

DIVERSIFLORA DEL CERRO DE GUADALUPE.
**UN RECURSO EDUCATIVO DIGITAL ORIENTADO AL CONOCIMIENTO,
VALORACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD FLORÍSTICA DEL
BOSQUE ALTO-ANDINO COLOMBIANO**

LAURA PATRICIA MORENO HERRERA

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
GRUPO DE INVESTIGACIÓN – CONOCIMIENTO PROFESIONAL DEL PROFESOR
DE CIENCIAS
BOGOTÁ D.C.
2021**

DIVERSIFLORA DEL CERRO DE GUADALUPE.
**UN RECURSO EDUCATIVO DIGITAL ORIENTADO AL CONOCIMIENTO,
VALORACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD FLORÍSTICA DEL
BOSQUE ALTO-ANDINO COLOMBIANO**

LAURA PATRICIA MORENO HERRERA

**TRABAJO DE GRADO, PRESENTADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE:
LICENCIADA EN BIOLOGÍA**

DIRECTOR:
ÉDGAR ORLAY VALBUENA USSA
DOCTOR EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
GRUPO DE INVESTIGACIÓN – CONOCIMIENTO PROFESIONAL DEL PROFESOR
DE CIENCIAS
BOGOTÁ D.C.**

2021

NOTA DE ACEPTACIÓN

FIRMA DEL PRIMER JURADO

FIRMA DEL SEGUNDO JURADO

FIRMA DEL DIRECTOR

Bogotá D.C., 2021

DEDICATORIA

*A mis amados padres Olga Herrera y José Moreno por su amor, paciencia y apoyo incondicional. Por ser ejemplo de lucha y persistencia. Por demostrarme día a día que todo lo que se propone de la mano de Dios, se cumple. Por ser mi motor de vida.
¡Gracias por todo, los amo!*

A mi hermano Santiago Moreno, por estar siempre a mi lado y por ser ese apoyo incondicional en todo momento ¡Te amo hermano!

A mi abuela Ana Rosa, que, aunque ya no está presente en cuerpo, sé que, desde donde se encuentre, sigue observándome y brindándome la sabiduría necesaria para culminar mi proceso formativo.

A mi pareja sentimental por alegrar cada momento de mi vida, por regañarme cuando es necesario y, sobre todo, por brindarme todo su amor.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, doy gracias a Dios por brindarme la sabiduría y paciencia necesaria para culminar este proceso. Por brindarme cosas tan maravillosas y poner en mi camino personas excepcionales.

A mis padres por su dedicación y compromiso en la educación brindada. Por ser los mejores compañeros y guías en el trabajo en campo.

A mi amada Universidad Pedagógica Nacional, por su labor institucional, su acogimiento, sus enseñanzas y experiencias brindadas, para la formación de excelentes maestros, capaces de enfrentar la educación del país.

A mi asesor y profesor, Édgar Orlay Valbuena Ussa, por su apoyo, paciencia, comprensión, acompañamiento y enseñanzas brindadas. Gracias por su excelente labor.

A los integrantes del semillero de Investigación “Enseñanza de la Biodiversidad” Aportes desde la formación en investigación en dos programas de la licenciatura de la UPN, especialmente a los docentes Édgar Valbuena y Claudia Rodríguez, por brindarme la oportunidad de ser miembro y monitora de esta hermosa propuesta.

Al profesor Diego Campos Moreno, por su colaboración, consejos y enseñanzas ofrecidas, para la configuración de este trabajo de grado.

A los lugareños, visitantes y turistas por permitirme desarrollar las entrevistas.

A los funcionarios de la Secretaría de Ambiente, quienes amablemente aportaron desde su conocimiento y experiencia, saberes frente a la conservación de la biodiversidad del Cerro de Guadalupe.

A todos aquellas personas, que hicieron posible la culminación de este proceso tan importante para mi vida.

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	8
2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
3.	PREGUNTA PROBLEMA.....	12
4.	OBJETIVOS	13
4.1.	OBJETIVO GENERAL	13
4.2.	OBJETIVOS ESPECIFICOS	13
5.	JUSTIFICACIÓN.....	14
6.	ANTECEDENTES.....	17
6.1.	ANTECEDENTES SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA BIODIVERSIDAD VEGETAL	17
6.2.	ANTECEDENTES SOBRE DISEÑO DE RECURSOS EDUCATIVOS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES	20
6.3.	ANTECEDENTES SOBRE LA COMPOSICIÓN FLORISTICA DEL BOSQUE ALTO- ANDINO COLOMBIANO	23
7.	MARCO TEÓRICO Y CONTEXTUAL	26
7.1.1.	CERROS ORIENTALES DE BOGOTÁ.....	26
7.1.2.	BIODIVERSIDAD.....	33
7.1.3.	DIMENSIONES DE LA BIODIVERSIDAD	34
7.1.4.	VALORES DE LA BIODIVERSIDAD.....	43
7.1.4.	BOSQUE ALTO-ANDINO	46
7.1.5.	TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TIC)	48
7.1.6.	RECURSO EDUCATIVO DIGITAL ABIERTO (REDA)	50
8.	METODOLOGÍA	53
8.1.	PARADIGMA HERMENÉUTICO-INTERPRETATIVO.....	53
8.2.	ENFOQUE CUALITATIVO	53
8.3.	FASES DE LA INVESTIGACIÓN	54
8.3.3.	FASE I: CONTEXTUALIZACIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS	54
8.3.4.	FASE II: SISTEMATIZACIÓN DE DATOS.....	57
8.3.5.	FASE III: DEFICIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL RECURSO EDUCATIVO DIGITAL ABIERTO (REDA).....	60
8.3.6.	FASE IV: VALIDACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL RECURSO EDUCATIVO DIGITAL ABIERTO (REDA).....	61
8.3.7.	FASE V: ELABORACIÓN DEL RECURSO EDUCATIVO DIGITAL ABIERTO.....	63
9.	RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	64
9.1.	CONTEXTUALIZACIÓN DEL CERRO DE GUADALUPE, BOGOTÁ D.C.....	64

