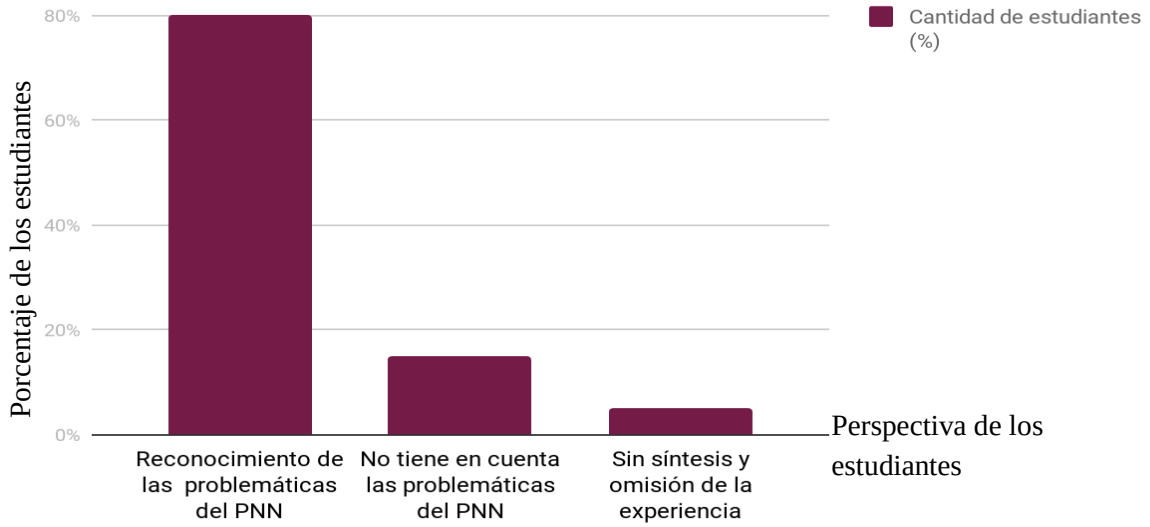


Figura 13. Reconocimiento de las problemáticas que se presentan en el PNN Chingaza por parte de los estudiantes del CAE del CEV.

Se interpreta (Figura 13) que los 33 estudiantes que participaron en el desarrollo de la actividad encajaron en alguna de las 3 categorías emergentes anteriormente nombradas:

El 80% es decir 26 estudiantes se encuentran en la categoría ***reconocimiento de las problemáticas del PNN,*** los cuales lograron reconocer las diferentes problemáticas que se presentan, al analizar las actividades e información impartida por las maestras en formación como guías turísticas del lugar, también las actividades que han realizado en el transcurso del desarrollo del proyecto, se permite conocer que los estudiantes logra reconocer la problemática ambiental del calentamiento global, donde la toma de decisiones para una solución de problemas socio ambientales.

En este caso se encuentra la relación del frailejón con la problemática de la colonización de microhongo fitopatógeno, que da paso a un sin fin de reflexiones y desarrollo de un trabajo cooperativo donde el estudiante logra entrelazar diferentes conocimientos y aprendizaje desde el salón al aula viva, asumiendo responsabilidades y decisiones frente a las distintas preguntas que este genera a partir de diferentes actividades, permitiendo así un desarrollo cognitivo, personal y social, lo que da paso a una acción que se da a partir de la experiencia y pensamiento lo que llega a considerarse buena para el reconocimiento de las problemáticas y por ende, la conservación del ecosistema de Páramo.

Haciendo referencia a Becerra y Torres (2014) quienes dicen, que hay una importancia de generar y diseñar distintos materiales que promuevan la reflexión alrededor de las diferentes problemáticas ambientales, haciendo que no solo los estudiantes sino las instituciones educativas sean promotores de estrategias para el reconocimiento de estas situaciones, teniendo en cuenta que estas se vinculan en varias acciones humanas, esto hace que los participantes busquen una solución a los diversos problemas, permitiendo generar una conciencia en el cuidado de la

naturaleza, donde los estudiantes comienzan a repensar sus prácticas mostrando la importancia de hacerse parte del problema y no pensar que las soluciones está en los otras personas.

Favorece en los estudiantes cambios de actitudes, que contribuyen en la adopción de medidas para el reconocimiento y concientización de los ecosistemas, enfatizando en la necesidad que las personas de cualquier entorno reconozcan su ambiente próximo con sus afectaciones para promover actitudes críticas frente a los problemas ambientales, contribuyendo a la asimilación de actos que permiten la conservación.

El 15% que corresponde a 5 estudiantes, se sitúan en la categoría de ***no tiene en cuenta las problemáticas del PNN*** pese a estar en esta categoría, lograron reconocer los organismos representantes del Páramo en especial el frailejón y como éste interviene de una manera importante para la captación de agua, sin embargo no tienen en cuenta la relación que establece el hongo fitopatógeno y el frailejón y cómo este afecta su ciclo vital, donde a pesar de enfatizar en los organismos y establecer diferentes relaciones, que aunque no son claras se pueden inferir las problemáticas, correlaciones y vinculaciones del ecosistemas con otros territorios como también el de los sistemas biológicos.

Tafalla (2013) refiere que la mayoría de personas contemplan aquellos organismos que muestran belleza y que producen sensaciones de alegría, bienestar y tranquilidad, al ser tan diversos los organismos en formas, colores, movimientos y sonidos permite que haya una estimulación de los sentidos donde no solo despierta la imaginación sino que también se admira los seres vivos y su importancia.

Así mismo, Lomas (2010) afirma que se puede encontrar una postura ética frente al correcto comportamiento que se debe tener en la naturaleza, reconociendo a los organismos que se encuentran en el contexto, con el objetivo de obtener un mayor beneficio colectivo; donde el humano proporcione a la naturaleza y que esta proporcione al humano, dando la determinación de diferentes relaciones naturales y sociales determinados bajo lenguajes de valoración que privilegia en el reconocimiento y la conservación del ecosistema.

Los estudiantes de esta categoría tienen él cuenta el valor ético y estético del ecosistema donde hace referencia lo más llamativo del lugar, pero también tienen en cuenta la importancia de estos organismos en el territorio y para el humano, admirando ese aspecto misterioso que proporciona el Páramo, la variedad de la vegetación y de animales que se encuentran allí, lo que permite el reconocimiento de la vida desde esos dos aspectos para la protección del ambiente.

En la categoría ***sin síntesis y omisión de la experiencia*** se enmarca el 5%, que son 2 estudiantes pese a estar vinculados con la actividad, el desarrollo y ejecución, omitieron responder preguntas o generar una síntesis de la experiencia, infiriendo que a pesar de ser líderes, los contagia la pena por compartir sus ideas.

8.2.2 Socialización del mural y experiencia con la comunidad educativa

Este mural se puso en el costado derecho del coliseo del CEV, lugar que es mayor transitado por los estudiantes del colegio, lo que permite que los representantes pertenecientes al CAE pudieran compartir sus experiencias y que los demás estudiantes reconozcan los datos que traen a colación la experiencia y relación con el contexto próximo, por esta razón se socializo este trabajo hecho con los estudiantes del CAE a cursos de primaria, pidiéndoles que pasaran a verlo y compartir las diferentes experiencias que se habían plasmado en este, también fue compartido con colegios al Parque, proyecto por el cual se pudo realizar la salida de campo.

Entre el compartir de experiencias, se rescata la actividad de presentación con los estudiantes del grado cuarto (Figura 14) quienes en primera instancia mostraron felicitaciones al compañero

representante al CAE por su participación y representación, así como la posibilidad de ser ellos (cada uno) el representante del siguiente año.

Al transcurrir la presentación los estudiantes empezaron a crear mensajes de reflexión (Figura 14) de la problemática ambiental, entre la relación establecida del microhongo fitopatógeno y el frailejón, donde se reconocen primero el ecosistema de páramo y consigo su estado actual que mediante los mensajes en el desarrollo de habilidades como la creatividad y trabajo en equipo para fortalecer sus valores ambientales en el que se emplea como fuente de reflexión y cambio actitudinal que permita el fortalecimiento de los valores ambientales frente a la problemática ambiental abordada.



Figura 14. Actividad divulgación salida de campo estudiantes CEV.

El 92%, que corresponde a 22 estudiantes compartieron su postura en los mensajes escritos en forma de jeroglífico, donde reconocen la importancia de la lógica científica ante este posicionamiento argumentativo. González (2009) afirma que

> "La lógica es una herramienta importante para todo tipo de conocimiento y de actividad racional, pero también para la vida cotidiana (donde, de hecho, la usamos de manera inadvertida)." Y "Argumentar es dar razones a favor (o en contra) de una tesis u opinión. Argumentar suele ser una actividad lingüística (aunque cabe imaginar situaciones en las que se argumente de manera no verbal). Desde esta perspectiva, un argumento es, por tanto, un conjunto de enunciados que expresan razones que apoyan una determinada tesis."

Donde evidentemente podemos adicionar que dicha argumentación fue escrita y verbal ante el compartir de los escritos en forma individual y grupal, luego a la comunidad educativa en que los mensajes pudieron trascender las barreras escolares compartiendo la experiencia y actividades realizadas con sus familias y amigos. Posicionándose como seres que coadyuvan en la configuración de la sociedad desde los distintos ámbitos que en este caso es ambiental y que dichas acciones contribuyen o desfavorecen el progreso de modo directo o indirecto.

Mientras el 8% de los estudiantes (2) muestran de forma más relevante mensajes cotidianos sobre el cuidado del ambiente y en este caso el recurso del agua, siendo mensajes tradicionales que no mostraron trascendencia considerable para las maestras en formación.

Según Capra, 1999 (como se citó en Navarro y Ramírez, 2006) "la crisis radica en que la mayoría de nosotros y en especial nuestras instituciones, seguimos los conceptos y valores de una visión del mundo ya caduca, una visión que es inadecuada para afrontar los problemas de un mundo como el nuestro". Del cual solo se puede inferir que algunos estudiantes incluso maestros continúan con ejemplos y logos tradicionales, para evitar salir de zonas de confort o estabilidad ante las dinámicas ambientales.

Concluyendo que fue un grato ejercicio y los estudiantes conocieron de la problemática y apropiaron una postura de conservación de los Páramos principalmente el PNN Chingaza, desde las acciones diarias que incluyen una postura consciente para el presente y futuro del ambiente, siendo reflexiones que posiblemente trascendieron las barreras escolares, en forma de mensaje que promueve más allá del conocimiento, acciones que son viables y amigables con el medio pero que persisten de acciones continuas y no momentáneas.

8.2.3. Valores Ambientales para el cambio actitudinal y científico de los estudiantes

Como se mostró inicialmente, la mayoría de los estudiantes desconocían el ecosistema de Páramo, su importancia como territorio en el que se desarrollan infinidades de relaciones con los diferentes organismos, además del beneficio que proporciona a los demás sistemas biológicos que se encuentran allí; como también el recurso hídrico que ofrece un abastecimiento a una buena cantidad de personas que viven cerca a este lugar y al recorrer territorios ayuda a otros, de la misma manera dejando de lado la problemática presente en él, donde se ve que a causa de diferentes acciones humanas se ha llegado a afectar de una manera importante los ecosistemas. De la misma manera, los estudiantes inicialmente mostraban bajos valores ambientales y muy poca actitud científica, donde no le daba mayor importancia a la predisposición de detenerse a indagar o cuestionarse frente a las cosas que les llamaba la atención, así como el reconocer y cuidar el medio que le rodea.

En primer lugar, al generar las diferentes vivencias desde las actividades y talleres que se realizaron en el CEV desde el trabajo colaborativo y cooperativo, además de la experiencia de la salida pedagógica al PNN Chingaza, donde lograron reafirmar y conocer paisajes que acogía el páramo, reflexionando más allá de aquellas relaciones que se pueden interpretar a simple vista, donde lograron ver la importancia de mantener un ecosistema sano, ya que la pérdida de este conlleva a la pérdida de organismos que habitan y se relacionan allí, aspectos tras los cuales se generó un cambio actitudinal que da cuenta de la reflexión frente al actuar humano, desde el cual se puede identificar contras a corto y largo plazo en la salud del ecosistema si el cambio no es grupal pero nace la iniciativa de generar cambios de uno en uno.

En segundo lugar, desde el compartir del mural y la experiencia con otros grados, que el grupo CAE y las maestras en formación realizaron, se logró acercar a toda la comunidad a dicha problemática y la importancia que tiene el reconocer las relaciones que se establecen en esta clase de ecosistemas, así como también los mensajes trascendieron las instalaciones educativas ya que de forma verbal comunicaron a sus núcleos sociales el tema abordado, generando un consciente actuar y postura hacia la protección y conservación del ecosistema de Páramo, no solo a nivel educativo sino desde acciones cotidianas que aporten y sean consecutivas en el diario vivir, sin la necesidad de estar presentes en el ecosistema sino reconociendo la relación constante desde la contaminación o desperdicio injustificado de agua aquí, y esto cómo repercute en otros

ecosistemas debido a su conexión en el territorio, además se genera la iniciativa de ser representantes para el CAE en años posteriores.

Así los estudiantes comenzaron a visualizar el Páramo de una manera diferente, distinguiendo organismos, importancia y relaciones, fortalecido desde un cambio de actitud y postura científica los valores ambientales como ético, ecológico, científico, estético y lúdico (Medio Ambiente, 2016); analizando por medio de la visualización de microorganismos, en este caso el microhongo fitopatógeno y su relación con el frailejón, a partir del cual surgieron preguntas desde sus inquietudes, buscando respuestas frente a estas incógnitas generando curiosidad frente a esta relación, y así entablando conexiones teóricas dadas en las actividades y talleres de clase y lo observado en el Páramo.

8.3. Identificación del microhongo fitopatógeno

Esta etapa se dividió en dos fases, la primera a la que se le llamo ***Trabajo de Campo*** dada a partir de la realización de tres salidas de campo por parte de las maestras en formación al PNN Chingaza, para el reconocimiento del lugar (sendero) donde se iba a trabajar, así como la identificación de los frailejones que estaban afectados fisiopatológicamente, por medio de registro fotográficos, notas y parcelas, por último, la colecta de las hojas del frailejón con síntomas causadas por el microhongo fitopatógeno (permiso de colecta dado por PNN en anexo 12.8) para su posterior trabajo en laboratorio.

La segunda fase desarrollada en el laboratorio de Biotecnología de la UPN a la cual se le llamó ***Practica de Laboratorio***, donde a partir de las muestras (colectas) tomadas se realizó la siembra directa y la siembra indirecta de las hojas afectadas por el hongo, para luego hacer observación e identificación del microhongo fitopatógeno que afecta al frailejón y realizar la confirmación del género del microhongo por parte del Prof. Hugo Mauricio Jiménez (Director Trabajo de Grado).

8.3.1 Trabajo de Campo

Soto y Durán (2010) expresan que el trabajo en campo fortalece las relaciones establecidas entre la teoría y la práctica, lo que se sustenta en diversas técnicas y herramientas para la investigación de diferentes procesos, lo que implica la observación y el estudio de factores sociales y ambientales con la intención de interpretar y hacer lectura de diferentes relaciones que se establecen a partir de las interacciones; así mismo, Ramírez, Gouveia y Lozada (2011) dicen que la investigación en campo es una estrategia metodológica para motivar a los docentes y estudiantes quienes experimentan el campo como un laboratorio que despierta inquietudes sobre el paisaje natural y educativo.

Por tal motivo, se encuentra esta fase de salida de campo donde el primer trabajo de campo realizado fue el 28 de Agosto del 2018 y se logró a través de la observación el reconocer e identificar la problemática fitopatológica del microhongo en las hojas del frailejón, Díaz (2011) refiere la observación como aquel elemento importante para realizar la investigación, donde a partir de esta se apoya el investigador para obtener un gran número de datos que permita la asertividad de conocimientos que constituye la ciencia, y cómo se desarrolla la investigación.

Desde la observación, se escoge el sendero de Piedras gordas ya que se identificó que en su trayecto se encuentra una gran cantidad de frailejones afectados, seleccionando así los tres puntos para realizar las colectas, el primero a 3.511 m.s.n.m (inicio del camino), el segundo a 3.559 m.s.n.m (mitad del camino) y el tercero a 3.652 m.s.n.m (final del camino); así mismo, se

escogió el frailejón *Espeletia grandiflora* por presentar la sintomatología y por su alta presencia en el sendero, su altura no excede 1, 20 m por lo que se facilita tomar la muestra y por último se logra ver muy bien las parte en las que el microhongo está afectando al frailejón y como es su colonización.