9.2.	DEFINICIÓN Y VALIDACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL RECURSO EDUCATIVO DIGITAL ABIERTO (REDA).....	67
9.2.3.	VALIDACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL RECURSO EDUCATIVO DIGITAL	68
9.2.4.	DEFINICIÓN DE LA POBLACIÓN.....	70
9.2.5.	DEFINICIÓN DEL LENGUAJE.....	71
9.2.6.	DEFINICIÓN DE CONTENIDOS	71
9.2.7.	DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA	71
9.3.	ELABORACIÓN DEL RECURSO EDUCATIVO DIGITAL ABIERTO (REDA).....	72
10.	CONCLUSIONES	79
11.	BIBLIOGRAFÍA.....	81
12.	ANEXOS.....	90
	Anexo 1. Consentimiento informado	90
	Anexo 2. Guías salidas de campo.....	91
	Anexo 3. Catálogo de plantas de los Cerros Orientales de Bogotá - Anexo a las Guías de Salida de Campo	96
	Anexo 4. Clasificación taxonómica	99

1. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, Colombia es reconocido como uno de los países más biodiversos en todos sus niveles de expresión. A nivel ecosistémico, presenta una gran variedad de ecosistemas, que se clasifican en ocho (8) grandes biomas: Selvas Tropicales, Afloramientos Rocosos, Sabanas, Páramos, Manglares, Ecosistemas Secos, Humedales, Bosques Inundables y Bosques Andinos (Álvarez, s.f.). De acuerdo con Moreno et al. (2017) Los Bosques Andinos o de Niebla, presentan una alta riqueza de especies con un alto nivel de endemismo, en donde se conocen 1657 especies de plantas, ligadas principalmente al suministro y regulación del agua proveniente de las precipitaciones (Citado de Álvarez et al, s.f).

Las plantas, además de ser fundamentales para el mantenimiento hídrico del ecosistema de Bosque Andino, son las responsables de una gran variedad de procesos ecológicos (protección del suelo, almacenamiento del Carbono, etc.) (Álvarez et al, s.f). En este sentido, la conservación de la biodiversidad vegetal es importante para la sobrevivencia de los seres humanos y de las demás especies que habitan el planeta tierra.

Sin embargo, la biodiversidad en Colombia está siendo amenazada por la sobreexplotación de la madera, la tala de bosques, la falta de incentivos económicos para su protección, la falta de cumplimiento de las políticas que rigen el cuidado y la conservación de los ecosistemas, los cultivos ilícitos y la falta de compromiso por parte de los gobernantes (Álvarez et al, s.f). No obstante, la desinformación en este país, referente al número de especies y distribución nacional, es otra falencia que imposibilita la conservación de la biodiversidad, ya que lo que no se conoce es imposible que sea valorado y conservado (Álvarez, et al, s.f)

Desde esta lógica, Castro et al. (2021) señala que, la biodiversidad es un problema de conocimiento, que debe ser entendida desde una mirada multidimensional e incluso interdimensional; en donde, las dimensiones, biológica, socio-cultural, económico-política, filosófica, educativa e histórico-ambiental, se interrelacionen entre sí, para la configuración de propuestas encaminadas hacia el conocimiento, valoración y conservación de la biodiversidad.

En este sentido, el presente trabajo, tiene como objetivo principal elaborar un Recurso Educativo Digital Abierto (REDA), orientado hacia el conocimiento, valoración y conservación de la biodiversidad vegetal del Bosque Alto-Andino, abordando como elemento central la flora del Cerro de Guadalupe, desde un enfoque multidimensional (Castro et al, 2021). Cabe señalar, que esta investigación se desarrolló al interior del Semillero “*Enseñanza de la Biodiversidad*”. *Aportes desde la formación en investigación en dos programas de licenciatura de la UPN*, adscrito al Grupo de Investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias (CPPC) de la Universidad Pedagógica Nacional.

Para ello, se toma como referencia el Cerro de Guadalupe, puesto que, pertenece al ecosistema de bosque alto-andino, en donde se encuentran presentes una gran biodiversidad de plantas que representan la flora de los Cerros Orientales de Bogotá. Además, de tener en cuenta, problemáticas actuales de carácter ambiental y ecológica, que ponen en riesgo la biodiversidad endémica de la ciudad de Bogotá.

Desde esta perspectiva, se desarrolla un Recurso Educativo Digital Abierto (REDA) denominado, “***DiversiFlora del Cerro de Guadalupe***”, en la plataforma WIX.COM, que puede ser consultado por cualquier persona que tenga acceso a internet, a partir del siguiente enlace, <https://lauherrera1997.wixsite.com/diversifloradelcg> Cabe señalar, que, sí el usuario considera pertinente modificar o adaptar los contenidos, teniendo en cuenta su orientación y propósito educativo, puede solicitar la autorización a la autora principal. Además, el recurso se divide en siete (7) apartados o estaciones, que integran fotografías, videos, audios, texto y material interactivo, orientados hacia el conocimiento, valoración y conservación de la biodiversidad del ecosistema de bosque alto-andino, específicamente del Cerro de Guadalupe. Es importante mencionar, que estos apartados están determinados por elementos integradores, propios de las realidades y problemáticas evidenciadas durante la fase de contextualización.

Desde esta lógica, se parte de un paradigma hermenéutico-interpretativo, en el que la investigadora, interpreta las realidades, experiencias y vivencias contadas por los lugareños y visitantes del Cerro de Guadalupe, en cuanto a la relación que se presenta entre la biodiversidad vegetal y el ser humano. Además, se toman cinco (5) fases de investigación, que posibilitan la consolidación del Recurso Educativo Digital Abierto (REDA) “*DiversiFlora del Cerro de Guadalupe*”, entre ellas:

(1) Contextualización y recolección de datos, a partir de la revisión bibliográfica y la realización de salidas de campo; (2) Sistematización de datos a partir del análisis documental; (3) Definición de la estructura; (4) Validación; y, (6) Elaboración del Recurso Educativo Digital Abierto (REDA) en la plataforma pública y gratuita WIX.COM.

Por otra parte, se destaca que el presente documento, se desarrolla en once (11) capítulos, los cuales se dividen en aspectos introductorios, planteamiento del problema y pregunta problema, objetivos, justificación, antecedentes, marco teórico, metodología, y, análisis y resultados. Finalmente, se determinan las conclusiones, se retoman las referencias bibliografías y se adjuntan los anexos citados a los largo del trabajo de grado.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Para nadie es un secreto que Colombia es un país megadiverso, pues según el Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (2020), el territorio colombiano, alberga el 10% de la diversidad biológica del planeta, debido a la variedad de ecosistemas que presenta. Sin embargo, a causa de malas prácticas del ser humano, estos ecosistemas se han visto afectados y casi la mitad de ellos, se encuentran en alto riesgo y algunos hasta en estado crítico y de peligro (Instituto Humboldt, 2020). De acuerdo con Andrade (2011), estas causas son de carácter directo, como, la ocupación y uso del territorio, la transformación o sobreexplotación de los ecosistemas, la deforestación, el cambio climático y la introducción de especies; e indirecto, como, el desconocimiento de la biodiversidad, la falta de presencia del estado en zonas de alta biodiversidad, entre otras.

Desde esta mirada, es importante mencionar que, uno de los ecosistemas que se ha visto afectado por estas causas ya sean directas e indirectas, son los bosque alto-andinos, ya que las actividades antrópicas han generado a través del tiempo, algunas transformaciones, y, así mismo, pérdidas en su biodiversidad. Como lo afirma, Morales y Armenteras (2013) cuando mencionan que,

“Los principales motores y procesos de transformación de los bosques andinos y altoandinos en Colombia incluyen: el crecimiento poblacional y procesos de urbanización, la deforestación, el establecimiento de cultivos (incluso los cultivos ilícitos), la cacería, la extracción de madera (...) y el cambio climático” (Citado de Llambí, 2018, p.16).

Sin embargo, Mittermejer y Mitemejer, 1997; Kapelle y Brown. (2001) enfatizan que, los bosques alto-andinos, se consideran hospederos para muchas especies de flora y fauna. Aunque, por la actividad de personas inescrupulosas, este ecosistema se encuentra encabezando la lista de las áreas más vulnerables a nivel mundial, debido a las altas tasas de deforestación y al desarrollo de proyectos que generan grandes impactos al hábitat natural (Citado de Cogollo et al, 2020).

En este sentido, la Alcaldía Mayor de Bogotá (2016) señala que, al costado oriental de la capital de Colombia, existen los Cerros Orientales, que están constituidos por diversos ecosistemas, como los bosques alto-andinos, los cuales se caracterizan por presentar un ambiente húmedo, con un tipo de vegetación nativa, introducida, naturalizada y de gran tamaño (15 a 20 metros). Pues, a partir

del periodo de colonización, estos cerros, entre ellos el Cerro de Guadalupe, ha sido víctima de transformaciones y deterioros, a causa de la extracción de madera, afectando el crecimiento y desarrollo de la biota presente en dicho ecosistema, generando la pérdida de plantaciones nativas y propiciando, el aumentando de bosques de especies exóticas y altamente invasoras, como, pinos, eucaliptos, retamo espinoso y liso. (Figuerola et al, 2006). Así mismo, la Veeduría Distrital confirma que,

“la llegada de especies vegetales invasoras (retamo liso y espinoso) desplazan especies nativas, y aumentan el riesgo de ocurrencia de conatos e incendios forestales, los cuales, también, fomentan la pérdida de la biodiversidad y amenazan los servicios ecosistémicos y ambientales de los cerros” (2018, p. 8)

Desde esta lógica, se formula la siguiente pregunta problema:

3. PREGUNTA PROBLEMA

¿Cómo estructurar un Recurso Educativo Digital Abierto, orientado hacia el conocimiento, valoración y conservación de la biodiversidad vegetal del bosque alto-andino, desde una mirada multidimensional?

4. OBJETIVOS

4.1.OBJETIVO GENERAL

Elaborar un Recurso Educativo Digital Abierto (REDA) orientado hacia el conocimiento, valoración y conservación de la biodiversidad vegetal del bosque alto-andino, abordando como elemento central la flora del Cerro de Guadalupe, desde un enfoque multidimensional.

4.2.OBJETIVOS ESPECIFICOS

1.1.1. Identificar elementos de contextualización enfatizados en la biodiversidad vegetal del Cerro de Guadalupe, a partir de la revisión de antecedentes y de trabajo en campo.

1.1.2. Describir los saberes que poseen personas que interactúan con el Cerro de Guadalupe, sobre la diversidad florística del mismo.

1.1.3. Diseñar un recurso educativo en formato digital, orientado al conocimiento, valoración y conservación de la biodiversidad vegetal del Cerro de Guadalupe, desde las dimensiones de la biodiversidad propuestas por Castro et al. (2021).

5. JUSTIFICACIÓN

Desde tiempos antiguos, los cerros orientales han jugado un papel muy importante para la ciudad de Bogotá, pues han sido el principal medio, para la obtención de agua y madera, y, en especial son los que proporcionan oxígeno para la ciudad (García et ál., 2006). Además, los Cerros Orientales, son vistos como recurso paisajístico o turístico, en donde los colombianos y extranjeros desarrollan diferentes actividades deportivas, culturales y religiosas, como las peregrinaciones a los santuarios de Guadalupe y Monserrate (García et ál., 2006).

Por otra parte, pensando en la importancia que tienen las plantas para el hombre y el mantenimiento de los Cerros Orientales, es fundamental que, como licenciados en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, se diseñe e implemente nuevos proyectos educativos de carácter investigativo, que propicien el conocimiento, valoración y conservación de la biodiversidad floral que se encuentran en los Cerros Orientales; y, así mismo, que los habitantes de Bogotá, con acceso a internet, conozcan el papel tan importante que desarrollan, tanto para el ecosistema, como para el hombre. Como lo afirma Schultes, cuando señala que el hombre es un sujeto que depende de las plantas para su sobrevivencia, pues de estas obtiene su alimento y medicina para contrarrestar muchas de las enfermedades que degradan su salud. Además, las plantas son un puente de comunicación entre el hombre y sus dioses, y a su vez proporcionan la materia prima para la elaboración de diversos utensilios y herramientas, que son utilizadas por el hombre para diferentes labores:

“El hombre se alimenta, se viste, se abriga y se calienta directa o indirectamente con plantas o con productos vegetales; cuando está enfermo, busca en las plantas el remedio para su dolencia; cuando anhela consuelo, placer, fuerza o comunión con sus dioses, se da al uso de narcóticos o de estimulantes vegetales y se sirve también de sustancias toxicas de origen vegetal para pescar y cazar y hasta para combatir a sus semejantes; a través de toda su vida cuenta con los innumerables productos del ambiente vegetal para su industria o para su comodidad doméstica tales como colorantes, gomas, resinas, perfumes, especias, fibras y maderas” (Schultes, 1941, p.1).

De la misma manera, es importante mencionar que, aunque, varios actores sociales y empresas públicas, como la Alcaldía Mayor de Bogotá y el Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, han implementado ciertos proyectos enfocados hacia la conservación de la biota de los Cerros Orientales en general, se considera que es necesario desarrollar proyectos investigativos y educativos, que permitan que la ciudadanía conozca, y así, valore y conserve la flora del Cerro de Guadalupe. Puesto que, a partir de la revisión documental llevada a cabo para la consolidación de este trabajo de grado, no se evidencia que se trabaje a menudo en la conservación del bosque altoandino que compone el Cerro Guadalupe.