Se hizo necesario ver el comportamiento de las relaciones del frailejón en las dos temporadas tanto de lluvia, como sequía en noviembre, donde el sol y calor (radiación) hace que estos demuestren otras conductas como poca o alta presencia, de la misma manera, teniendo en cuenta que los límites de la vegetación encontradas allí son variables, es decir, en el páramo su misma distribución permite variación en su terreno, por ello, no tienen la misma condiciones climáticas lo que determina el desarrollo de la biota allí presente; los períodos largos de sequía y temperaturas bajo cero, propician tasas más elevadas de muertes en plántulas y en individuos adultos (Lara y Cárdenas, 2015).

Así mismo, en temporada de lluvia se encuentra diferente factores que benefician al frailejón encontrando a Lara y Cárdenas (2015) quienes dicen que esta temporada permite un esparcimiento de semillas que promueve la germinación y el establecimiento de plántulas; los periodos de lluvia permiten mayor tasas de germinación e incorporación de individuos; sin embargo las inundaciones, la variación de temperatura del aire constituye condiciones desfavorables que afectan las poblaciones y pueden alterar los patrones de distribución de especies y estructura de la comunidad (Velasco, 2018).

La segunda Salida de Campo fue el 25 de abril del 2019, época de lluvia donde se realizó la toma de medidas del área foliar, cantidad afectada, área afectada, parcelas, cantidad de flora presente en cada parcela (Figura 15) y colecta de hojas de frailejón afectadas por el microhongo que se dejaron en cámara húmeda.).

Inicialmente, se llega al sendero de Piedras Gordas del PNN Chingaza donde las autoras se desplazan con una caja de herramientas[3] al primer punto a 3.511 m.s.n.m, ***inicio del sendero***, segundo punto a 3.559 m.s.n.m ***mitad del camino*** y tercer punto a 3.652 m.s.n.m ***final del camino***, puntos en los cuales se realizó una parcela con tamaño de 3m x 5m y se hicieron notas de la cantidad de la flora que se encuentra en cada lugar, así como la observación de las hojas de frailejón infectadas y la afectación del área foliar para luego tomar dos muestras de cada frailejón en cada parcela, para un total de 6 hojas, siendo colocadas en cámara húmeda para estimular el crecimiento del microhongo, y luego llevarlas al Laboratorio de Biotecnología de la UPN (Figura 15). Se hizo pertinente tomar estas zonas como punto de referencia y realización de la investigación, inicialmente cada parcela fue dividida en tres secciones, segmento 1, segmento 2, segmento 3 donde se logra identificar la flora representante del Páramo y sus alrededores (Figura 15).

Así mismo, los datos que se obtuvieron de la medición del área foliar y la afectación que este tiene (Figura 15), se apoya de las tablas realizadas en las parcelas, que permitieron ver la relación que tiene el frailejón *Espeletia grandiflora* y el microhongo fitopatógeno, para dar cuenta de esto, se hizo necesario hacer colecta de hojas afectadas de los frailejones por lo que se decidió tomar 2 hojas de 2 organismos infectados que se encontraban dentro de cada la parcela, tomando de referencia 6 organismos en total, así como la observación de los demás frailejones que se encontraban allí, para poder ver la sintomatología que el microhongo produce en ellos.

[3] Caja de herramientas que consta de: guantes, tapabocas, metro, bisturí, alcohol, bolsas ziploc, servilletas, cinta, guías para el desarrollo del trabajo, cámara fotográfica, libreta de apuntes, tijeras, agua destilada, lupa, cabuya y banderines.

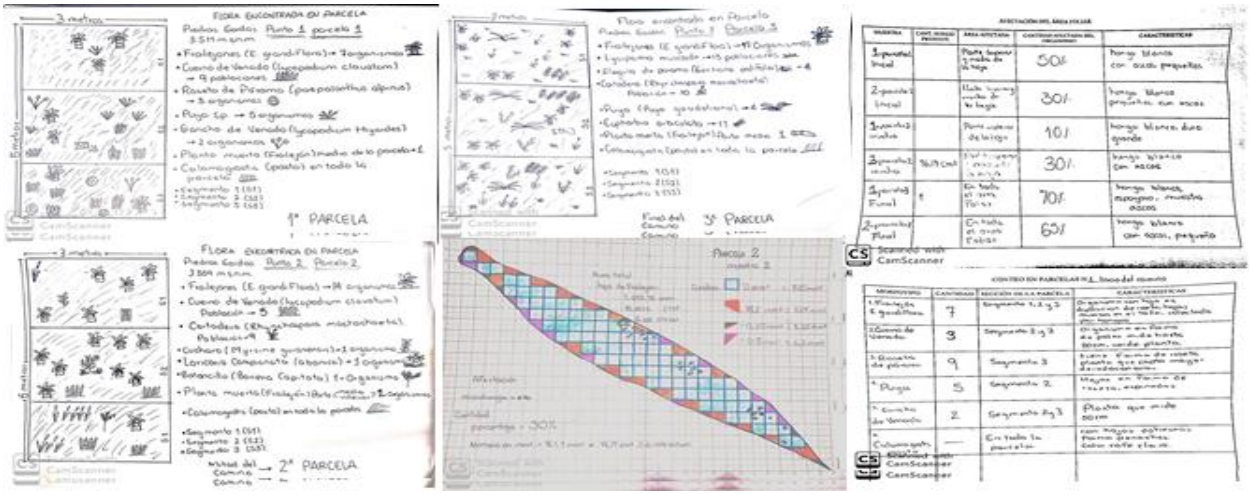


Figura 15. Dibujo de Parcelas, la flora encontrada, datos obtenidos, cantidad de área foliar afectada de las muestras de colecta en hoja milimetrada, tablas para la identificación de flora y afectación foliar.

Para la realización de la determinación de área foliar y cantidad afectada por el microhongo, se tuvo en cuenta síntomas como entorchamiento, podredumbre blanca (presencia de apotecios) necrosis y marchitamiento, se inició plasmando la hoja 1 y la hoja 2 de cada parcela, en hojas milimetradas donde se logra obtener el tamaño, así mismo viendo la cantidad en porcentaje del área foliar que el microhongo está infectando, visualizando la relación que tiene esos dos organismos y como el daño producido en la planta permite o no el crecimiento y desarrollo, esta determinación posibilita ver la cantidad de afectación que se encuentra en el follaje; Cabezas, Peña, Duarte, Colorado y Silva (2009) afirman que las ediciones del área foliar es una parte muy importante para la investigación, esta determinación del área foliar es por diferentes procesos biológicos, ambientales y fisiológicos para ver el crecimiento y desarrollo de la planta, viendo la eficiencia del área foliar al captar luz, hasta llegar determinar el daño producido por plagas y afecciones sobre el follaje dando una idea de cómo se encuentra la población de plantas allí afectadas.

Por esto, es necesario la determinación de área foliar de los frailejones representantes de la parcela, delimitando así la cantidad del área que el microhongo estaba afectando en los frailejones *Espeletia grandiflora*, dando cuenta que en la parcela, inicio del camino se encuentra que la muestra uno tiene un 50 % y la muestra dos un 30% del área foliar afectada por el microhongo, en la parcela 2, mitad del camino la muestra uno con un 10% y la muestra dos con 30 % y la parcela, final del camino muestra uno en 70% y la muestra dos 65% del área foliar, determinando que esta afectación al impedir el crecimiento y desarrollo adecuado de las plantas provoca un déficit de captación de agua, donde las relaciones en el ecosistema se deterioran a través del tiempo por diferentes factores, así mismo dando cuenta que el área foliar de las muestras de la parcela tres están más afectadas, debido a que allí se encuentra mayor humedad en el ambiente dado por dos lagunas que están cerca al sitio de parcela mostrando en el suelo se alberga gran cantidad de agua.

Del mismo modo, la cantidad de flora que se encuentra en las parcelas a pesar de no ser toda aquella representativa del Páramo es una muestra importante del sendero, ya que permite ver las

diferentes relaciones que se establece para el buen funcionamiento y desarrollo de diferentes actividades biológicas que se realizan, encontrando flora de vital importancia para el Páramo (Figura 16 y 17), a pesar de que el frailejón es un organismo representativo para la zona, no ha logrado ser significante debido a que estos se encuentran por grupos y por tal motivo en el primer punto donde se localiza la primera parcela no se encuentra mayor número de frailejones infectados por el microhongo sino que se encuentra más sanos (Figura 16).

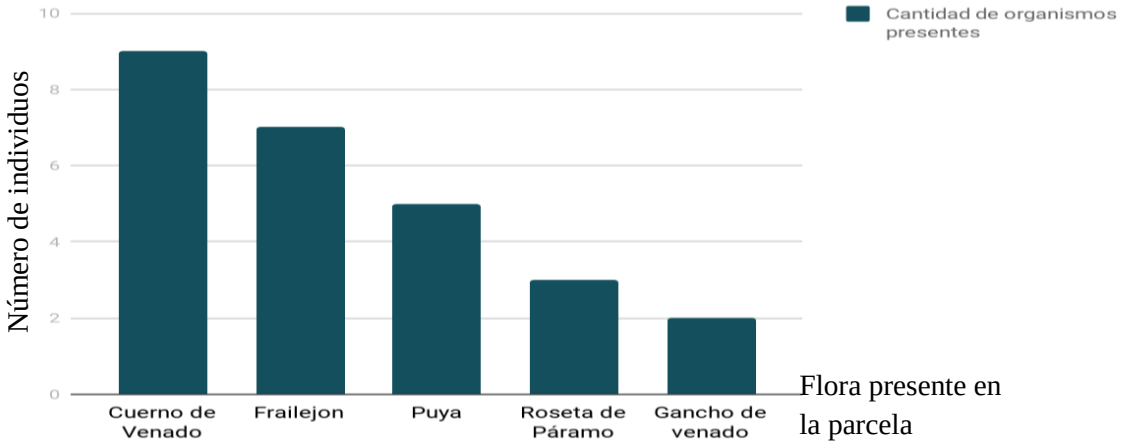


Figura 16. Flora representante de la zona de referencia, inicio del camino (parcela 1).

En la parcela dos (Figura 17) la cantidad de frailejones ya se hace más significativa encontrando que estos están mayormente afectados y en la parcela tres encontrando que hay varios frailejones afectados, se debe tener en cuenta que esta parcela se realizó al lado de 2 lagunas que se encuentran en el camino, donde posiblemente la humedad es más alta, ya que el agua que se encuentra allí también se filtra por el suelo, viendo que es un lugar que contiene mucha agua en todo el terreno, por lo que le permitirá condiciones óptimas el crecimiento y desarrollo del microhongo fitopatógeno y a su vez afectando el frailejón, tal vez por esta razón los frailejones que se encuentran en esta parcela su nivel de infección es más alto lo que le permite al hongo tener una activación a causa de la humedad donde hay una distribución en la zona que se da por medio de vientos y lluvias, logrando ver que las muestras del área foliar de frailejón tiene un mayor porcentaje de podredumbre (Figura 18).

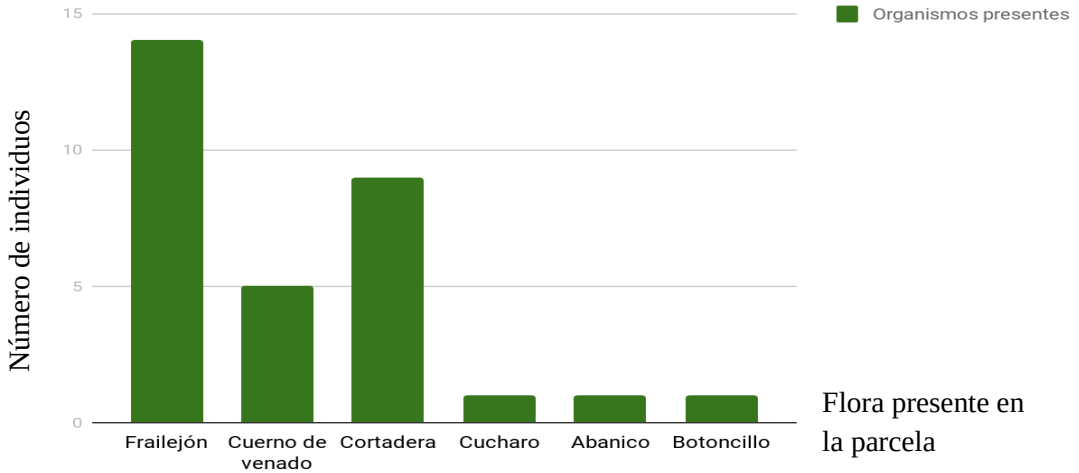


Figura 17. Flora representante de la zona de referencia, mitad del camino (parcela 2).

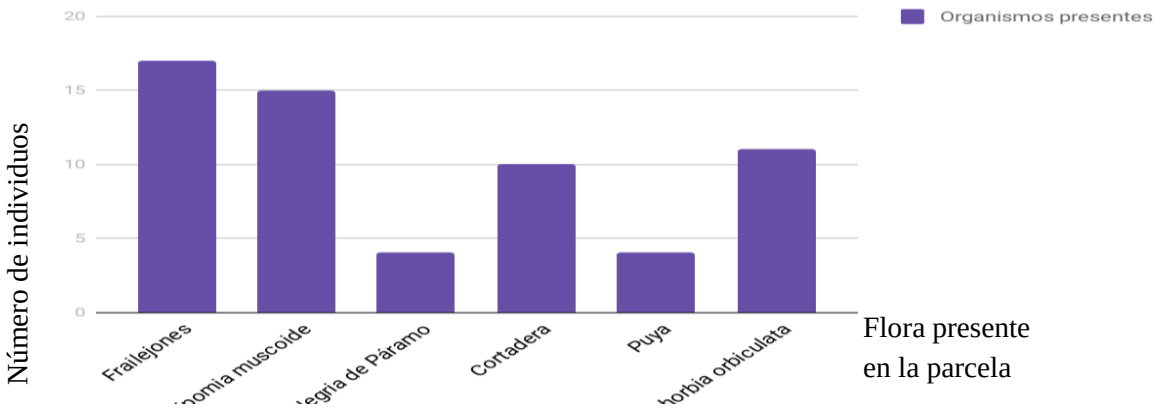


Figura 18. Flora representante de la zona de referencia, final del camino (parcela 3).

En las tres parcelas realizadas se encontró pasto (*Calamagrostis* sp) distribuido en toda la parcela pues es una hierba que crece formando una cubierta densa en terrenos húmedos y en alturas, como allí se encuentra una gran humedad, el ambiente favorece el crecimiento y desarrollo por todo el ecosistema de Páramo.

Se puede concluir que entre más frailejones hallan en la zona más afectados abran ya que hay mayor facilidad de infección del microhongo por los vientos, las lluvias y la humedad que se encuentra en el ecosistema de Páramo.

8.3.2 Práctica de laboratorio

Esta etapa se basa en el aislamiento e identificación de los microhongos fitopatógenos que se encuentran en el frailejón donde fue posible a partir de los siguientes pasos:

8.3.2.1 Cámara húmeda

Para llevar las muestras a cámara húmeda, inicialmente se realizó la colecta de la hoja, se tuvo en cuenta la cantidad de afectación del frailejón, donde se escoge dos frailejones de cada parcela, de cada uno se escoge una hoja la cual esté afectada por el microhongo y se lleva a una bolsa ziploc de 22 x 35 cm, en la cual se le agrega 0.5 mL de agua potable y la hoja que se colecto para sellar (cámara húmeda), posteriormente se marca con el número de la parcela y de la muestra en la cual fue colectada, luego se llevó la cámara húmeda al laboratorio de Biotecnología de la UPN donde se dejó en la luz por 8 días (Figura 19) lo que permite que el microhongo se active para luego poder aislarlo y lograr hacer la identificación.



Figura 19. Introducción de hoja de frailejón a cámara humedad, 1 hoja por cada organismo (6).

8.3.2.2. Aislamiento directo del microhongo de la hoja de *Espeletia grandiflora* en el medio de cultivo Papa Dextrosa Agar (PDA)

Para la realización del aislamiento directo del microhongo del medio de cultivo se tomaron los apotecios directos de las hojas afectadas y con podredumbre blanca que se colectaron, con un asa esterilizada y se pasaron a tres (3) cajas de petri con medio de cultivo Agar Papa Dextrosa, estos apotecios se sembraron en cada caja de forma triangular lo que permite que el crecimiento del microhongo en la caja sea más viable (Figura 20).



Figura 20. Siembra directa del microhongo Fitopatógeno.

Al pasar 8 días de la siembra se observa la colonia en la que creció el microhongo el cual se identificará, de las observaciones macro de la caja de petri con PDA se caracteriza por ser una colonia algodonosa blanca y tener el envés de color beige (Figura 21).