También, es valioso dar a conocer que, durante esta propuesta se plantea el desarrollo de un Recurso Educativo Digital Abierto (REDA) ya que se considera que la tecnología actualmente se ha convertido en uno de los principales aliados del docente, facilitando así la enseñanza y comprensión de diversos temas, en contextos que necesariamente no son el aula o salón de clases. De esta manera, Ayala, s.f. afirma que *“Las TIC, como herramientas tecnológicas han incrementado el grado de significancia y concepción educativa, estableciendo nuevos modelos de comunicación, además de generar espacios de formación, información, debate, reflexión, entre otros (...) rompiendo con las barreras del tradicionalismo”* (Citado de Hernández, 2017, p. 333).

Finalmente, es significativo mencionar que este proyecto de investigación se llevó a cabo, al interior del Semillero *“Enseñanza de la Biodiversidad”*. *Aportes desde la formación en investigación en dos programas de licenciatura de la UPN*, adscrito al Grupo de Investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias (CPPC) de la Universidad Pedagógica Nacional; brindando ciertos fundamentos teóricos y prácticos, frente a la enseñanza, valoración y conservación de la biodiversidad colombiana. Además, desde el punto de vista como futura licenciada en biología, se considera que este trabajo de grado permitió repensar la educación colombiana en el área de las ciencias naturales, ya que a partir del desarrollo e implementación de nuevas estrategias de enseñanza contextualizadas y mediadas por el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC), se contribuye en cierta medida a la formación de ciudadanos que conozcan, valoren y conserven la biodiversidad que se encuentra presente en el territorio local, como lo son los Cerros Orientales de Bogotá. Sin embargo, es una propuesta enfocada en la educación para la conservación, ya que brinda conocimientos y elementos que pueden llegar a transformar ciertas actitudes y comportamientos frente al cuidado, valoración y

conservación de la vida y lo vivo, como lo es, la flora que se encuentra aún presente en el ecosistema de bosque alto-andino, el cual es uno de los más amenazados a nivel mundial, debido al desconocimiento de la vegetación colombiana y así, mismo a las malas prácticas del ser humano; en este sentido, cobra relevancia la frase “*Solo se conserva y se ama, lo que se conoce*”. En esta lógica, Acosta y López (2002), afirman que la educación para la conservación es considerada como una estrategia pedagógica que propicia el cambio social a partir del desarrollo de valores, actitudes y comportamientos en pro de la conservación y preservación de la naturaleza.

6. ANTECEDENTES

Se desarrolla una revisión documental, en donde se toman los siguientes documentos, artículos de revista, trabajos de grado de programas de pregrado y tesis de maestría; categorizándolos de la siguiente manera: antecedentes sobre la enseñanza de la biodiversidad vegetal; antecedentes sobre el diseño de recursos educativos para la enseñanza de la biodiversidad; y, por último, se toman como referencia, los antecedentes afines con la composición florística del bosque alto-andino colombiano.

6.1. ANTECEDENTES SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA BIODIVERSIDAD VEGETAL

Mendieta (2012) en su trabajo investigativo “Plantas epífitas, para la educación en la conservación de la biodiversidad en el Colegio Comercial José Eustasio Rivera (Puerto Carreño- Vichada)” construye una colección fotográfica de plantas epífitas, acompañada de algunos conceptos entorno a estas. Para el desarrollo de esta propuesta investigativa, la autora se plantea como objetivo principal *“Identificar qué elementos sociales, culturales y educativos, facilitan el reconocimiento de la biodiversidad (flora) del lugar y su posterior conservación”* (p. 457).

Como resultado la autora menciona que, los estudiantes al reconocer las plantas epífitas que se encuentran en su contexto empiezan a agregar ciertos valores a esas plantas, y a apropiarse de su entorno. Es por ello, que este antecedente es importante para el desarrollo de esta investigación, puesto que da a entender que, sí los ciudadanos conocieran la diversidad de organismos, que se encuentra presente en los ecosistemas colombianos y los beneficios que brindan para el ser humano, entonces el hombre los valoraría y conservaría de la mejor manera. Lo que conlleva a pensar que, al desarrollar un trabajo investigativo en torno al conocimiento, valoración y conservación de la biodiversidad de un determinado ecosistema, es importante que la población a la cual va dirigida reconozca primero lo que hay en ese lugar, para que posteriormente valore y conserve esa diversidad que se encuentra allí.

Por otro lado, Lozano y Morales (2016) mediante el desarrollo de su trabajo de grado *“Propuesta Educativa para Fortalecer el Reconocimiento y Valoración de la Biodiversidad Local del Municipio de Tocaima - Cundinamarca”* dirigido desde la Línea de Investigación Biodiversidad,

Biotecnología y Conservación de la Universidad Pedagógica Nacional; proponen fortalecer el reconocimiento y valoración de la biodiversidad local del Municipio de Tocaima - Cundinamarca, a través de la consolidación de una propuesta educativa fundamentada en los principios de la pedagogía crítica; ya que las autoras evidencian ciertas problemáticas, como cambios en la composición del paisaje, disminución de la cobertura vegetal nativa, pérdida de la biodiversidad y construcción de viviendas y centros de recreación en zonas de presencia de biota; Además, del desconocimiento que posee la comunidad Educativa Departamental Hernán Venegas Carrillo, sobre animales y plantas nativas del municipio. Esta investigación se desarrolla desde un enfoque de investigación cualitativa y la postura de la acción deliberativa colaborativa; además, tienen en cuenta tres momentos, como metodología a seguir: a). La indagación, en donde se identifican las problemáticas que afectan al municipio y se conocen los saberes de los estudiantes y sus familias, respecto a su municipio, y en cuanto, a los valores de la conservación de la biodiversidad. b). El reconocimiento, en donde se implementan actividades enfocadas al reconocimiento y valoración de la biodiversidad local del municipio; y por último c). La apropiación, enfocada en la realización de actividades que propicien el empoderamiento de la biodiversidad local del municipio.

Como resultado general, las autoras logran demostrar que la propuesta educativa, permitió que los veintitrés (23) estudiantes de la institución educativa, reconocieran la importancia de valorar y conservar la biodiversidad local del Municipio de Tocaima, a partir del desarrollo de diferentes actividades. Además, de posibilitar que los estudiantes, que participaron del desarrollo de la propuesta se interesaran por estas temáticas, y por ende manifestaran el interés de formar el Comité Ambiental Escolar, como un espacio para dar continuidad a la discusión y reflexión de las problemáticas ambientales a nivel local. Este antecedente es importante para la consolidación de esta propuesta investigativa, porque dio a conocer algunas recomendaciones a tener en cuenta al momento de desarrollar propuestas educativas enfocadas en el reconocimiento y valoración de la biodiversidad, pues las investigadoras mencionan que estas, siempre deben estar sujeta al contexto de los estudiantes y que el desconocimiento de la biodiversidad en las instituciones educativas, se presentan por la falta de apropiación del territorio y el abordaje y divulgación de ciertas problemáticas encaminadas hacia la conservación de la biota colombiana.

En este mismo sentido, Camargo (2018) en su trabajo de grado, dirigido desde el grupo de investigación Conocimiento Profesional del Profesor en Ciencias (CPPC), configura un proyecto

de aula, enfocado al conocimiento, conservación y valoración de la biodiversidad, a partir de los conocimientos que poseen los estudiantes de 4° y 5° de la Institución Educativa el Tequendama, ubicada en el Municipio el Colegio, sobre la diversidad local de flora. Por otro lado, es importante aclarar que esta investigación se centra en la importancia de las plantas, para el ser humano y para el ecosistema en el cual se encuentran.

Esta investigación, se desarrolló bajo un enfoque cualitativo y un paradigma interpretativo, haciendo uso de diversos instrumentos de recolección de datos, como: diario de campo, videograbadora y cámara fotográfica. En cuanto a la metodología, también es importante mencionar que, la investigación se lleva a cabo en cuatro fases: la contextualización de la población de estudio, la indagación de conocimientos sobre la diversidad vegetal de la región, el diseño e implementación de actividades para la recolección de información, y, por último, la configuración de la propuesta de proyecto de aula.

A partir del diseño e implementación del proyecto de aula, la investigadora menciona que se logró que los estudiantes conocieron el entorno natural y social que los rodea, a partir del desarrollo de diversas actividades; y, además, permitió que los estudiantes se acercaran, a algunas de las problemáticas ambientales que se encuentran presentes en el municipio, como la pérdida de plantas locales. Finalmente, la investigadora concluye que, es necesario formular y llevar a cabo propuestas educativas enfocadas al conocimiento, valoración y uso de la biodiversidad local, partiendo del conocimiento que poseen los estudiantes. Este antecedente es importante para el desarrollo de la investigación, ya que permite dar cuenta de la importancia de diseñar e implementar nuevas estrategias de enseñanza, enfocadas en el conocimiento y valoración de la biodiversidad, en especial de las plantas locales. Adicionalmente, permite reconocer que una de las problemáticas por la que los ciudadanos, no valora la importancia de las plantas en diferentes ámbitos (medicinal, ecosistémico, espiritual, entre otros) es por el desconocimiento que tienen sobre estas.

Bohórquez y Pinilla (2013) en su trabajo de grado denominado “*Macroproyecto: conociendo las plantas nativas conservamos la biodiversidad - estudio de caso “Escuela Francisco José de Caldas” en la Vereda Campo Alegre en el Municipio de Villahermosa, Tolima*” crearon un espacio de formación (vivero escolar), con el objetivo de que los estudiantes de la Institución Educativa Escuela Normal Superior, sede Francisco José de Caldas, comprendieran la importancia de

conservar y proteger la flora nativa del Municipio de Villahermosa. Esta investigación, parte de un enfoque cualitativo, y se desarrolla en diez (10) etapas: 1). Aplicación de la primera encuesta, sobre los conocimientos que poseen los estudiantes y la comunidad en general, acerca de las plantas del municipio, 2). Presentación del macroproyecto y conformación de los grupos de trabajo, 3). Realización del trabajo etnográfico, 4). Elaboración del vivero escolar, 5). Desarrollo de talleres, 6). Creación del herbario virtual de las plantas nativas, 7). Elaboración de la cartilla, 8). Análisis de datos, 9). Aplicación de la encuesta final, y 10). Presentación de resultados y socialización a la comunidad educativa.

A partir de los resultados, los investigadores determinaron que:

“Al implementar en el área Ciencias naturales estrategias pedagógicas de aula viva en las cuales los estudiantes interactúan mediante actividades lúdicas con el medio natural y el trabajo en vivero se logra llevar a cabo un proceso de sensibilización de los niños (as) y padres de familia, motivando al cambio de cultura, hacia una responsabilidad ambiental, dado que se fomenta en ellos el auto cuidado y la protección del medio natural, al mismo tiempo que se adquieren conocimientos acerca de la flora local, sus beneficios, utilidad y su importancia a nivel ecológico” (p. 70)

Este antecedente es importante para la consolidación de esta investigación, ya que resalta la importancia de llevar al aula, actividades lúdicas que permitan que los estudiantes interactúen con el medio que los rodea. Adicionalmente, a partir de los resultados que obtienen, se logra determinar que no es necesario solo desarrollar clases teóricas, sino que, a partir del diseño e implementación de nuevas estrategias de enseñanza, se puede lograr que los estudiantes, muestren un mayor interés, hacia el cuidado y conservación de la biodiversidad nativa, de las diferentes zonas que componen al territorio colombiano. Por último, se recalcar la pertinencia de este antecedente, porque desde su marco biológico presentado, aporta información valiosa sobre los valores asociados a la biodiversidad.

6.2. ANTECEDENTES SOBRE DISEÑO DE RECURSOS EDUCATIVOS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

Cardona (2014) para obtener el título de Magister, realiza el siguiente trabajo de grado denominado *“Enseñanza de la importancia de la biodiversidad biológica de Colombia, mediante un Objeto Virtual de Aprendizaje que propicie un aprendizaje significativo en los estudiantes del grado octavo del Colegio Londres de Sabaneta”* que tiene como objetivo plantear e implementar un Objeto Virtual de Aprendizaje que propicie un aprendizaje significativo en la población elegida, sobre la importancia de la conservación de la biodiversidad colombiana. Se desarrolló bajo el método cualitativo, y se emplearon materiales para la construcción de la propuesta investigativa, como, “papelería, computadores, televisores, cámara digital, tabletas, libros y talento humano” (p. 55). Cabe mencionar, que el trabajo investigativo se llevó a cabo, a partir de tres (3) fases: Revisión bibliográfica, diseño de la propuesta (elaboración del OVA) y aplicación del OVA (evaluación de la estrategia).

A partir del desarrollo de las tres fases mencionadas anteriormente, la investigadora concluye que *“La incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza - aprendizaje, proporcionan herramientas prácticas que pueden mejorar los procesos de asimilación de los conceptos, toda vez que los estudiantes están ampliamente familiarizados con las nuevas tecnologías”* (p. 102).