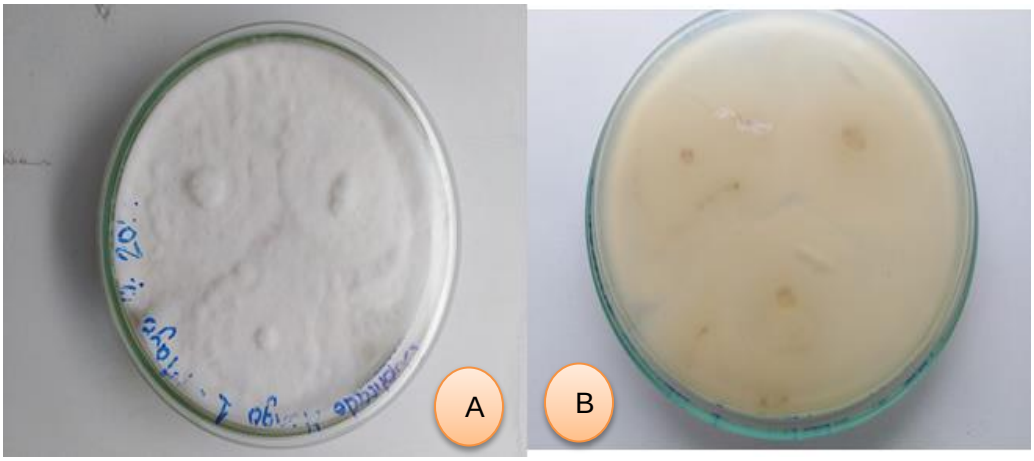


Figura 21. Colonia del microhongo fitopatógeno anverso (a) y reverso (b), resultado de la siembra directa.

8.3.2.3. Aislamiento indirecto del microhongo de la hoja del Frailejón *Espeletia grandiflora* en el medio de cultivo Papa Dextrosa Agar (PDA) a partir de hojas con podredumbre blanca.

Para la realización del aislamiento indirecto del microhongo en el medio de cultivo PDA se tomaron cortes pequeños del lado de los apotecios que se encuentran en la hoja con podredumbre blanca de frailejón, con una cuchilla, se lavaron con hipoclorito (1%) y con agua destilada estéril, para una desinfección de la hoja y se sembraron estos cortes de hojas desinfectados en forma triangular en la caja de petri con el medio de cultivo PDA (Figura 22).



Figura 22. Siembra indirecta del microhongo fitopatógeno de las hojas del frailejón en el medio de cultivo PDA.

Después de 8 días, se observa la colonia que crece en cada caja de petri con el microhongo fitopatógeno, donde al igual que la siembra directa se encontró el mismo microhongo que creció allí, el cual se caracteriza por ser una colonia algodonosa blanca y tener el envés de color beige (Figura 23).

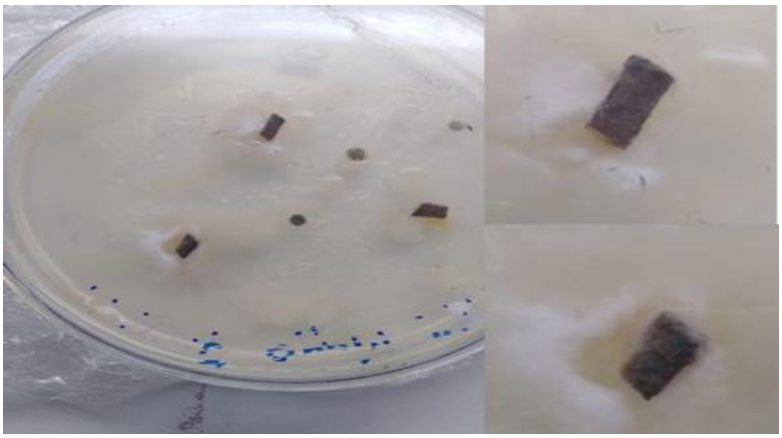


Figura 23. Colonia del microhongo obtenido de la siembra indirecta en cultivo de PDA**.**

8.3.2.4. Identificación del microhongo Fitopatógeno causante de podredumbre blanca en el frailejón *Espeletia grandiflora*

Inicialmente, en las hojas del frailejón se observó podredumbre blanca, que se ve a simple vista apotecios de color blanco que llegan a medir de 5 a 15 milímetros (mm) de diámetro. Así mismo, a partir del aislamiento directo (siembra de apotecios) e indirecto (siembra de fragmentos de las hojas) en el medio de cultivo PDA se realizó montajes con cinta pegante y azul de lactofenol y se observó en el microscopio con un aumento de 40x, y se observaron hifas septadas hialinas (Figura 24).



Figura 24. Lado izquierdo se observa la podredumbre blanca que ocasiona el microhongo fitopatógeno en el área foliar, lado medio montaje con azul de lactofenol lado izquierdo observación del microhongo en el microscopio, hifas septadas hialinas.

Por todas las anteriores características del microhongo que creció, se logró identificar el microhongo como *Sclerotinia* sp. se corroboró bibliográficamente con Agrios, (2015) quien afirma que la infección que causa *Sclerotini*a afectan a las plantas en todas las etapas de crecimiento, incluyendo plántulas, plantas maduras y cosechadas, este hongo caracterizado por afectar a la mayoría, de cultivos anuales, ornamentales, y cultivos de campo. Los síntomas causados por la *Sclerotinia* varían, pues la infección se debe a que haya una parte de la planta afectada, además de las condiciones ambientales (humedad), este hongo, también se puede conocer bajo el nombre de podredumbre algodonosa, moho blanco, podredumbre blanda acuosa, entre otros.

Cuando este infecta se da una aparición en las hojas de la planta (parte infectada) de un color blanco, este tiene un crecimiento de micelio esponjoso en el que poco después se desarrolla, caracterizado por tener esclerocios los cuales son blancos cuando son jóvenes y tiempo después se llega a tornar de un color negro, el tamaño de este puede variar de 0.5 a 10 mm y suelen ser más ovalados que esféricos, al principio puede desarrollar lesiones marrón oscuras pero a menudo estos son cubiertos por parches blancos algodonosos de micelio fúngico (Agrios, 2015).

Esta infección hace que la planta se marchite y muera con rapidez, en algunos casos la infección puede comenzar en una hoja y luego pasar al tallo, infecta hojas planas haciendo que vayan muriendo a medida que el hongo infecta, por lo general en condiciones húmedas invade a la planta completamente y hace que se pudra, produciendo un crecimiento blanco y micelial en toda la planta (Agrios, 2015).

El ciclo de la infección comienza con la liberación de ascosporas que se encuentran en un cuerpo fructífero llamado apotecio, estas pueden desplazarse a grandes distancias y con una alta humedad o superficies mojadas para proliferar. Por lo general crece a temperaturas frías de 15 a 21 °C, pero se puede desarrollar a temperaturas de 2 a 32 °C, el hongo causa una podredumbre húmeda que se extiende con el tiempo en la planta haciendo que se pudra completamente, el micelio fúngico blanco generalmente se pueden ver externamente y dentro de las vainas y frutos afectados. Se descargan muchas ascosporas de los apotecios al aire durante un período de 2 a 3 semanas las ascosporas son arrastradas, llegando en partes de plantas viejas con daño que proporcionan una fuente de alimento fácilmente disponible, la ascosporas germinan y causan infección, crece en condiciones de humedad (Agrios, 2015).

Por lo anterior, en el caso del PNN Chingaza por lo que hay una alta humedad hace que el microhongo se active, y así mismo por las lluvias y vientos permiten la dispersión de las ascosporas produciendo el crecimiento del micelio blanco y algodonoso sobre la parte foliar del frailejón produciendo una podredumbre blanca.

8.4. Realización de la Cartilla como estrategia didáctica

En la realización de la cartilla se rescata la importancia en la actualización constante de las maestras frente a los nuevos retos y demandas sociales en la enseñanza, el programa Canva siendo la primera vez usado por las maestras demandó tiempo para la realización de un trabajo adecuado, así mismo el apoyo de otras áreas como diseño, permitió que el trabajo se desarrollara más amena y fuera fructífera ante lo esperado y planteado, como afirma Soto (2013) el trabajo multidisciplinario permitirá construir un saber desde diferentes ópticas y su fortalecimiento, así como el desarrollo de una mentalidad innovadora, enfrentando diferentes problemáticas actuales, de la misma manera permite la construcción de propuestas basado en la diversidad de conocimientos de diferentes disciplinas.

Como lo es en este caso entrelazando la pedagogía, la biología, el diseño, la tecnología entre otras cosas que permite complementar esta etapa tener un excelente resultado. Para esta tercera etapa en respuesta al tercer objetivo específico se diseñó una estrategia didáctica en este caso la cartilla, permitió que el estudiante reconociera las diferentes relaciones en el ecosistema de Páramo, ampliando la visión de aquellos organismos fitopatógenos sobre la reflexión y asociación con este ambiente.

Se realizaron varias actividades con los estudiantes donde se logró dar cuenta de las temáticas que la cartilla debería abordar no solo teniendo en cuenta el tema que aqueja al Trabajo de Grado sino también intereses que los estudiantes mostraron a través de las actividades y la salida de campo que se realizaron con el fin de fortalecer valores ambientales.

El desarrollo de una cartilla como estrategia didáctica, se hizo con el programa Canva, diseñada para aplicarla de manera física, donde se da cuenta de la problemática ambiental que se está desarrollando en el PNN Chingaza y como se puede reconocer este territorio, esta cartilla se dividió en 3 capítulos, donde cada uno se divide con un infórmate, actividades de clase con su respectivo nombre y pausa activa las cuales son historietas de Mafalda, teniendo a Ava como un personaje que guía a través de las lecturas, juegos y actividades, mostrando a los estudiantes las diferentes temáticas y problemáticas por el cual el ecosistema de Páramo está pasando, de la misma manera, encontrando en el desarrollo de la cartilla datos curiosos generales de cada tema desarrollado en la cartilla (Figura 25).



Figura 25. Portada de la cartilla, contenido, presentación de la cartilla y presentación de Ava.

Ava es un personaje que para las autoras fue fácil de manejar, además de sus poses y colores sirviendo de apoyo a lo largo de la cartilla, se seleccionó una figura femenina por la afinidad de cuidado y delicadeza así como la figura de cuidado, en este caso el cuidado hacia el Páramo, así como anteriormente se mencionó el significado del nombre por lo que se hizo adecuado seleccionarlo, representando una niña humilde y comprometida con la sociedad, de la misma manera las historietas de Mafalda fueron escogidas por las maestras en formación, ya que su autor Quino (Joaquín Salvador Lavado) da a conocer a Mafalda como un icono que representa la esperanza por la humanidad, a quien le preocupa el mundo y no entiende cómo los adultos pueden llevarlo tan mal. Su autor, reflexiona sobre la situación del mundo y las personas que en él vivimos, haciendo críticas frente a las diferentes situaciones que se presentan en el mundo ambientales, socio-políticas, religiosas (Robert, 2017). En este caso el desarrollo de la cartilla tomando solo la crítica Ambiental de Mafalda, mostrándola a partir de historietas que permitió la reflexión y cuidado de los ecosistemas.

Las historietas de Mafalda permite que el estudiante se identifique con los diferentes roles que presenta, donde a partir de ocurrencias, este icono muestra el inconformismo y diferentes formas de concebir la realidad de lo que pasa en el contexto no solo de ambientalmente sino también político, social, económico, religioso, cultural entre otros; la cartilla permite al estudiante el desarrollo de un pensamiento más reflexivo y crítico frente a las diferentes circunstancias que se dan en un mundo en el que el estudiante está inmerso, donde el estudiante toma la decisión de seguir indagando y aprendiendo de diferentes temas o dejar su conocimiento limitado.

Como se ha dicho antes la cartilla está dividida en tres capítulos donde se da cuenta de la importancia del Páramo, el cómo se ha desarrollado la problemática del Páramo con ayuda de diferentes factores antrópicos y la característica del hongo fitopatógeno que afecta al frailejón.

En el primer Capítulo (Figura 26) basado en el ítem Infórmate donde se encuentra datos generales sobre el Páramo en especial el Chingaza, datos curiosos sobre este parque y las especies y también compuesto por como es el recorrido del agua del Páramo Chingaza hasta llegar a la ciudad, cada título y tema lleva actividad de desarrollo de habilidades cognitivas y agilidad, así mismo se encuentra el ítems de interpreta donde a partir de diferentes actividades el estudiante debe entender y comprender lo que se ha abordado en el capítulo.

Según Ruiz (2011) la interpretación es un método que acerca al ciudadano a través de presentación y animación a la utilización de diferentes habilidades para finalidades culturales, educativas, sociales y turísticas, La interpretación permite la reformulación instantánea del discurso de la persona donde hay asociaciones cognitivas viendo diferentes interrelaciones basándose en un recurso sin limitarse para cumplir una actividad.

Por esto es importante que los estudiantes a partir de lo visto en el capítulo logren establecer diferentes relaciones de lo que han vivido, de lo que han visto en clase y lo que ven diariamente, lo que permite el desarrollo cognitivo del estudiante logrando asociar diferentes conocimientos adquiridos a través de sus vidas, desarrollando sus actividades a partir de la distracción y diversión sin dejar a un lado lo disciplinar y el aprendizaje.

De la misma manera viendo que en este capítulo (figura 26) llamado “Páramo Chingaza (Parque Natural Nacional - PNN)” está compuesto por una introducción al tema donde se da las características generales de su ubicación, importancia, fauna y flora presente y condiciones climáticas, así como los ítems del recorrido del agua: Desde el Páramo Chingaza hasta la llave de tu casa y Frailejón *Espeletia grandiflora* siendo para nosotras las maestras en formación adecuadas partiendo de lo general a lo particular que sería la relación del microhongo

fitopatógeno- frailejón que más adelante se abordará, entendiendo que los estudiantes primero deben situarse en un contexto que permita ver las diferentes dinámicas que se establecen en él.

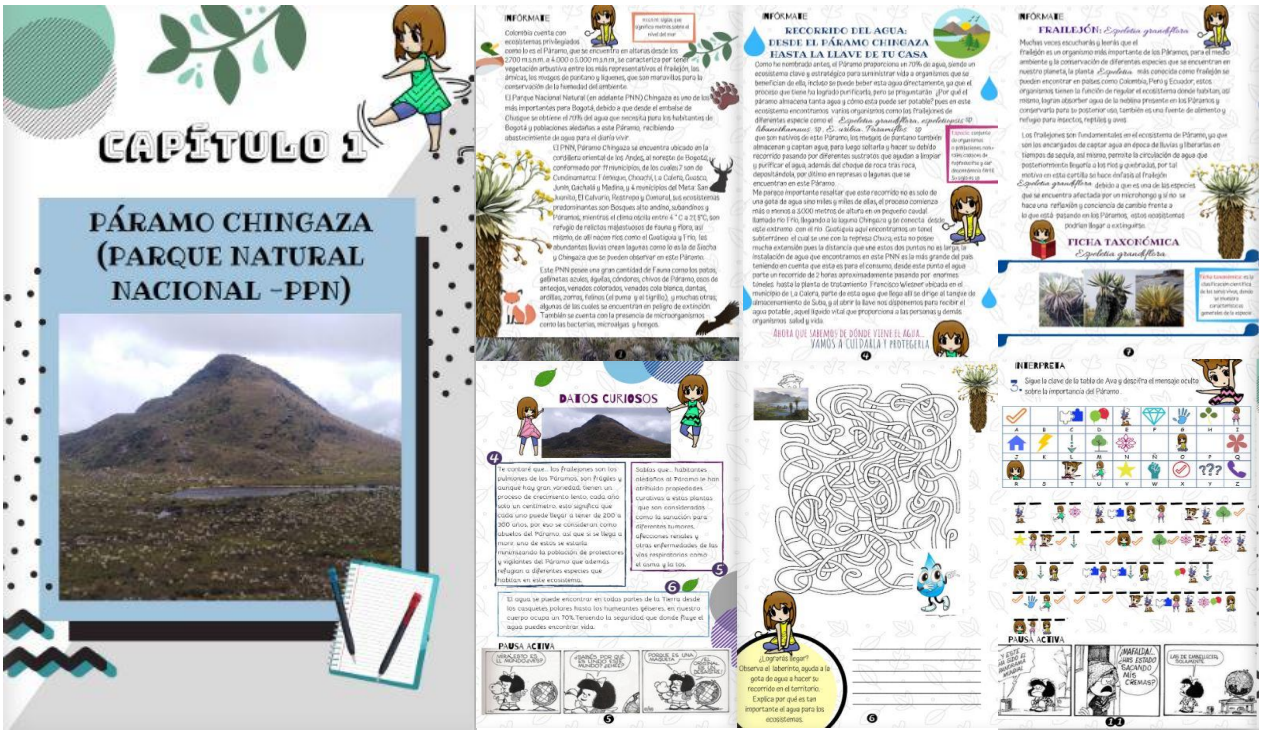


Figura 26. Capítulo 1, temas y actividades.