De la misma manera, Cruz y Rojas (2016) mediante su trabajo de grado, que tiene como finalidad diseñar y validar un recurso educativo que permita que los estudiantes del Departamento de Biología de la UPN comprendan algunos ciclos biogeoquímicos, reconocen que el uso de estas herramientas, permite que los estudiantes comprendan diversos conceptos de las ciencias naturales, como los ciclos biogeoquímicos y afirman la importancia de que los docentes en formación de la Licenciatura en Biología de la UPN, desarrollen habilidades para enfrentar el nuevo mundo de las tecnologías.

Por otro lado, es importante mencionar que, las autoras lograron concluir que las TICs brindan programas para el diseño de recursos educativos, que permiten que los estudiantes aprendan, a través de diferentes materiales como, lecturas virtuales, videos, juegos y actividades interactivas. Además, es importante recalcar que las investigadoras mencionan, que el uso de estas herramientas tecnológicas ha permitido que no solo los estudiantes aprendan, sino que los docentes intercambien conocimientos para la construcción de nuevos materiales innovadores. De esta manera, se considera que este antecedente es importante para la consolidación de esta investigación, porque desarrolla un amplio marco conceptual, referente al diseño de recursos educativos y porque

reafirma la importancia, de que el maestro de ciencias naturales haga uso de estas nuevas tecnologías en la formación de ciudadanos (as).

Así mismo, Ramos (2018) en su trabajo investigativo, también diseña e implementa un recurso educativo, que facilita el proceso de enseñanza - aprendizaje, pero del concepto nutrición en estudiantes de 7° del Colegio Aureliano Flórez Cardona del Departamento de Caldas; esta investigación es abordada desde un enfoque cuantitativo y a partir del desarrollo de cuatro (4) fases: escritura y desarrollo de los guiones de contenidos, diseño y programación del recurso, aplicación y evaluación. Es importante mencionar, que mediante este trabajo de grado para optar el título de Magister, la autora recalca que la implementación de un instrumento, como la encuesta o entrevista, permita identificar los saberes que poseen los estudiantes antes y después de aplicar el recurso, para determinar su efectividad. Además, plasma la importancia del uso de las TIC en la presentación de contenidos educativos y en la articulación con otras áreas disciplinarias. Teniendo en cuenta, lo mencionado anteriormente, se considera importante este antecedente para el desarrollo de esta investigación, porque da a conocer un amplio marco teórico, en cuanto a los recursos educativos digitales, principalmente Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) y porque brinda una recomendación acerca de lo importante que es indagar los saberes previos que poseen los estudiantes, acerca de un determinado tema, en este caso el de la biodiversidad de los Cerros Orientales de Bogotá.

Por otra parte, Castro y Días (2018) desarrollan un trabajo investigativo con la finalidad demostrar el impacto de los OVA en los procesos de enseñanza – aprendizaje en los estudiantes de 8° de la Institución Educativa Simón Bolívar del municipio de Coello-Tolima; ya que presentaban ciertas dificultades en la comprensión y aplicación de conceptos vistos en el área de ciencias naturales, principalmente como reproducción sexual y asexual en plantas y animales, fluidos líquidos y sus propiedades. A partir del desarrollo de esta propuesta investigativa, las autoras obtienen como resultado, que después de aplicar el recurso educativo (OVA) se evidencia un mayor número de estudiantes con mejor rendimiento en esta área, por lo que concluyen que es importante que los maestros desarrollen nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje, que permitan captar mejor la atención de los estudiantes. Así mismo, mencionan que la integración de las TIC enfocadas en el desarrollo de recursos educativos, son una herramienta motivadora en la educación, no solo para el área de las ciencias naturales, sino para otras disciplinas que generan cierta dificultad para los estudiantes.

Es importante recalcar, que este antecedente publicado en la Revista Seres y Saberes de la Universidad del Tolima es de gran aporte para este trabajo de grado, ya que permite reconocer el papel que juega la implementación de los recursos educativos en el rendimiento académico de los estudiantes, ya que como lo mencionan las autoras, estas nuevas herramientas tecnológicas permiten que los estudiantes participen activamente en las sesiones de clase y se motiven por continuar con su proceso formativo.

6.3. ANTECEDENTES SOBRE LA COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DEL BOSQUE ALTO-ANDINO COLOMBIANO

Muñoz (2017) en conjunto con el Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, publica un informe técnico que tuvo como objetivo principal, “*evaluar la estructura y diversidad taxonómica de árboles, juveniles y plántulas en fragmentos de bosques alto-andinos ubicados en tres localidades en la zona periurbana de la Sabana de Bogotá*” (p. 8). Como resultado, el investigador obtuvo, qué, de estos tres fragmentos evaluados, las familias de plantas que representan el ecosistema de bosque alto-andino son Asteraceae, Melastomataceae, Rubiaceae, Lauraceae y Ericaceae. Esto a su vez permitió, que el investigador clasificara algunas especies de plantas, en amenazadas (vulnerables y casi amenazadas) y endémicas.

Este antecedente es significativo para este trabajo investigativo, porque permite conocer el tipo de vegetación presente en el ecosistema de bosques alto-andino colombiano, y, además, identificar qué tipo de plantas son endémicas de este ecosistema y cuáles de estas se encuentran amenazadas. También, porque presenta una amplia contextualización, acerca del ecosistema bosque alto-andino, en donde menciona algunas de las problemáticas que están llevando a las especies originarias de este bosque a la extinción total o parcial.

Por otra parte, Abud y Torres (2016) en su publicación titulada “Caracterización florística de un bosque alto-andino en el Parque Nacional Natural Puracé (PNNP), Cauca, Colombia” describen la vegetación que se encuentra presente en el ecosistema de bosque alto-andino del PNNP, a partir del muestreo de 301 individuos. Es importante mencionar, que, a partir de esos muestreos, los investigadores obtienen como resultado, que las familias de plantas más representativas de este tipo de ecosistema son: Melastomataceae, Ericaceae, Chloranthaceae, Cunoniaceae y Piperaceae;

Aunque, también se encuentran helechos arborescentes y angiospermas, de la familia Rubiaceae, Brunelliaceae y Myrsinaceae, pero en menor proporción.

Teniendo en cuenta los resultados de este antecedente de carácter investigativo, se considera importante recalcar su importancia, ya que permitió conocer la composición florística que predomina en los bosques alto-andinos colombianos, y así tener un estimado de la vegetación que se logra evidenciar en el Cerro de Guadalupe, el cual pertenece a un ecosistema de bosque alto-andino.

Así mismo, Guerrero y Rodríguez (2015) en su trabajo de grado “*Composición y Diversidad Florística Vascular de Bosque Alto-andino, en el Predio la Chorrera, Municipio Uña, Cundinamarca, Colombia*”, presenta un inventario vegetal de dos (2) áreas o parcelas del predio La Chorrera, ubicado a una altura de los 3.000 a 3.100 msnm, es decir que corresponde a un ecosistema de bosque alto-andino. En donde, la parcela uno (1) pertenece a un bosque natural y la parcela dos (2) a un bosque intervenido; por lo tanto, establecen la composición florística de cada segmento de la parcela y estiman la diversidad alfa y beta.

Como resultado las investigadoras, determinan que en esta área de bosque alto-andino, se encuentran distribuidas 88 especies de flora, clasificadas de acuerdo con el Sistema APG (Angiosperm Phylogeny Group) basado en un análisis cladístico de las secuencias de ADN, en 68 géneros y 42 familias, de las cuales, las más representativas, son las Asteraceae, Ericaceae, Melastomataceae, Polipodiácea y Poácea. Sin embargo, según el índice de Margalef, la parcela dos (2) presenta mayor riqueza de especies, dando a entender que la actividad humana ha modificado la flora del predio. Posteriormente, después de la realización del inventario, las autoras elaboran una guía de la flora vascular, en donde se especifica el nombre científico, nombre común, hábito de crecimiento y descripción del espécimen registrado, usos y fotografía.

Es importante resaltar, que esta investigación desarrollada por estudiantes de la Licenciatura de Biología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas permite conocer una lista de especies presentes en el ecosistema de bosque alto-andino, sus características y fotografías, que son elementos valiosos para la elaboración del apartado “Flora del Cerro de Guadalupe” del recurso

educativo. Además, el trabajo brinda un marco teórico amplio, referente a la clasificación taxonómica de las familias y géneros que se mencionan en dicho inventario.

Por otro lado, Barrera y Beltrán (2014) en su artículo científico dispuesto en la revista “Biota Colombiana”, desarrollan una investigación basada en la caracterización de la vegetación en matorrales de *Ulex europaeus* con diferente edad de invasión, a partir de la determinación y comparación de su composición florística para la restauración del bosque alto-andino, presente en el embalse de La Regadera, ubicado al sur de la ciudad de Bogotá. A partir de ello, concluyen que el estudio permitió aportar elementos frente al manejo y gestión de la especie, sin afectar la presencia de especies nativas del ecosistema de bosque alto-andino. Además, determinan que en todas las edades de invasión tomadas en cuenta para la elaboración del estudio (40 años, 20 años y momento actual), se afirma que el retamo espinoso, causa un gran impacto en la composición y estructura de la vegetación del bosque alto-andino, desplazando la vegetación nativa y deteniendo la sucesión propia del ecosistema. Sin embargo, los investigadores observan y analizan que en entre la invasión sea más vieja (40 o 20 años), se evidencia el incremento de especies nativas, conllevando a pensar que las especies como *Vallea stipularis*, *Baccharis latifolia*, *Hesperomeles sp.* y *Myrcianthes leucoxila*, pudieron desarrollarse en conjunto con el retamo espinoso o pueden ser especímenes pertenecientes al bosque original.

Este antecedente es significativo, ya que permite reconocer que el retamo espinoso es una especie altamente invasora que ha predominado el ecosistema de bosque alto-andino, ocasionando la pérdida de especies nativas e incluso amenazando la sobrevivencia de la biota colombiana que habita los bosques de alta montaña, puesto que es una planta de fácil dispersión y es altamente combustible para la generación de incendios forestales.

7. MARCO TEÓRICO Y CONTEXTUAL

7.1.1. CERROS ORIENTALES DE BOGOTÁ

Los Cerros Orientales, son un conjunto de montañas ubicadas al oriente de la ciudad de Bogotá, entre las localidades de Usaquén, Santa Fe, Chapinero, Usme y San Cristóbal. Según su ubicación y conformación, son denominados corredores y conectores ecológicos, permitiendo la unión de diversos ecosistemas de montaña (Páramo, Subpáramo y bosque alto-andino), de gran importancia y características únicas en la región; pues, su clima no es el mismo que presentan los páramos y bosques alto-andinos, localizados en otras partes de Colombia o incluso del planeta entero, lo que determina que los Cerros Orientales del Distrito de Bogotá, son ecosistemas únicos que brindan un ambiente óptimo para el crecimiento y desarrollo de especies de animales (mamíferos, insectos, reptiles, anfibios, etc.), plantas (orquídeas, árboles, arbustos, etc.) y hongos endémicos del ecosistema existente (Procuraduría de Bogotá, 2007).

Además de su importancia como conector ecológico, son un banco de germoplasma, tanto para especies de flora, como de fauna. En donde, las especies endémicas que habitan la zona guardan en su información genética, alto potencial médico y científico. También, se reconoce su importancia hidrológica, ya que en ellos se encuentran numerosas quebradas que generan la recarga de agua de acuíferos (agua subterránea), como el complejo acuífero de Guadalupe, ubicado aproximadamente a 1.500m de profundidad (Procuraduría de Bogotá, 2007).

7.1.1.1. *HISTORIA DE LOS CERROS ORIENTALES DE BOGOTÁ*

De acuerdo con Figueroa et al. (s.f.), los cerros Orientales de Bogotá se estructuraron hace aproximadamente 120 millones de años atrás, a partir de la producción de eventos geológicos denominados la Deriva continental y la Tectónica de Placas. Pues hace 180 millones de años todos los continentes estaban unidos formando uno solo, conocido como La Pangea; posteriormente, a través del tiempo el movimiento de la placas tectónicas, fragmentan la corteza de la tierra, dando origen a dos supercontinentes (Laurasia y Gondwana), y, más adelante, constituyendo los continentes que actualmente se conocen.

A partir de estos movimientos, se da origen al levantamiento de la Cordillera de los Andes hace aproximadamente 120 millones de años. Posteriormente, con el aumento abrupto de la actividad tectónica, se dio paso a la formación de cerros con una altura de los 1.000 m de altura. Sin embargo, más adelante ocurre un leve levantamiento de la cordillera oriental, permitiendo el origen de nuevos ecosistemas terrestres (paramos y bosques andinos) y la distinción de los pisos altitudinales con características climáticas y bióticas diferentes entre sí (Figuerola et al, s.f.).