El poder situarse y reconocer las diferentes relaciones que se establecen en un ecosistema permite a los estudiantes tener en cuenta las dinámicas que pueden llegar afectar dinámicas que no solo afecta ese territorio sino también territorios aledaños, este capítulo permite el reconocimiento y comprensión de la importancia que tiene el ecosistema de Páramo, así mismo permite el desarrollo de concepciones frente al cuidado del Páramo viendo que este es una zona ecológica esencial ya que proporciona y abasta a 70% de agua a Bogotá D.C., por esta razón los estudiantes comenzaron a pensar que el reconocimiento y la conservación del lugar es esencial en su formación integral.

El segundo capítulo (Figura 27) haciendo referencia a la problemática por la cual el Páramo se encuentra actualmente, este capítulo al igual que el anterior se divide en el ítem de infórmate en el que se encuentra características de Colombia y características generales sobre el aspectos climáticos así mismo, tocando el tema de la contaminación y los diferentes tipos de contaminación que se encuentran, así mismo encontrando la características del calentamiento global y a que se debe y por último hablando sobre los microhongos fitopatógenos lo que dará paso al capítulo tres donde se encuentra la relación y caracterización del microhongo.

Se debe tener en cuenta que cada tema lleva una actividad que desarrolla un pensamiento reflexivo y de habilidades cognitivas, así mismo el capítulo lleva datos curiosos, también se encuentra el ítem de jugando-ando las cuales son actividades de clase que abarcan todo el tema del capítulo.

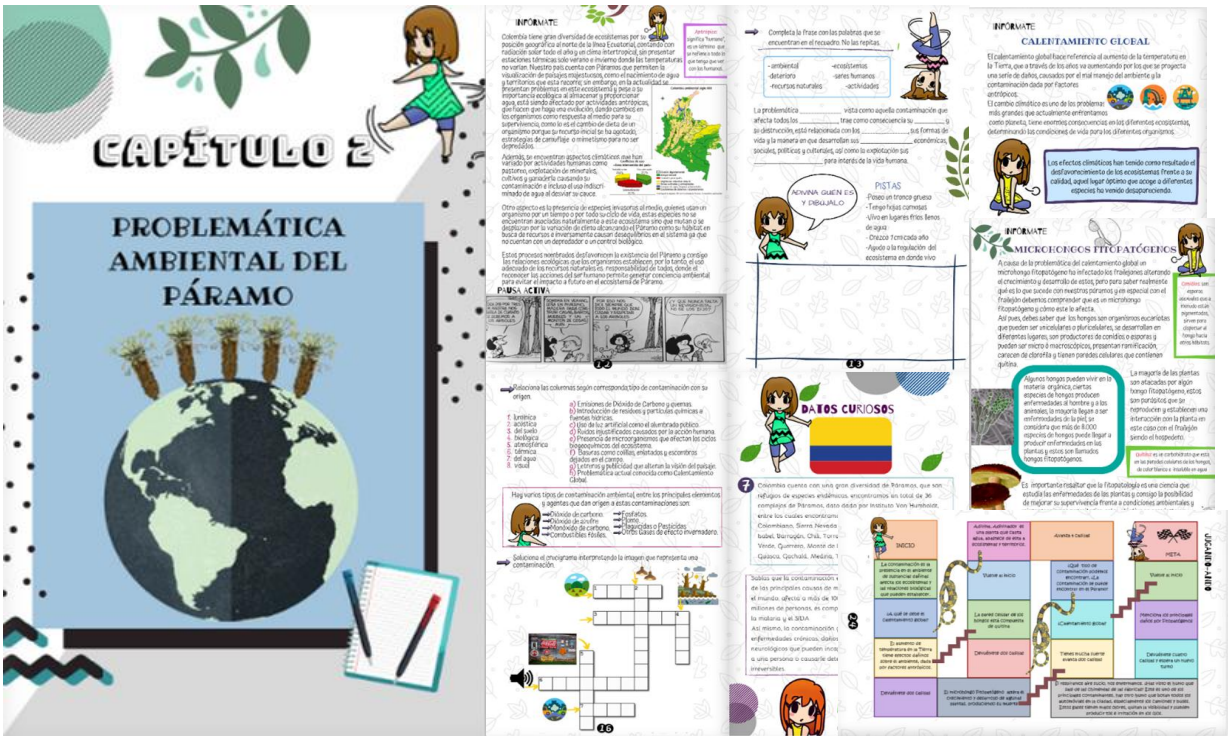


Figura 27. Capítulo 2, temas y actividades.

Además, posibilita que el estudiante comience a concientizar frente a las diferentes dinámicas ambientales que actualmente se presentan en el país, lo que desarrolla habilidades cognitivas y procedimentales, permitiendo constantemente el desenvolvimiento de un pensamiento reflexivo y crítico para el desarrollo y fortalecimiento de valores ambientales, y así ver que el estudiante reconozca el patrimonio natural y su aporte de manera significativa para el reconocimiento y conservación del ecosistema de Páramo frente a las diferentes problemáticas ambientales que hay actualmente, así mismo, permiten pensar prácticas que actualmente la sociedad lo demanda, enriqueciendo conocimientos, saberes y el ser en una sociedad de continuo desarrollo.

Se hizo necesario poner el tema de la problemática ambiental del Páramo como es titulado en el segundo capítulo, ya que como se ha mencionado antes uno de los puntos de partida para que el microhongo infectara al frailejón donde a causa de factores ambientales y el calentamiento global; entre ellos la contaminación que influye en la infección de este, pues este microhongo ya estaba en el ecosistema pero los factores ambientales hicieron que este mutara y por tal motivo se volviera patógeno para la planta, por esto se comienza con la explicación de los microhongos fitopatógenos teniendo en cuenta que estos organismos son una de las causas de la pérdida de diversidad biológica.

En el tercer capítulo, ya entrando a la relación que tiene el frailejón-microhongo fitopatógeno (Figura 28) al igual que los anteriores se divide en el ítem de infórmate en el que se muestra como es la fitopatología del frailejón y la sintomatología del microhongo fitopatógeno que está produciendo al frailejón del PNN Chingaza, así mismo se encuentra el ítem de manos a la obra donde se encuentra actividades que hacen que los estudiantes creen alternativas de conservación del Páramo así como realizar reflexiones a partir de dibujos que hay que colorear.



Figura 28. Capítulo 3, temas y actividades.

Este capítulo permite que el estudiante reconozca que está pasando con el crecimiento y desarrollo del frailejón así como crear asociaciones entre lo que el estudiante vive constantemente en su realidad, donde la humanidad y sus acciones inciden de una manera significativa en la naturaleza, el reconocer esta problemática y las características que tiene, permite que el estudiante desarrolle una realidad objetiva creando un estudiante investigador que impulse a adquirir conocimiento y buscar más las respuestas a sus inquietudes.

Así mismo, el reconocer a los microorganismos en este caso el microhongo como un ser vivo que puede llegar a ser beneficioso en el ambiente pero que también puede llegar a afectar ecosistemas y las relaciones de los diferentes sistemas biológicos que se encuentran allí, el reconocimiento de este microhongo permite que se pueda establecer diferentes correlaciones con lo práctico y lo pedagógico teniendo en cuenta que estas dos prácticas van integradas y que enriquecen de una forma significativa el aprendizaje, como afirma Montaño, Sandoval, Camargo y Sánchez (2010) el reconocimiento de los microorganismos es demasiado importante ya que participan en procesos ecológicos que permiten el funcionamiento adecuado o no de un ecosistema, a pesar de que algunos pueden ser causantes del daño de ambientes otros son causantes de la descomposición de materia así como capturar nutrientes, entre otros, aunque hacen una importante función estos son pocos conocidos debido a que hay poca investigación en estos ambientes, además por no ser visibles a simple vista despierta poco interés para algunas personas.

Para las autoras, las maestras en formación se hace importante el reconocer estos organismos microscópicos ya que como se ha visto en la cartilla están afectando la dinámica del ecosistema, en este caso el de Páramo, por esto se hace necesario que los estudiantes reconozcan la problemática y comiencen a tener una concientización frente a esto, donde se logre el desarrollo de capacidades investigativas, creativas y de crecimiento de su pensamiento logrando objetivos de trabajo que le permite adquirir aprendizaje y entendimiento de los conceptos vistos.

8.5. Validación de la cartilla

La validación del material educativo en este caso cartilla titulada “El Páramo según Ava”, se realizó con 3 profesores del área de ciencias, 2 profesores egresados de la UPN y 5 maestros en formación de profundización de Licenciatura en Biología de la UPN, los ítems de validación son preguntas guías que permiten a el profesor analizar cada característica de la cartilla y realizar sus observaciones y calificaciones, se realizó una tabla con preguntas de validación (ver Anexo 12.7).

Inicialmente se escoge a estos profesores ya que han tenido un proceso que permite que tenga un conocimiento cercano a el tema de la cartilla, así como el trato con estudiantes de diferentes niveles de educación lo que permite saber si el lenguaje y contenido es el adecuado para la aplicación de esta.

Se subió la cartilla a el programa zyyne presentándola en forma de libro en línea y más adecuada a los profesores para que puedan lograr observar y verificar si la información es completa y la encuesta de validación a los 10 profesores reconociendo que:

- En total se realizó 11 ítems en la validación.
- Estos 11 ítems fueron divididos por categorías: entendimiento (ítem 1 a 5), identificación (ítem 6), atractivo (ítem 7), inducción a la acción (ítem 8 y 9), general (ítem 10 y 11).
- De cada ítem se realizó una observación y calificación de 0 a 5 siendo 0 con menor aceptación y 5 con la mayor aceptación.

Inicialmente, se observa en la categoría de entendimiento que corresponde a los primeros cinco ítems, respectivamente así el tema de la cartilla, contenido e información comprensible, Capítulos claros, Ubicación del problema y por último en la encontrando el ítem Comprensión de términos mostrando la calificación de la validación realizada por los profesores (Figura 29).

Interpretando los resultados obtenidos en la gráfica de la figura 29, se muestra que el promedio entre los profesores en esta primera categoría de entendimiento es de 4,5 donde la categoría en conjunto a los ítems que la conforma es aceptado y aprueba su validación, el primer ítem obtuvo la mayor puntuación con un 4,9 siendo excelentemente aceptado el tema de la cartilla, para el caso del contenido e información es comprensible, este tuvo un promedio de 4,04 considerando que el ítem es aceptado como bueno, se continúa con el tercer ítem con un puntaje de 4,59 infiriendo que los capítulos son claros, mientras el cuarto ítem tuvo un promedio de 4,8 quedando claro la ubicación del tema y para el último ítem de comprensión de término el promedio fue de 4,5, sin embargo entre las observaciones se solicita ampliar algunos conceptos para mayor interpretación, sugerencia que fue retroalimentada en la cartilla por las autoras.

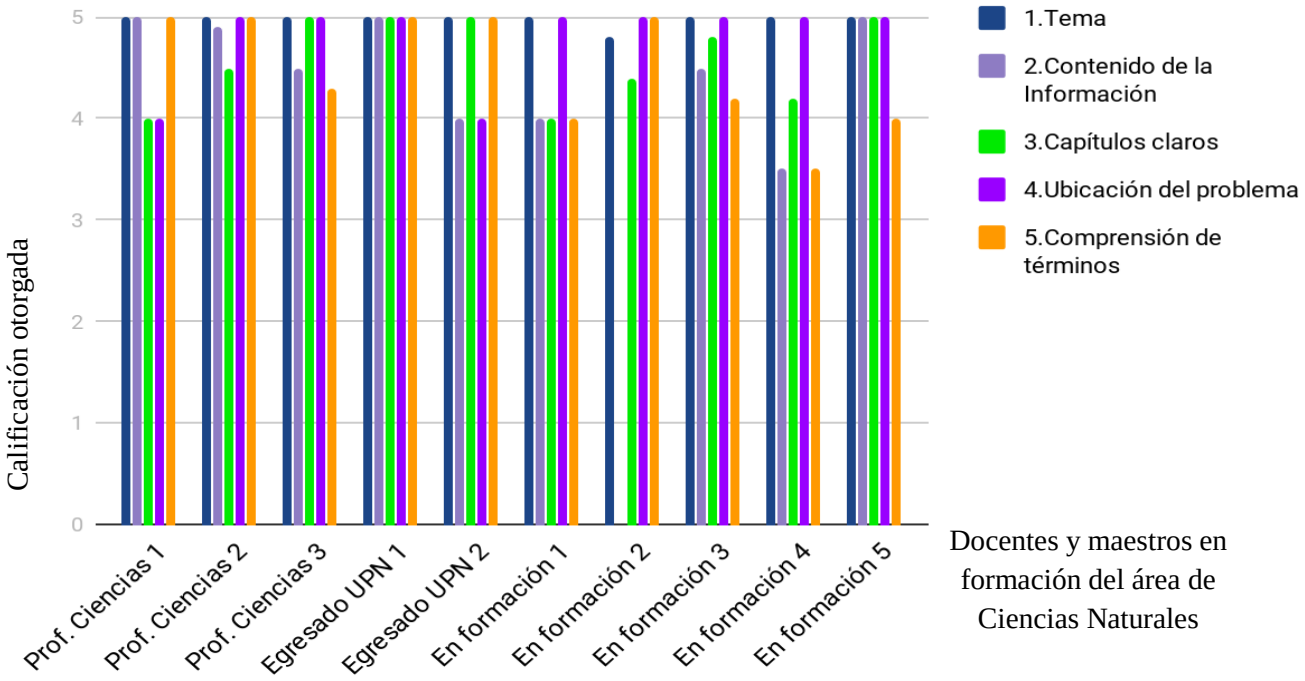


Figura 29. Validación de 0 a 5, Categoría entendimiento ítems 1 a 5 a tener en cuenta.

También encontrando que la aceptación de los profesores se refleja en observaciones que hacen referencia a:

- El eje conceptual de la cartilla se presenta en términos claros para la población escolar (Estudiante en formación).
- Me parece súper pertinente realizar estrategias educativas como esta cartilla referente a temas como el ecosistemas, ya que estos son vitales e importantes y que están siendo afectados por la actividad antrópica (Profesor de ciencias).
- Dentro del desarrollo de la cartilla, es importante destacar la hilaridad de la misma, ya que pasa de lo general a lo particular, esto permite que el lector tenga claridad en las características a discutir y porque es importante re-pensarse frente a la problemática que emerge en la cartilla. Si bien, la problemática es fuerte en uno de los capítulos, en toda la cartilla rescata la importancia frente a las relaciones ecológicas que emergen en los ecosistemas de páramo y a su vez comprender las implicaciones que traen estas en el páramo (Egresado de la UPN).

Se hace notorio, que queda ubicado y claro cada uno de los ítems que se contienen en la validación, donde los profesores logran ver el tema y cada uno de los contenidos así como la compresión de estos viéndose que la cartilla tendrá gran relevancia para el desarrollo de una clase ambiental a futuro.

De la misma manera, encontrando la categoría de Identificación en la que se tiene en cuenta el ítem seis, mensaje de la cartilla en general viendo que el promedio de los profesores en esta es de 4,9 esta categoría siendo calificada como excelente por los profesores, donde el mensaje ha quedado claro a la hora de leerla y desarrollar sus actividades, teniendo en cuenta que el tema de la cartilla en el transcurso del desarrollo se fue fortaleciendo y desarrollando de una manera adecuada (Figura 30).

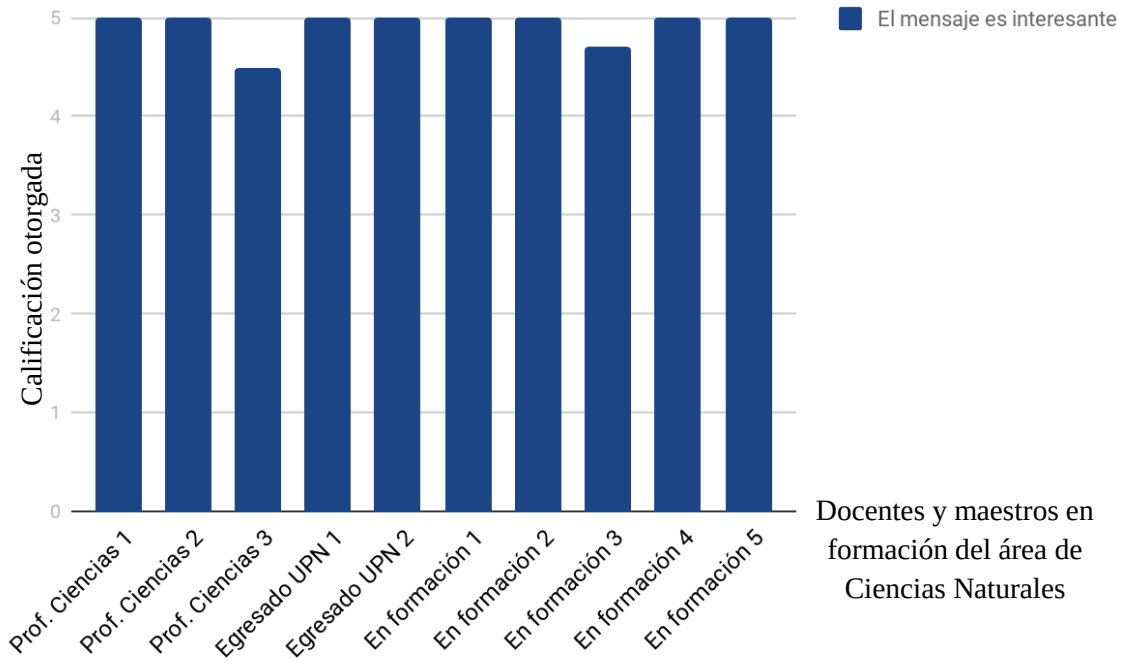


Figura 30. Validación de 0 a 5, Categoría identificación ítem seis a tener en cuenta.

En esta categoría "identificación" se encuentra observaciones tales como:

- La cartilla es llamativa como al observar historietas de Mafalda, ya que se destaca por poseer posturas críticas frente a temas sociales que generan controversia, y sobre todo, evidenciar cómo desde el principio al final, se destaca el papel del páramo y su importancia ecológica. De manera que la cartilla se hace amena la lectura, entretenida y sencilla en su comprensión (Egresado UPN).
- El mensaje posee relevancia a nivel académico y social (Estudiante en formación).
- Es importante el mensaje que se está reflejando ya que, es una de las problemáticas ecosistémicas que se está presentando hoy en día y que además, incentiva a los niños tanto de zonas urbanas como rurales para que evidencian lo fundamental de la conservación de páramos y otras fuentes de vida (Profesor en ciencias).

Por ende se puede evidenciar que para los profesores el tema de la cartilla es interesante, viendo que hacen relación con las problemáticas que actualmente suceden en el país donde da cuenta la importancia a nivel académico y social, destacando la relevancia de conocer los Páramos y las problemáticas que actualmente tienen los ecosistemas.

También encontrando la categoría Atractivo (ítem 7), en la que se tiene el ítem enriquecedor para la comunidad educativa (Figura 31) donde se identifica que el 100% de los evaluadores asignó una puntuación igual o superior a 4,0 incluso agregan comentarios como que el material es pertinente para aplicarlo con estudiantes de grados superiores de primaria en adelante, debido a que es una temática que no se aborda en la escuela por tanto no está incluida en las mallas curriculares. Para el ítem 7 el promedio ponderado de aceptabilidad fue de 4,54.

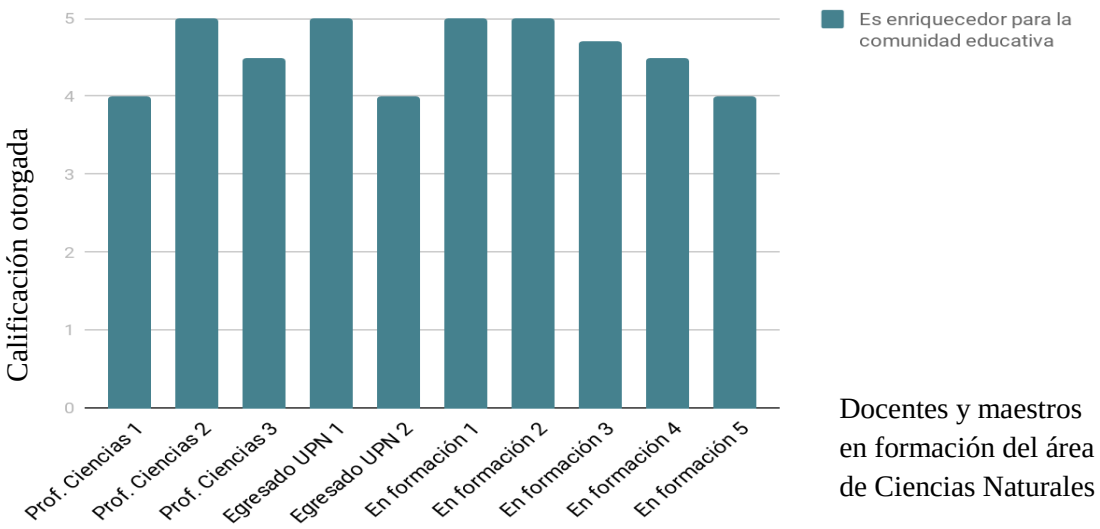


Figura 31. Validación de 0 a 5, Categoría atractivo ítem siete a tener en cuenta.

Continuando con la categoría inducción a la acción con los ítems acción que te nazca de la problemática y Utilización del contenido para desarrollo de una clase ambiental (Figura 32) donde los profesores del área de ciencias y los egresados de la UPN otorgan una calificación superior a 4,0 en que incluso se obtienen puntuaciones de 5,0 en ambos ítems donde evidentemente la problemática ambiental, generó una reflexión en esta oportunidad individual además de que si implementarían la cartilla en el desarrollo de una clase; mientras los puntajes otorgados por los maestros en formación en el ítem 8 sobre acción que nazca de la problemática dan un promedio de 4,66 mientras para el ítem 9 las calificaciones dadas fueron de 3,5; 4,8 y 5,0, infiriendo que tal vez aún hay incertidumbre por la presentación de temas nuevos en los currículos escolares.

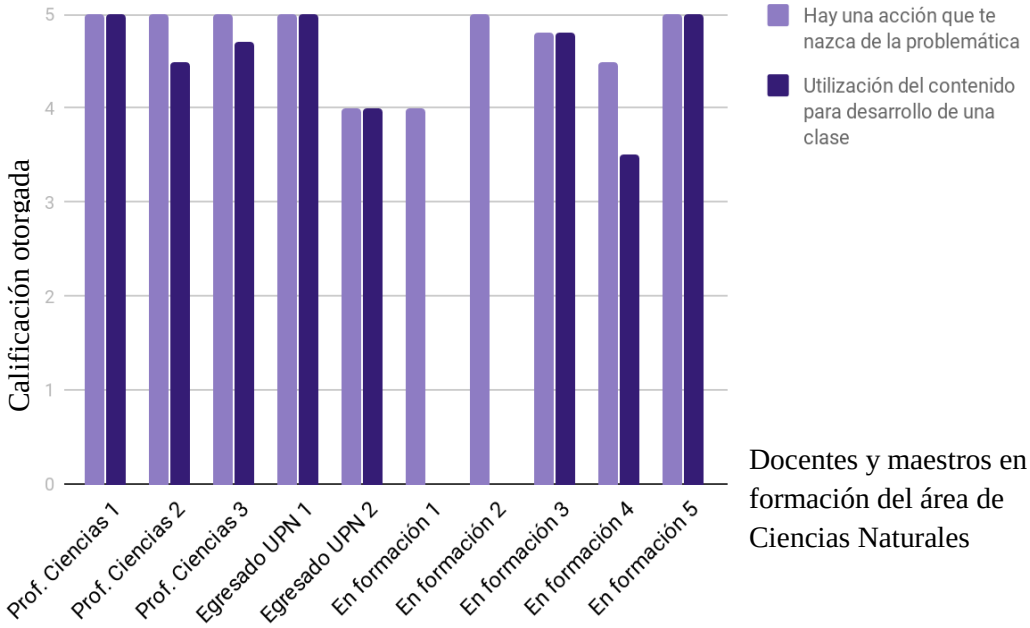


Figura 32. Validación de 0 a 5, Categoría Inducción a la acción, ítems ocho y nueve a tener en cuenta.

Por último, encontrando la categoría general con los ítems de escrito y diseño (Figura 33) en donde se mostró que los profesores en el ítem de escrito al hacer la validación muestran una calificación con un promedio de 4,21, dando importantes aportes para el fortalecimiento de la cartilla. Por ende se toma en cuenta las observaciones realizada por los profesores y se hacen las correcciones pertinentes a esta categoría en la cartilla.

Por otro lado encontrando el ítem de diseño en esta categoría donde se muestra que el 100% de los profesores calificaron con una validación de 4,8 o 5,0 teniendo un promedio de 4,96 entendiendo que la realización de la cartilla, colores, uso de fotos de las autoras que le da un toque vivencial, acompañante en la cartilla, actividades entre otras cosas, fueron adecuados para el entendimiento y reconocimiento del ecosistema de Páramo, los profesores haciendo referencia a que el diseño es creativo y llamativo además de que las actividades se encuentran interesantes aportando al sentido de la cartilla, donde Ava no solamente se limita a informar y llevar a cabo actividades sino que también genera reflexiones junto con Mafalda frente a la importancia del ecosistema de páramo.

Por ende, se encuentra que el diseño logra hacer de la cartilla un material de interés no solo para los profesores en ejercicio sino también para aquellos que se encuentran en formación que logra un incentivo para que esta sea aplicada.

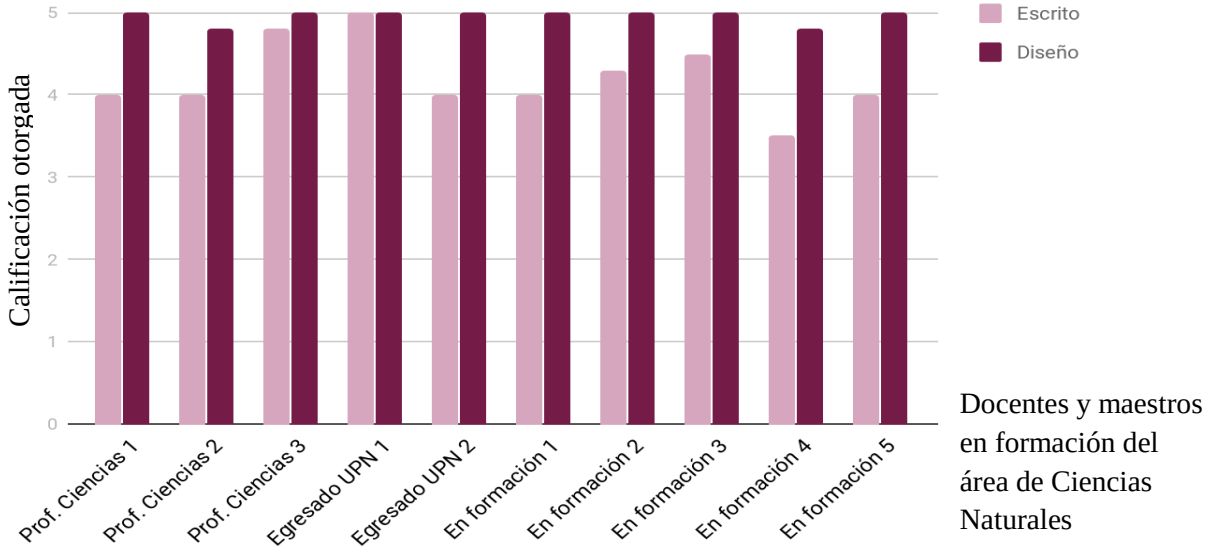


Figura 33. Validación de 0 a 5, Categoría general a la acción ítems diez y once a tener en cuenta.

A modo general se observa que la cartilla como estrategia didáctica fue acorde y permitió el fortalecimiento de conocimiento como una postura integral ante la problemática ambiental de Páramo Chingaza.

Luego de realizar la corrección en las observaciones por los docentes en ejercicio y formación se les volvió a compartir la cartilla, recibiendo mensajes a modo de satisfacción sin otra mayor observación, cumpliendo con los objetivos y contenidos planteados obteniendo un material válido para su reproducción, según el modelo de validación de Ziemendorff y Krause (2003).

9. Conclusiones

Los estudiantes a partir de las actividades realizadas y la salida de campo logran fortalecer los valores ambientales como ético, ecológico, científico, estético y lúdico; además de reconocer,

apropiar, tomar posturas y argumentar la problemática ambiental, entrelazado diferentes conocimientos y actos que se han venido dando en su realidad actual.

Los estudiantes han desarrollado un trabajo cooperativo y colaborativo, a partir de la unión de pensamientos y de diferentes concepciones que permite llegar a la solución de distintos problemas, haciendo que este sea un estudiante investigador e innovador ante el planteamiento de soluciones, así mismo, desarrollando habilidades como un pensamiento crítico y reflexivo desde actividades cognitivas lo que permite que se genere un aprendizaje-enseñanza aprovechable y un reconocimiento y conciencia del actuar, fortaleciendo a su vez la importancia de la conservación y valor del ecosistema de Páramo.

La salida de campo fue una experiencia que amplía la visión de ecosistemas, donde se resalta la importancia que tiene la conexión de los diferentes territorios que también retribuye al equilibrio de otros ecosistemas y las acciones como ciudadanos de la capital, de la misma manera, permite enriquecer el conocimiento donde los estudiantes logran hacer relaciones y asociar su contexto con la realidad actual que está pasando en el ecosistema de Páramo.

Se identificó al microhongo *Sclerotinia* sp como fitopatógeno del frailejón *Espeletia grandiflora* que se encuentra en el Páramo Chingaza, produciendo podredumbre blanca afectando a la planta limitando su desarrollo y crecimiento haciendo que este no capte agua adecuadamente y por tal motivo considerando el deterioro del ecosistema a través del tiempo.

Al diseñar la cartilla como estrategia didáctica, las maestras en formación reflexionaron sobre la importancia del papel del maestro en los procesos de formación de los estudiantes y de su vinculación con los problemas contemporáneos, reivindicando una relación entre Tecnología, Ambiente y Sociedad, y no solo dar respuesta desde la área en lo que compete sino con una visualización holística del saber y del vivir diario.

La validación de la cartilla de acuerdo a las categorías permite observar que los ítems que se tuvo en cuenta para la calificación logró un promedio de 4,7 donde se infiere que la estrategia didáctica si cumplió el objetivo de las autoras, para dar a conocer el tema del PNN Chingaza, a su vez viendo que es de gran relevancia conocer los diferentes aspectos por los que pasa actualmente los ecosistemas, en este caso el Páramo.

Para las maestras en formación es importante el desarrollo y fortalecimiento de diferentes conocimientos adquiridos a través de los años en la academia y en el diario vivir, donde a partir de las diferentes salidas de campo que se logran realizar, permite fortificar los diferentes concepciones y conceptos a partir de la práctica, como también, acceder a diferentes procesos que implican la observación y desarrollo cognitivo, logrando interpretar y relacionar las problemáticas y diferente procesos presentes en el contexto, posibilitando el desarrollo actitudinal y científico del profesor que dará paso a que el maestro sea un investigador que permita sustentar y enriquecer su ser y quehacer maestro.

10. Recomendaciones

Es importante seguir con estas aplicaciones en campo de educación ambiental para el desarrollo de valores ambientales y reconocimiento del ecosistema, donde se pueda establecer las relaciones con el tema ya aprendido en el aula de clase y relacionarlo en el aula viva, en el que se pueda establecer relaciones y vivir una experiencia que permita la reflexión y reconocimiento con el contacto con la naturaleza reconociendo la biodiversidad.

Es necesario aplicar la cartilla con estudiantes del CAE del CEV ya que estos ayudaron a la construcción de esta, así mismo estos estudiantes al vivir la experiencia de la salida de campo y aprendizaje en el aula viva, permitirá que la aplicación en los estudiantes sea más provechosa para ellos integrando los conocimientos adquiridos.

Para las maestras en formación es importante, el desarrollo de un proyecto de investigación que busque un control biológico para el microhongo *Sclerotinia* sp y así mismo pueda ser aplicado en el PNN Chingaza.

11. Bibliografía

Agrios, G. (2015). *Fitopatología de plantas.* Amsterdam: Elsevier academic press.

Álvarez, L. (2016). Perceptions of the ecosystem services in Frontino-Urrao páramo complex, Department of Antioquia, Colombia. Biota Colombiana. Supplement, Vol. 17, 134-147

Becerra, J. y Torres, N. (2014). El diseño de material didáctico como aporte al abordaje de los problemas ambientales en entornos educativos y comunitarios. *Educación*, 1- 18.

Benítez, M. (2009). El juego como herramienta de aprendizaje. Innovación y experiencias educati*vas*, pp.1-11.

Betancourt, F. Sarria, G. y Varón, F. (2017) Caracterización cultural, patogénica y morfométrica de aislamientos de *Pestalotiopsis sp* obtenidos a partir de lesiones foliares en el Híbrido *Elaeis oleifera x Elaeis guineensis* (OXG) de palma de aceite en Tumaco. *Revista Fitopatología Colombiana*. XXXIII Congresos Colombianos de Fitopatología y Ciencias: Los desafíos de la protección vegetal, su relación con el cambio climático y la conservación con el medio ambiente en Palmira Valle del Cauca. Colombia. Recuperado de http://www.cenicana.org/investigacion/seica/memorias/2017/XXXIII_Congreso_Fitopatologia.pdf

Bucher, E. Castro, G. y Floris, V. (2000) Conservación de ecosistemas de agua dulce: Hacia una estrategia de manejo integrado de recursos hídricos. No. ENV-114.Washington, D.C. Recuperado de https://webimages.iadb.org/publications/spanish/document/Conservaci%C3%B3n-de-ecosistemas-de-agua-dulce-Hacia-una-estrategia-de-manejo-integrado-de-recursos-h%C3%ADdricos.pdf

Cabezas, M. Peña, F. Duarte, H. Colorado, J. y Silva, R. (2009). Un modelo para la estimación del área foliar en tres especies forestales de forma no destructiva. (2012). *U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 121-130.

Callejas, N. (2015) Manejo Ambiental Sostenible para el Ecosistema de Páramo: Caso Páramo de Santurbán. *4to Simposio Internacional de Investigación en Ciencias Económicas, Administrativas y Contables - Sociedad y Desarrollo*. Bogotá. Colombia. Recuperado de http://www.unilibre.edu.co/bogota/pdfs/2016/4sin/B69.pdf

Callicott, B. Crowder, L .y Mumford, K. (1999). Current Normative Concepts in Conservation. Conservation Biology, p.p. 22–35.

Cañal, P. (2004). La enseñanza de la Biología: ¿Cuál es la situación actual y qué hacer para mejorarla? En: Alambique. No. 41, pp. 27-41.

CAR (2003) Páramos de la CAR. Panamericana Formas e impresos. S.A. Recuperado el 19 de junio de 2019 de http://hdl.handle.net/20.500.11786/36137

Caríssimo, M.;Del Cero, P.; Fonalleras, M.; Silva, P. y Giordano. M. (2013) Ecosistemas acuáticos. Instituto Nacional de Formación Docente. Área de Desarrollo Curricular. Recuperado de http://repositorio.educacion.gov.ar:8080/dspace/handle/123456789/110372

Castaño, C. (2002) Páramos y ecosistemas altos andinos de Colombia en condición HotSpot y Global Climatic Tensor. Imprenta IDEAM. Colombia. Recuperado de http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/000689/Introduccion.pdf

Castro, F., Gutiérrez, A., García, F. y Rojas, S. (2015) Parcela permanente de monitoreo de bosque de galería, en Puerto Gaitán, Meta. *Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu*. Vol. 16 No. 1 (pp. 113-129) Recuperado de http://www.scielo.org.co/pdf/ccta/v16n1/v16n1a11.pdf

Constitución Política de Colombia (1991) Constitución Política de Colombia 1991 actualizada con los actos legislativos a 2016. Bogotá. Colombia. Recuperado en Mayo 20 de 2018 de htt p://www.corteconstitucional.gov.co/inicio/Constitucion%20politica%20de%20Colombia.pdf

Crisci, J. V. (2006). Espejos de nuestra época: Biodiversidad, sistemática y educación. *Gayana Bot*, 106-114.

Cuesta, F. Sevink, J. Llambí, L. Bièvre, B. y Posnera, J. (2014). *Avances en investigación para la conservación de paramos andinos.* Quito- Ecuador: CONDESAN.

Daza, E. y Moreno J. (2010) El pensamiento del profesor de ciencias en ejercicio. Concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias.* Vol. 9 Nº3, pp. 549-568. Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen9/ART4_Vol9_N3.pdf

Delgado, M. y Solano, A. (2009). Estrategias didácticas creativas en entornos virtuales para el aprendizaje. Actualidades Investigativas en Educación. Vol. 9, Núm. 2, pp. 1-21. Recuperado de http://www.redalyc.org/pdf/447/44713058027.pdf.

Díaz, L. (2011). *La observación.* México: Textos de apoyo didáctico.

Durango, M. (2012) La microbiología en la escuela. Una experiencia didáctica, aplicada a séptimo grado de educación básica. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. Colombia. Recuperado en Mayo 12 de 2018 de http://bdigital.unal.edu.co/8318/2/la_microbiologia_en_la_escuela%2C_una_propuesta_didac tica_aplicada_a_septimo_grado_de_educacion_basica.pdf

Eirín, R. García, H. y Montero, L. (2009). Desarrollo Profesional Y Profesionalización Docente Perspectivas Y Problemas. *Profesorado revista de curriculum y formación del profesorado*, pp. 1-13.

Fundación 3CIN (2010) Los páramos colombianos podrían desaparecer como consecuencia del cambio climático. Agencia Iberoamericana para la difusión de la ciencia y la tecnología. Colombia. Recuperado de http://www.dicyt.com/noticias/los-paramos- colombianos-podrian-desaparecer-como-consecuencia-del-cambio-climático

Gasca, J., y Torres, D. (2013). Conservación de la biodiversidad en Colombia, una reflexión para una meta: conocer y educar para conservar Cuadernos de Biodiversidad 42: 31-37

González, L. G. (2009) Apuntes sobre lógica y argumentación jurídica. Área de Filosofía del Derecho universidad de Alicante. Recuperado el 26 de Febrero de 2019 de http://www.filosoficas.unam.mx/~cruzparc/apuntes.de.logica.pdf

González, T. (2005). *La Pintura De Paisaje: Del Taoísmo Chino Al Romanticismo Europeo: Paralelismos Plásticos Y Estéticos.* Madrid: Universidad Complutense.

Gómez, J. (2003). *Iniap confirmará ataque del exótico virus que causa el entorchamiento del arroz.* El Universo.

Gordillo, L. (2017). Microorganismos en la escuela: diseño de una propuesta didáctica mediante investigación dirigida. Universidad de Sevilla. Recuperado de https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/62976/TFG%20LAURA%20GORDILLO%20MORENO.pdf?sequence=1

Guzmán, I. Triana, J. y Giraldo, G. (2013) Estrategias didácticas para el fortalecimiento del proceso de Concienciación ambiental hacia la conservación del Humedal de la Vaca en la localidad de Kennedy Bogotá D.C. *Bio-grafía*, pp. 160-167.

Hofstede, R. Segarra, P. y Mena, P. (2003). *Los Páramos del mundo.* Quito, Ecuador: Global Peatland Initiative.

Hofstede, R. Calles, J. López, V. Polanco, R. Torres, F. Ulloa, A. Vásquez, A. y Cerra, M. (2014). Los Páramos Andinos ¿Qué sabemos? Estado de conocimiento sobre el impacto del cambio climático en el ecosistema Páramo. UICN, Quito, Ecuador.

Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, (2018) Extraño daño en frailejones colombianos preocupa a investigadores. Instituto Humboldt Colombia. Investigación en biodiversidad y servicios ecosistémicos para la toma de decisiones. Recuperado el 3 de Julio de 2018 de http://www.humboldt.org.co/es/boletines- y-comunicados/item/1180-frailejones-en-peligro?highlight=YToxOntpOjA7czo4OiJjaGluZ2F6YSI7fQ==

Instituto de la Mujer (2007) Guía de Coeducación Síntesis sobre la Educación para la Igualdad de Oportunidades entre Mujeres y Hombres. Observatorio para la Igualdad de Oportunidades Red2Red Consultores S.L. Madrid. España. Recuperado de http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/campus/oc/htmls/zona_igualdad/Banco_de_recursos/Documentacion/doc07.pdf

Jiménez, H. (2018) Aspergillus fumigatus productor de amilasas como herramienta didáctica para la enseñanza de biología. Guía práctica de laboratorio. Biología de los hongos. Departamento de Biología. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá.D.C.

Junta Directiva del Instituto Colombiano de la Reforma Agraria (1968) Resolución número 65 de 1968. Declaración como Parques Nacionales Naturales, los páramos de Sumapaz y Chingaza. Colombia, Recuperado el 6 de octubre de 2018 de http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/wp-content/uploads/2015/04/KMBT_211_05713.pdf

Lage, F. (2001). *El Modelo De Aprendizaje Cooperativo-Colaborativo.* Argentina: Ambiente distribuido aplicado a la formación/capacitación de RR HH: Un modelo de aprendizaje cooperativo-colaborativo.

Lara, K. y Cárdenas, J. (2015). *Aspectos de la propagación sexual de Espeletia grandiflora en un sector intervenido del páramo de chisacá (P.N.N. Sumapaz, Colombia).* Bogotá: Universidad De Bogotá Jorge Tadeo Lozano.

Leymonié, J. (2009). *Enseñar para comprender la biología: Las situaciones problema como tópicos generativos*. Recuperado el 01 de 02 de 2019, de Memoria Académica: http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.614/ev.614.pdf

Lomas, P. (2010). La biodiversidad, los ecosistemas y sus valores. Colombia: CIP-Ecosocial.

Madigan, M. Martinko, J. y Parker, J. (2003). Brock. Biología de los Microorganismos. 10° Edición. Pearson Prentice Hall. Madrid. España

Manual de convivencia (2017). Manual de convivencia Colegio Emilio Valenzuela.

Martínez, R. (2010) La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*. Vol. XIV, N° 1, (pp.97-111). Recuperado de https://www.redalyc.org/html/1941/194114419010/

Mayos, G. (2007). *La ilustración.* Barcelona: UOC.

Medio Ambiente, (2016) Valores ambientales. Ecolife. Cuidemos el ambiente. San Diego. California.

Medioambiente (2018). La extraña enfermedad que ataca los frailejones en Latinoamérica. *Revista El Tiempo*. Colombia. Recuperado de https://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/extrana-enfermedad-que-ataca-los-frailejones-en-colombia-ecuador-y-venezuela-184590

Ministerio de Educación Ambiental. (1993). Ley 99 de 1993. Ley General Ambiental de Colombia. Recuperado el 13 de abril de 2018 de http://biblioteca.saludcapital.gov.co/img_upload/03d591f205ab80e521292987c313699c/ley-99-de-1993_1.pdf

Ministerio de Educación Nacional. MEN (2004). Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Formar en ciencias ¡el desafío! Bogotá. Colombia. Recuperado de http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-81033_archivo_pdf.pdf

Ministerio de Educación Nacional. MEN (2016). Derechos Básicos de Aprendizaje. Bogotá. Colombia. Recuperado de http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_C.Naturales.pdf

Ministerio del Medio Ambiente (2002). Páramos, Programa para el manejo sostenible y restauración de ecosistemas de la alta montaña colombiana. Ministerio del Medio Ambiente. Primera Edición. Bogotá. Colombia. Recuperado el Mayo 6 de 2018 de http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Paramos/5595_250510__rest_alta_montana_paramo.pdf

Ministerio del Medio Ambiente (2002). Resolución Número 769 de 2002" Por la cual se dictan disposiciones para contribuir a la protección, conservación y sostenibilidad de los Páramos". Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá. Colombia. Recuperado el 15 de Mayo de 2018 de http://corponarino.gov.co/expedientes/juridica/2002resolucion769.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2015). Resolución 1814 de 2015. "Por la cual se declaran y delimitan unas zonas de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables y del medio ambiente y se toman otras determinaciones". Bogotá. Colombia. Recuperado el 17 de Mayo de http://servicios.minminas.gov.co/compilacionnormativa/docs/pdf/resolucion_minambienteds_1814_2015.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2017). Resolución 0389 "Por la cual se adopta el Plan de Manejo del Parque Nacional Natural Chingaza" Colombia. Recuperado el 5 de octubre de 2017 de https://storage.googleapis.com/pnn-web/uploads/2013/12/res_0389_2017-PNN-CHINGAZA.pdf

Montaño, N. Sandoval, A. Camargo, S. y Sánchez, J. (2010). Los microorganismos: pequeños gigantes. Ciencia Y Cultura, Elementos, 15- 23.

Mulladé, J. (2006). *¿Por qué los humanos tienen la necesidad de entender el universo?* Recuperado el 16 de diciembre del 2018 de https://es.quora.com/Por-qu%C3%A9 -los-humanos-tienen-la-necesidad- de- entender-el-universo

Muñoz, M. (2015). Conocer para Conservar. Recuperado el 10 de abril de 2018 de https://www.eldiario.es/inspira/Conocer-conservar_6_350724955.html

Navarro, R. y Ramírez, M. (2006) Construyendo el significado del cuidado ambiental: un estudio de caso en educación secundaria. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, vol. 4, núm. 1 (pp. 52-70) Red Iberoamericana de Investigación Sobre Cambio y Eficacia Escolar Madrid, España. Recuperado de http://www.redalyc.org/pdf/551/55140106.pdf

Ortiz, C. (2009). Estrategias didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Revista de educación y pensamiento*, págs. 63-72.

Osalde, M. (2015). El aprendizaje colaborativo y el aprendizaje cooperativo en el ámbito educativo. México: Universidad Mexicana.

Parques Nacionales Naturales de Colombia (2016). Reformulación Participativa del Plan de Manejo Parque Nacional Natural Chingaza. Colombia. Recuperado el 5 de octubre de 2018 de https://storage.googleapis.com/pnn-web/uploads/2017/03/PM-Chingaza-Mar8_2017.pdf

Pasquali, C. Acedo, M. y Ochoa, B. (2011). Propuesta para una estrategia didáctica en educación ambiental: la observación de aves. Investigación arbitrada, pp. 543-650.

Pérez, V. (2007). La importancia del mutualismo para la conservación biológica. *Herreriana*.

Periódico el Tiempo (2018). La extraña enfermedad que ataca los frailejones en Latinoamérica. Periódico el Tiempo. Colombia Recuperado el Abril 12 de 2018 de http://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/extrana-enfermedad-que-ataca-los-frailejones-en-colombia-ecuador-y-venezuela-184590

Primack, R. (2010). Fundamentos de Biología de la Conservación. Traducido y adaptado de Essentials of Conservation Biology (fifth Edition). Por Torres R. M.Sc profesor asociado. Departamento de Biología, Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá Colombia.

Ramírez, M. Gouvela, E. y Lozada, J. (2011). El trabajo de campo estrategia metodológica para estudiar las comunidades. *Omnia*, 9- 22.

Reig, C. I. (2014). *La caricatura personal. Nivelación y agudización de la forma: de lo cómico a lo grotesco.* Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

Resolución número 65 (1968). Por la cual se reserva y declara como parques nacionales Naturales, los páramos de Sumapaz y Chingaza. Buscador jurídico. minambiente. Colombia

Restrepo, Rada y Páez, (2017). Estudio epidemiológico de *Colletotrichum spp.* asociado a tres especies forestales. *Revista Fitopatología Colombiana*. XXXIII Congresos Colombianos de Fitopatología y Ciencias: Los desafíos de la protección vegetal, su relación con el cambio climático y la conservación con el medio ambiente en Palmira Valle del Cauca. Colombia. Recuperado de http://www.ascolfi.org/fitopatocol/archivos/fito-especiales/2017%20Fitopatocol%20V41(1)%20Suplemento,%20Memorias%2033%20Congreso.pdf

Robert, J. (2017). Toda Mafalda. Argentina: Instituto Martha Zerbini.

Rodríguez, P. (2001). Biodiversidad de los hongos fitopatógenos del suelo de México. México: Instituto de Fitosanidad Colegio de Postgraduados.

Ruiz, M (2011). Políticas Públicas en Salud y su impacto en el seguro popular en Culiacán, Sinaloa, México. Capítulo IV. Diseño e instrumentos metodológicos. Tesis de grado. Universidad Autónoma de Sinaloa. México D.F. [online] Recuperado de http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/mirm/indice.htm

Sanabria, I. y Gutiérrez, G. (2014). El Páramo y su conservación: Aula abierta para el aprendizaje de las ciencias. *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*, (p. 12). Buenos Aires, Argentina.

Sampieri, R. Fernández, C & Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación (Quinta edición). México: Mc Graw Hill.

Schwartz, S. & Bislky, W. (1987). Toward a universal psychological structure of human values. Journal of Personality and Social Psychology, 53(3), 550-562.

Seminis (2015). ¿Qué son los fitopatógenos? Innovación y experiencia. México D.F. Recuperado el 30 de noviembre de 2018 de http://www.seminis.mx/blog -que-son-los-fitopatogenos/

Sarmiento, C. Cadena, C. Sarmiento, M. y Zapata J. (2013). *Aportes a la conservación estratégica de los páramos de Colombia: actualización de la cartografía de los complejos de páramo a escala 1:100.000.* Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Soto, V. Duran, M. (2010). El trabajo de campo: clave en la investigación cualitativa. *AQUICHAN*, 253-266.

Soto, J. (2013). *El equipo de trabajo multidisciplinario.* Colombia.

Stenger, M. (2015). ¿Por qué la curiosidad mejora el aprendizaje?. Uno Internacional. Recuperado el 10 de Enero de 2019 de https://mx.unoi.com/2015/01/13/por-que-la-curiosidad-mejora-el-aprendizaje/

Valcárcel, L. (2014) La enseñanza de las Ciencias Biológicas. *Revistas de investigación UNMSM*. Vol. (5) núm. 8. Recuperado de http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index. php/educa/article/view/8373

Vásquez, F. (2010). Estrategias de enseñanza : investigaciones sobre didáctica en instituciones educativas de la ciudad de Pasto. Kimpres. Universidad de la Salle. Bogotá D.C. Recuperado de http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/fce-unisalle/20170117011106/Estrategias.pdf

Velasco, V. (2018). *Biología Reproductiva De Una Población Espeletia curialensis var. exigua Rodr.-Cabeza & S. Díaz, (CORDILLERA ORIENTAL, COLOMBIA).* Colombia: Universidad Distrital De Bogotá.

Villegas, C. Pineda, A. & Vargas, M. (2011). Introducción al dibujo artístico. México: Biblioteca Central de UNAM.

Tafalla, M. (2013). La apreciación estética de los animales. Consideraciones estéticas y éticas . *Bioética y derecho*, 72-90.

Tobasura, I. (2006). Una visión integral de la biodiversidad en Colombia. Universidad de Caldas. Colombia.

Universidad Estatal a Distancia (UNED). (2013). *¿Qué son las estrategias didácticas?* Costa Rica: Centro de capacitación en Educación a Distancia

Ziemendorff, S. y Krause, A. (2003). Guía de Validación de Materiales Educativos (Con enfoque en materiales de Educación Sanitaria) 1-mera Edición. Santa Victoria. Chiclayo. Recuperado el 27 de noviembre de 2018 de http://www.bvsde.paho.org/tutorialin/pdf/eduperu.pdf

12. Anexos

12.1. Actividades realizadas en el colegio.

La totalidad de la propuesta busca desde la enseñanza de la Biología, caracterizar la relación del microhongo con el frailejón del Parque Nacional Natural de Chingaza permitiendo posicionar al individuo frente a la importancia del buen actuar para la conservación, se propusieron las siguientes intervenciones.

Tema y objetivo	**Presentación y percepción de PNN Chingaza** Identificar la concepción de cada individuo respecto al Páramo.	**Acercamiento Páramo Chingaza** Reconocer e indagar sobre el P.N.N. Chingaza	**Si sabes que hay, sabras encontrar** Identificar características taxonómicas de los frailejones	**Salida de campo** Identificar y caracterizar los organismos que interactúan con el frailejón.	**Sistematización de la experiencia** Abordar las características estructurantes mediante categorías que permitan ver los resultados de la intervención.	**Categorización de los resultados obtenidos** Resaltar los conocimientos obtenidos, así como constitución de un hombre socialmente activo.
Momento individual	Cada uno de los miembros dibujara lo que primero piense e imagine al escuchar la palabra "páramo", se recogerán los dibujos para realizar una lluvia de ideas y consigo la introducción al tema.	Previo a la charla y trabajo en grupo cada estudiante tendrá que haber indagado características de los páramos y en especial el de PNN Chingaza. Se fortalecerá con las iPad trabajando por grupos de 3 estudiantes.	Realizarán revisión de información de las fichas taxonómicas, que le permitirán al estudiante identificar las especies presentes de frailejones en el PNN Chingaza en la salida de campo.	El rol de cada estudiantes será asignado como la toma de datos atmosféricos en distintos puntos del parque como altitud, longitud, metros sobre nivel de mar, humedad relativa, y otros, compartidos para realizar una cartografía grupal	Cada uno de los estudiantes dirá en una corta intervención de lo que más le llamó la atención de la salida de campo y como le aportó a su vida (estilo, pensamiento, u otro).	Cada estudiante realizará la recuperación de la información del páramo, reconstruyendo de forma creativa y expresando de la forma en que mejor se sienta.
Momento Grupal	En dos grupos, cada uno hará un círculo en el que tendrán un rollo de lana, tras presentarse lo dejará deslizar hasta otro compañero, y responderán cuál es el espacio de mayor importancia para el agua.	Se ubicará en Colombia, el P.N.N.Chingaza además de nombrar las características como latitud, altitud, organismos representantes de la flora y fauna, población aledaña y sus dinámicas.	En grupos expresaran la información en fichas taxonómicas de los frailejones, dejando como pregunta para resolver ¿Qué problemáticas afronta el frailejón?.	En grupo de 4 estudiantes realizarán: Mediciones de parcela.-Conteo de organismos (frailejones por especie) Utilizando la caja viajera para caracterización, identificación y guía de reconocimiento.	Con los datos registrados a modo grupal realizarán la cartografía con las características de las relaciones que evidenciaron con el frailejón, además de reconocer flora y fauna y condiciones propias del ecosistema de páramo.	Desde los registros en la salida de campo como diarios, grabaciones, videos y fotos se reconstruye los aprendizajes que se generaron en el páramo tanto con los estudiantes, entre ellos, con su familia y con los maestros, se realiza el mural a la comunidad estudiantil.
Puesta en	Organizados en círculo se les asignará 1 de lo5 personajes: agua, frailejón, árboles bacteria, hombre y oso, al ser nombrado deberá salir del círculo,	Revisarán que la información dada por todos este en el mapa e intentarán que cualquier miembro pueda expresar la información	Los estudiantes verifican la información recolectada para evitar omitir aspectos importantes, a su vez darán respuesta a lo que consi-	En grupos verificarán la presencia de los datos recogidos y se ayudaran en la identificación del *Espeletia grandiflora*, reconociendo su	A partir de los resultados en campo se plantea una estrategia para la comunicación del proceso, donde se tenga en cuenta la caracterización, identificación,	Recopilaran la información de la experiencia y realizaran el mural a modo grupal donde desde sus habilidades contribuyan a su desarrollo.

común	así evocaran la complejidad de las relaciones en el ecosistema, luego asociaran problemáticas ambientales.	representada.	deran problemática ambiental, social o cultural del frailejón o si consideraron algún otro aspectos.	problemática y estableciendo comunicación con el intérprete local.	importancia y reflexión frente a la problemática ambiental en el ecosistema de páramo.	
Reconceptualización	Los estudiantes indagan con sus familiares y cercanos ¿Cuál fue la experiencia inolvidable que tuvieron en él páramo? y ¿Cómo lo recuerda? donde recolectarán la información de forma creativa de las diferentes experiencias que fueron contadas.	Se realizará una charla por parte de las maestras en formación a los estudiantes que realizarán la salida de campo, contextualizandolos y brindando instrucciones de implementos necesarios para el buen manejo y comportamiento en el páramo.	Los estudiantes darán una reflexión frente a los diferentes dibujos y fichas taxonómicas que realizaron en la sesión.	La información del recorrido como de lo observado será registrado en una agenda el cual le permita registrar los aspectos relevantes individual o grupalmente.	Se compartirán los datos tomados por cada grupo, para la sistematización ordenada donde se aborde las diferentes características y relaciones que se establecen en el páramo, lo que permitirá situarse al estudiante en la importancia de conservar este ambiente.	Revisaran que todos los aspectos que a su parecer son importantes de la salida de campo se encuentren plasmados en el mural, para que la información sea comprensible para el lector.
Resultados esperados	Evidenciar las concepciones que tienen los estudiantes sobre el páramo, y la reconstrucción histórica con ayuda de sus familiares, así como la visualización de organismos de páramo y las relaciones que estos pueden establecer.	Que el estudiante ubique el P.N.N. Chingaza y las relaciones emergentes allí, así como escenario de conocimiento, respeto y conservación apropiándose del espacio que este les proporciona.	Que los estudiantes se interesen por la investigación, sabiendo que Colombia nos proporciona gran diversidad, teniendo como privilegio gran cantidad de páramos reconociendo además la flora de páramo junto con su importancia.	Los estudiantes visualizarán las relaciones que se establecen con el frailejón especialmente con el microhongo fitopatógeno y los factores ambientales del páramo, así como el recorrer del agua y su conexión con otros ecosistemás hasta llegar a la ciudad.	Los estudiantes mejoraran el trabajo en equipo para óptimos resultados así como la apropiación del conocimiento inmerso en una problemática ambiental que les permita pensar la conservación del páramo, para entretejer los conocimientos que compañeros, profesores o gente de la comunidad les proporciona.	Se verá el desenlace basado en el reconocimiento, identificación, comprensión de la importancia de este ecosistema y la relación que establecen los organismos así como las diferentes reflexiones que se encuentran frente a la conservacion y proteccion del ecosistema de páramo.

12.2. ACTIVIDAD: Salida de campo-Material complementario

Material didáctico: CAJA VIAJERA

Para la realización de la Actividad de campo se tendrá en cuenta los diferentes elementos organizados en una caja de icopor forrada con papel incotec.

PARCELA (tamaño de 2m x 1m)

- Pita o cabuya
- banderines
- metro
- libreta (30)

DATOS METEOROLÓGICOS DEL SITIO:

Estos datos serán tomados con ayuda de aplicaciones disponibles en play store

- Altitud - Altímetro
- Longitud - latitud longitud ubicación
- Humedad relativa - Temperatura e higrómetro

RECONOCIMIENTO ORGANISMOS MICROSCÓPICOS ENCONTRADOS

- Microscopios caseros
- Estereoscopio
- Cajas de petri
- laminas y laminillas
- agua
- azul de lactofenol
- isótopos
- alcohol
- algodón
- cinta transparente
- guantes
- tapabocas

El reconocimiento de organismos macroscópicos que se encuentran relacionados con el frailejón será dado por los datos observables como huellas, desechos fecales, y mordedura de hojas, (aparato bucal), así como la posible interacción directa y captada por fotografías y el uso de binoculares.
Se dará un instructivo, para saber de los puntos de trabajo así como uso de los implementos antes mencionados**.**

12.3 Guía Salida de Campo al PNN Chingaza

Colombia cuenta con ecosistemas privilegiados como lo es el Páramo que se encuentra en altitudes desde los 2700 msnm a 4000 o 5000 msnm, se caracteriza por tener vegetación arbustiva entre los más representativos el frailejón, el PNN Chingaza es uno de los más importantes para Bogotá, debido a que desde el embalse de Chusque se obtiene el 70% del agua que se necesita para el diario vivir.

1. Desde la salida del Colegio Emilio Valenzuela y durante todo el recorrido se plasmara el camino que toma para llegar al PNN Chingaza, por medio de mapas en donde puedan evidenciar y registrar las características del paisaje y los elementos que lo componen como vegetación, forma de la carretera y fauna presente.
2. Para el recorrido del PNN Chingaza se debe tener en cuenta los puntos de trabajo, así como el uso adecuado de los implementos adjuntos en la caja viajera.
3. Recuerden, para cada punto se registraran los datos meteorológicos.

***Recuerda además tener en cuenta lo compartido e instrucciones por el guía local, para obtener buenos resultados en la salida de campo*.**

Primer punto: Rocas Gordas

- Se escuchará con atención lo compartido por el guía, anotando las características claves o de mayor atención por cada uno en sus respectivas libretas.
- Durante la caminata que se hará de este punto al segundo se tomará muestras fotográficas y apuntes de la diferente fauna y flora que se encuentra (la que más le llame la atención).

Segundo punto: Lagunas de Buitrago

- Divididos en 4 grupos evidenciaron la presencia de frailejones realizando en forma de Z los puntos de toma de parcela cada una con un tamaño de 2x1 con ayuda de los elementos de la caja viajera; realizar conteo de organismos encontrados así como plasmar la parcela (organismos encontrados y cantidad de estos) en la libreta, no olvides tomar fotografías de las parcelas, características de los morfotipos[4] (mordiscos en hojas, tallo, presencia de desechos fecales en el suelo) como fauna presente.

Valor de los morfotipos encontrados (cantidad encontrada en las diferentes divisiones dentro de la parcela)

MORFOTIPO	CANTIDAD	SECCIÓN DE LA PARCELA	CARACTERÍSTICAS
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			

Se escoge uno de los frailejones de la parcela al cual se realizará un frotis de la parte de crecimiento con isótopo se presiona la cinta transparente, en la laminilla se deja una gota de azul lactofenol y se observa en el microscopio.
Tomar foto como realizar dibujo

- Por último se caracterizará el estado y forma de las hojas, tallo, presencia de desechos fecales entre otros, todo esto encontrado en el suelo y se verán en el estereoscopio, se hará una breve descripción y se tomara foto.

Tercer punto: Cementerio indígena
Se realizará el mismo orden y toma de muestras que en el anterior punto, más es necesario tener en cuenta las concepciones del instructor local sobre la vida, el agua y el territorio lo que permite al

[4] morfotipo: nombre que se le da a un organismo ya sea planta u animal del cual no se tiene certeza de su nombre.

estudiante tener una apropiación y conexión con nuestras raíces, entretejiendo siendo infinidades de conocimientos interconectando el saber biológico y lo cultural, permitiendo al estudiante llegar a una reflexión crítica de sus actos que cotidianamente desenvuelven en su contexto, así como la evidente relación del agua por medio del territorio., teniendo como propósito recuperar la memoria de las fuentes hídricas asociadas a la conformación de la cultura campesina, en este sentido reconociendo esta aventura como cada trazo de lucha que ha vivido nuestros antepasados y el agua misma, para reafirmar las huellas que constituyen la memoria de los pueblos.

12.4. Salida de campo PNN Chingaza con los estudiantes que conforman el CAE, CEV.



12.5. Fotos mural Realizado por los estudiantes del CAE, salida de campo PNN



12.6. Fotos de caja de herramientas, para la Salida de campo con los estudiantes



12.7. Validación Cartilla



Por favor, llenar la información personal en los espacios en blanco, la siguiente encuesta que encontrará es para verificar si la información es útil y completa de la cartilla "El Páramo Según Ava", por esto las siguientes preguntas serán pertinentes para validar el material educativo y crear un banco de datos.

Nombre: _____

Ocupación: _____ Fecha: _____

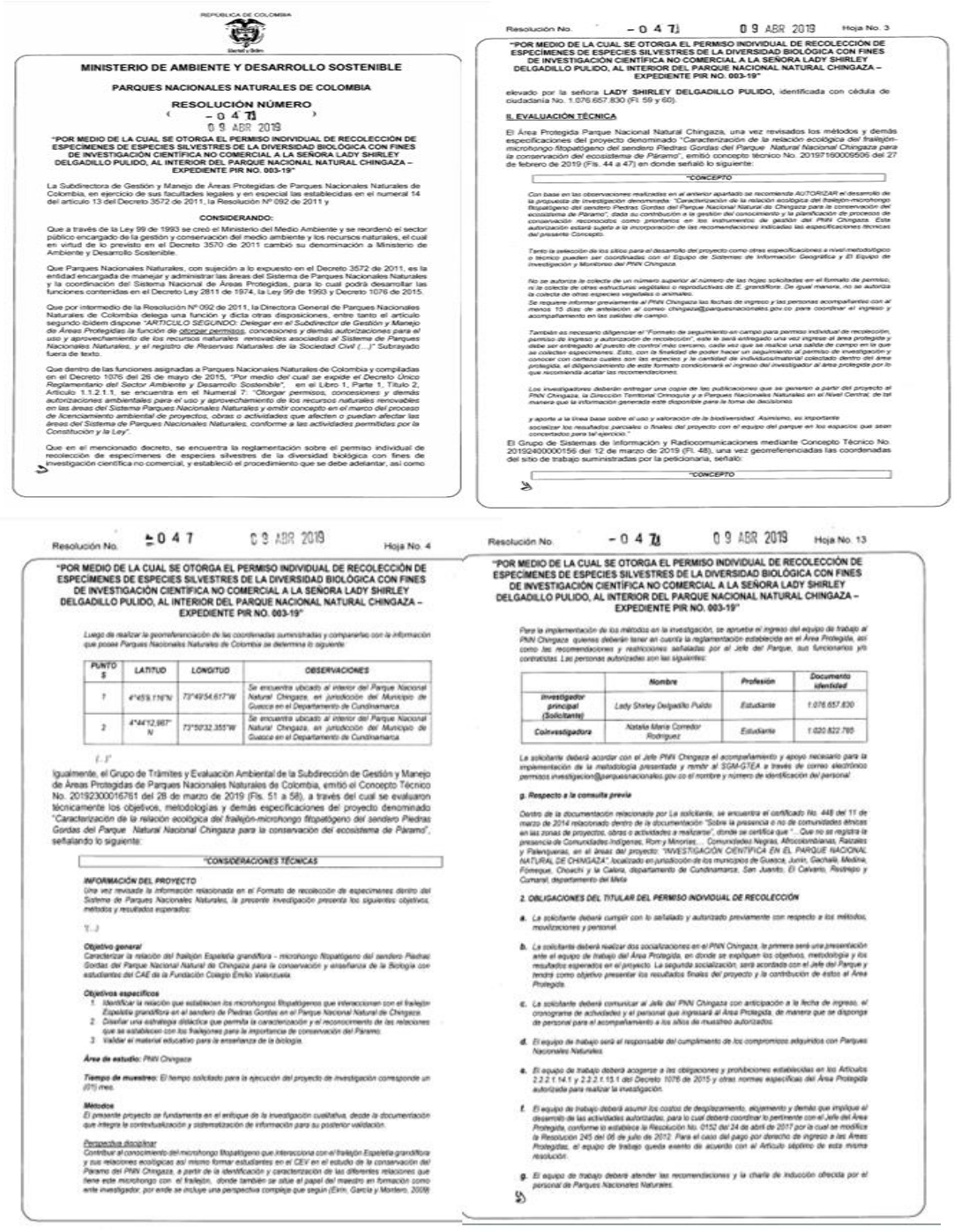
Calidad del material en escala de 0 a 5 siendo 0 con menor aceptación y 5 con la mayor aceptación, luego anota tus observaciones.

Nº	Categoría	Ítem	Valor	Observación
1	Entendimiento	Tema de la cartilla		
2	Entendimiento	El contenido de la información de la cartilla es comprensible		
3	Entendimiento	Los Capítulos de la cartilla quedan claros		
4	Entendimiento	Se encuentra ubicado el problema		
5	Entendimiento	Comprensión de términos		
6	Identificación	El mensaje es interesante		
7	Atractivo	Es enriquecedor para la comunidad educativa		
8	Inducción a la	Hay una acción que te nazca de la		

	acción	problemática		
9	Inducción a la acción	Utilización del contenido para desarrollo de una clase		
10	General	Escritura		
11	General	Diseño		

Gracias por su colaboración

12.8 Permiso de colecta Parques Nacionales Naturales



REPUBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA

RESOLUCIÓN NÚMERO (– 0 4 7) 0 9 ABR 2019

"POR MEDIO DE LA CUAL SE OTORGA EL PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA CON FINES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA NO COMERCIAL A LA SEÑORA LADY SHIRLEY DELGADILLO PULIDO, AL INTERIOR DEL PARQUE NACIONAL NATURAL CHINGAZA – EXPEDIENTE PIR NO. 003-19"

La Subdirectora de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas de Parques Nacionales Naturales de Colombia, en ejercicio de sus facultades legales y en especial las establecidas en el numeral 14 del artículo 13 del Decreto 3572 de 2011, la Resolución Nº 092 de 2011 y

CONSIDERANDO:

Que a través de la Ley 99 de 1993 se creó el Ministerio del Medio Ambiente y se reordenó el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, el cual en virtud de lo previsto en el Decreto 3570 de 2011 cambió su denominación a Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Que Parques Nacionales Naturales, con sujeción a lo expuesto en el Decreto 3572 de 2011, es la entidad encargada de manejar y administrar las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales y la coordinación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, para lo cual podrá desarrollar las funciones contenidas en el Decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993 y Decreto 1076 de 2015.

Que por intermedio de la Resolución Nº 092 de 2011, la Directora General de Parques Nacionales Naturales de Colombia delega una función y dicta otras disposiciones, entre tanto el artículo segundo ibidem dispone *"ARTICULO SEGUNDO: Delegar en el Subdirector de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas la función de otorgar permisos, concesiones y demás autorizaciones para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables asociados al Sistema de Parques Nacionales Naturales, y el registro de Reservas Naturales de la Sociedad Civil (...)"* Subrayado fuera de texto.

Que dentro de las funciones asignadas a Parques Nacionales Naturales de Colombia y compiladas en el Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, *"Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible"*, en el Libro 1, Parte 1, Título 2, Artículo 1.1.2.1.1, se encuentra en el Numeral 7: *"Otorgar permisos, concesiones y demás autorizaciones ambientales para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables en las áreas del Sistema Parques Nacionales Naturales y emitir concepto en el marco del proceso de licenciamiento ambiental de proyectos, obras o actividades que afecten o puedan afectar las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales, conforme a las actividades permitidas por la Constitución y la Ley"*.

Que en el mencionado decreto, se encuentra la reglamentación sobre el permiso individual de recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de investigación científica no comercial, y estableció el procedimiento que se debe adelantar, así como

Resolución No. – 0 4 7 0 9 ABR 2019 Hoja No. 3

"POR MEDIO DE LA CUAL SE OTORGA EL PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA CON FINES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA NO COMERCIAL A LA SEÑORA LADY SHIRLEY DELGADILLO PULIDO, AL INTERIOR DEL PARQUE NACIONAL NATURAL CHINGAZA – EXPEDIENTE PIR NO. 003-19"

elevado por la señora **LADY SHIRLEY DELGADILLO PULIDO,** identificada con cédula de ciudadanía No. 1.076.657.830 (Fl. 59 y 60).

II. EVALUACIÓN TÉCNICA

El Área Protegida Parque Nacional Natural Chingaza, una vez revisados los métodos y demás especificaciones del proyecto denominado "Caracterización de la relación ecológica del frailejón-microhongo filopatógeno del sendero Piedras Gordas del Parque Natural Nacional Chingaza para la conservación del ecosistema de Páramo", emitió concepto técnico No. 2019716000595O6 del 27 de febrero de 2019 (Fls. 44 a 47) en donde señaló lo siguiente:

"CONCEPTO

Con base en las observaciones realizadas en el anterior apartado se recomienda AUTORIZAR el desarrollo de la propuesta de investigación denominada: "Caracterización de la relación ecológica del frailejón-microhongo filopatógeno del sendero Piedras Gordas del Parque Natural Nacional Chingaza para la conservación del ecosistema de Páramo", dada su contribución a la gestión del conocimiento y la planificación de procesos de conservación reconocidos como prioritarios en los instrumentos de gestión del PNN Chingaza. Este autorización estará sujeta a la incorporación de las recomendaciones indicadas las especificaciones técnicas del presente Concepto.

Tanto la selección de los sitios para el desarrollo del proyecto como otras especificaciones a nivel metodológico o técnico pueden ser coordinadas con el Equipo de Sistemas de Información Geográfica y El Equipo de Investigación y Monitoreo del PNN Chingaza.

No se autoriza la colecta de un número superior al número de las hojas solicitadas en el formato de permiso, ni la colecta de otras estructuras vegetales o reproductivas de E. grandiflora. De igual manera, no se autoriza la colecta de otras especies vegetales o animales.

Se requiere informar previamente al PNN Chingaza las fechas de ingreso y las personas acompañantes con al menos 15 días de anteleación al correo chingaza@parquesnacionales.gov.co para coordinar el ingreso y acompañamiento en las salidas de campo.

También es necesario diligenciar el "Formato de seguimiento en campo para permiso individual de recolección, permiso de ingreso y autorización de recolección", este le será entregado una vez ingrese al área protegida y debe ser entregado al puesto de control más cercano, cada vez que se realice una salida de campo en la que se colecten especímenes. Esto, con la finalidad de poder hacer un seguimiento al permiso de investigación y conocer con certeza cuales son las especies y la cantidad de individuos/material colectado dentro del área protegida, el diligenciamiento de este formato condicionará el ingreso del investigador al área protegida por lo que recomienda acatar las recomendaciones.

Los investigadores deberán entregar una copia de las publicaciones que se generen a partir del proyecto al PNN Chingaza, la Dirección Territorial Orinoquia y a Parques Nacionales Naturales en el Nivel Central, de tal manera que la información generada este disponible para la toma de decisiones.

y aporte a la línea base sobre el uso y valoración de la biodiversidad. Asimismo, es importante socializar los resultados parciales o finales del proyecto con el equipo del parque en los espacios que sean concertados para tal ejercicio."

El Grupo de Sistemas de Información y Radiocomunicaciones mediante Concepto Técnico No. 20159400000156 del 12 de marzo de 2019 (Fl. 48), una vez georreferenciadas las coordenadas del sitio de trabajo suministradas por la peticionaria, señaló:

"CONCEPTO

Resolución No. 0 4 7 0 9 ABR 2019 Hoja No. 4

"POR MEDIO DE LA CUAL SE OTORGA EL PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA CON FINES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA NO COMERCIAL A LA SEÑORA LADY SHIRLEY DELGADILLO PULIDO, AL INTERIOR DEL PARQUE NACIONAL NATURAL CHINGAZA – EXPEDIENTE PIR NO. 003-19"

Luego de realizar la georreferenciación de las coordenadas suministradas y comparadas con la información que posee Parques Nacionales Naturales de Colombia se determina lo siguiente:

PUNTOS	LATITUD	LONGITUD	OBSERVACIONES
1	4°4'59.116"N	73°7'49'54.617"W	Se encuentra ubicado al interior del Parque Nacional Natural Chingaza, en jurisdicción del Municipio de Guasca en el Departamento de Cundinamarca.
2	4°4'47.987" N	73°5'932.355"W	Se encuentra ubicado al interior del Parque Nacional Natural Chingaza, en jurisdicción del Municipio de Guasca en el Departamento de Cundinamarca.

(...)

Igualmente, el Grupo de Trámites y Evaluación Ambiental de la Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas de Parques Nacionales Naturales de Colombia, emitió el Concepto Técnico No. 20192300016761 del 28 de marzo de 2019 (Fls. 51 a 58), a través del cual se evaluaron técnicamente los objetivos, metodologías y demás especificaciones del proyecto denominado *"Caracterización de la relación ecológica del frailejón-microhongo filopatógeno del sendero Piedras Gordas del Parque Natural Nacional Chingaza para la conservación del ecosistema de Páramo"*, señalando lo siguiente:

"CONSIDERACIONES TÉCNICAS

INFORMACIÓN DEL PROYECTO

Una vez revisada la información relacionada en el Formato de recolección de especímenes dentro del Sistema de Parques Nacionales Naturales, la presente investigación presenta los siguientes objetivos, métodos y resultados esperados:

(...)

Objetivo general

Caracterizar la relación del frailejón Espeletia grandiflora - microhongo filopatógeno del sendero Piedras Gordas del Parque Natural Natural de Chingaza para la conservación y enseñanza de la Biología con estudiantes del CAE de la Fundación Colegio Emilio Valenzuela.

Objetivos específicos

1. *Identificar la relación que establecen los microhongos filopatógenos que interaccionan con el frailejón Espeletia grandiflora en el sendero de Piedras Gordas en el Parque Nacional Natural de Chingaza.*
2. *Diseñar una estrategia didáctica que permita la caracterización y el reconocimiento de las relaciones que se establecen con los frailejones para la importancia de conservación del Páramo.*
3. *Validar el material educativo para la enseñanza de la biología.*

Área de estudio: *PNN Chingaza*

Tiempo de muestreo: *El tiempo solicitado para la ejecución del proyecto de investigación corresponde un (01) mes.*

Métodos

El presente proyecto se fundamenta en el enfoque de la investigación cualitativa, desde la documentación que integra la contextualización y sistematización de información para su posterior validación.

Perspectiva disciplinar

Contribuir al conocimiento del microhongo filopatógeno que interacciona con el frailejón Espeletia grandiflora y sus relaciones ecológicas así mismo formar estudiantes en el CEV en el estudio de la conservación del Páramo del PNN Chingaza, a partir de la identificación y caracterización de las diferentes relaciones que tiene este microhongo con el frailejón, donde también se ubica el papel del maestro en formación como ente investigador, por ende se incluye una perspectiva compleja que según (Elrin, García y Montero, 2008)

Resolución No. – 0 4 7 0 9 ABR 2019 Hoja No. 13

"POR MEDIO DE LA CUAL SE OTORGA EL PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA CON FINES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA NO COMERCIAL A LA SEÑORA LADY SHIRLEY DELGADILLO PULIDO, AL INTERIOR DEL PARQUE NACIONAL NATURAL CHINGAZA – EXPEDIENTE PIR NO. 003-19"

Para la implementación de los métodos en la investigación, se aprueba el ingreso del equipo de trabajo al PNN Chingaza quienes deberán tener en cuenta la reglamentación establecida en el Área Protegida, así como las recomendaciones y restricciones señaladas por el Jefe del Parque, sus funcionarios y/o contratistas. Las personas autorizadas son las siguientes:

	Nombre	Profesión	Documento identidad
Investigador principal (Solicitante)	*Lady Shirley Delgadillo Pulido*	*Estudiante*	*1.076.657.830*
Coinvestigadora	*Natalia Maria Corredor Rodriguez*	*Estudiante*	*1.020.822.785*

La solicitante deberá acordar con el Jefe PNN Chingaza el acompañamiento y apoyo necesario para la implementación de la metodología presentada y remitir al SGM-GTEA a través de correo electrónico permisos.investigacion@parquesnacionales.gov.co el nombre y número de identificación del personal

g. Respecto a la consulta previa

Dentro de la documentación relacionada por La solicitante, se encuentra el certificado No. 448 del 11 de marzo de 2014 relacionado dentro de la documentación "Sobre la presencia o no de comunidades étnicas en las zonas de proyectos, obras o actividades a realizarse", donde se certifica que "...Que no se registra la presencia de Comunidades Indígenas, Rom y Minorías,... Comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras, en el área del proyecto: "INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN EL PARQUE NACIONAL NATURAL DE CHINGAZA", localizado en jurisdicción de los municipios de Guasca, Junín, Gachalá, Medina, Fómeque, Chocontá y la Calera, departamento de Cundinamarca; San Juanito, El Calvario, Restrepo y Cumaral, departamento del Meta

2. OBLIGACIONES DEL TITULAR DEL PERMISO INDIVIDUAL DE RECOLECCIÓN

a. *La solicitante deberá cumplir con lo señalado y autorizado previamente con respecto a los métodos, movilizaciones y personal.*

b. *La solicitante deberá realizar dos socializaciones en el PNN Chingaza, la primera será una presentación ante el equipo de trabajo del Área Protegida, en donde se expliquen los objetivos, metodología y los resultados esperados en el proyecto. La segunda socialización, será acordada con el Jefe del Parque y tendrá como objetivo presentar los resultados finales del proyecto y la contribución de estos al Área Protegida.*

c. *La solicitante deberá comunicar al Jefe del PNN Chingaza con anticipación a la fecha de ingreso, el cronograma de actividades y el personal que ingresará al Área Protegida, de manera que se disponga de personal para el acompañamiento a los sitios de muestreo autorizados.*

d. *El equipo de trabajo será el responsable del cumplimiento de los compromisos adquiridos con Parques Nacionales Naturales.*

e. *El equipo de trabajo deberá acogerse a las obligaciones y prohibiciones establecidas en los Artículos 2.2.2.1.14.1 y 2.2.2.1.15.1 del Decreto 1076 de 2015 y otras normas específicas del Área Protegida autorizada para realizar la investigación.*

f. *El equipo de trabajo deberá asumir los costos de desplazamiento, alojamiento y demás que implique el desarrollo de las actividades autorizadas, para lo cual deberá coordinar lo pertinente con el Jefe del Área Protegida, conforme lo establece la Resolución No. 0152 del 24 de abril de 2017 por la cual se modifica la Resolución 245 del 06 de julio de 2012. Para el caso del pago por derecho de ingreso a las Áreas Protegidas, el equipo de trabajo queda exento de acuerdo con el Artículo séptimo de esta misma resolución.*

g. *El equipo de trabajo deberá atender las recomendaciones y la charla de inducción ofrecida por el personal de Parques Nacionales Naturales.*