Es así, que hace 35 millones de años con el enfriamiento global de la tierra, los cerros se caracterizaban por estar cubiertos de nieve en su parte alta, y por la presencia de plantas representativas del ecosistema de páramo, como frailejones. Posteriormente, hace unos 20.000 años atrás, la temperatura aumenta, disminuyendo la cantidad de agua que se encontraba presente en la parte baja de los cerros (Figuerola et al, s.f.).

Con el tiempo, aproximadamente hace 13.000 años, el clima se vuelve más húmedo y se evidencia la presencia de humedales herbáceos y bosques de Aliso, Laurel, Dodonea, Morella y Baccharis. Sin embargo, más adelante (11.000 años aprox.) se genera una fase fría, que lleva consigo el establecimiento de una especie de subpáramo y áreas de bosques alto-andino, en donde había presencia de bastante fauna, y, por lo tanto, de humanos cazadores, ya que así, podían atrapar venados y curíes para su alimentación. Cabe mencionar, que, durante este tiempo, los suelos y los acuíferos del subsuelo estaban llenos de agua, generando que las quebradas y los ríos que bajaban de los cerros se desbordaran en épocas de lluvia (Figuerola et al, s.f.)

Desde entonces, el bosque andino empieza a predominar en los cerros, rodeando la sabana de Bogotá, con gran abundancia de venados. Posteriormente, hace 5.000 años aparece la agricultura en la sabana, generando el crecimiento de la población. Sin embargo, los cerros en ese entonces no fueron habitados, ya que, para la cultura muisca, eran lugares sagrados donde se desarrollaban ceremonias y ritos de adoración al Dios Xue (Sol). Aunque, es importante resaltar que esto no duró por mucho tiempo, puesto que, con la llegada de los españoles, las comunidades indígenas terminaron siendo esclavizadas, adoctrinadas y desplazadas hacia los cerros (Figuerola et al, s.f.)

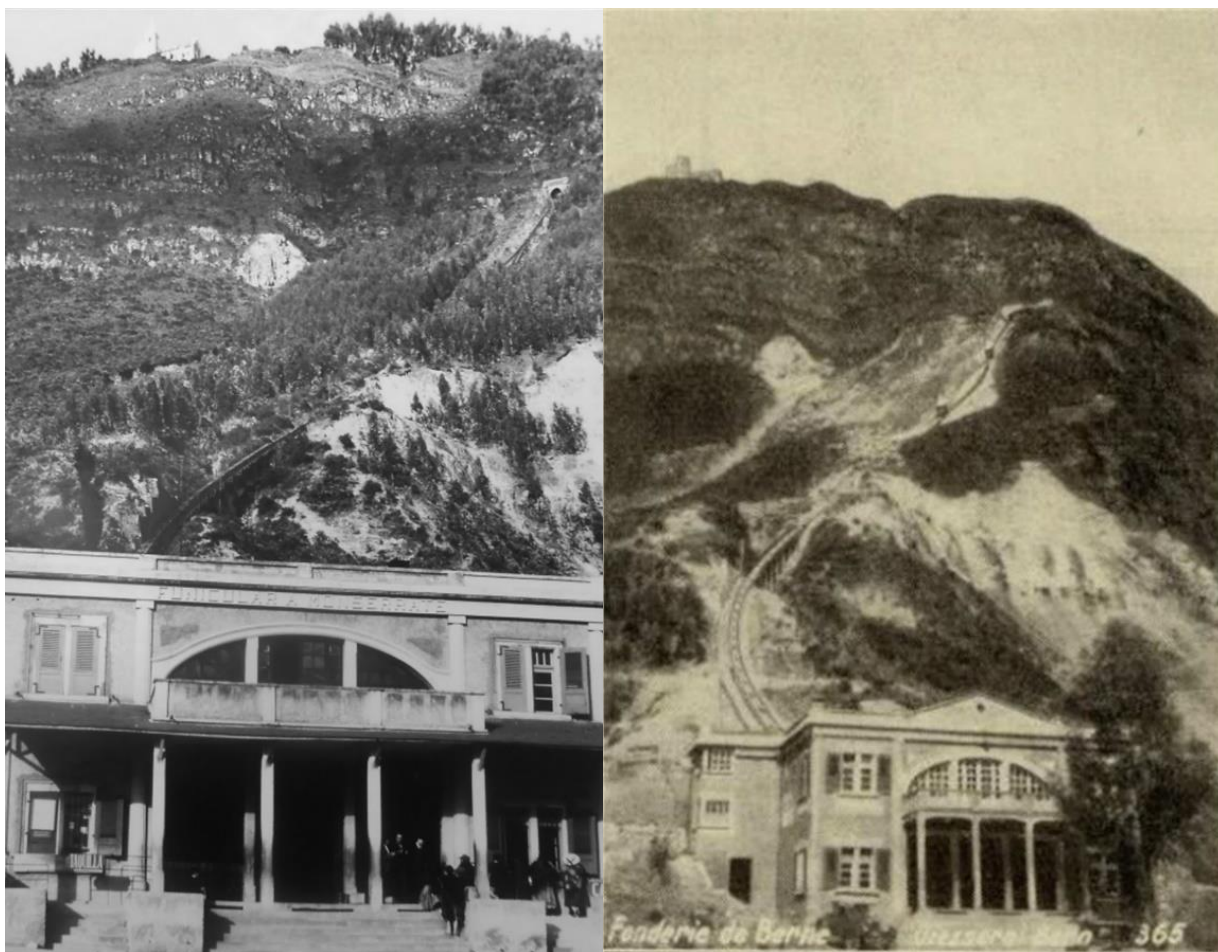


Figura 1-2. Fotografía (1) Deforestación en los Cerros Orientales de Bogotá. Fotografía (2) Presencia de canteras en el Cerro de Monserrate. Fuente: Bogotá antigua en fotos. (2013). Recuperado de: <https://frezague.blogspot.com/2013/08/bogota-antigua-en-fotos.html>

Con la llegada de los españoles en 1538, entre ellos, Gonzalo Jiménez de Quesada (Fundador de Bogotá), empezó a introducirse un nuevo sistema de producción, basado en la explotación minera, la ganadería y la agricultura, principalmente de trigo y cebada. El establecimiento de los españoles, demandando gran cantidad de leña, madera y material para la construcción de haciendas, iglesias y conventos; conllevando así, a la deforestación de los cerros (*Ver figura 1-2*), debido a la tala permanente de árboles en el cerro de Monserrate y a la explotación de las laderas del Cerro de Guadalupe (*Ver figura 3*), para la elaboración de tejas y baldosas (Figuroa et al, s.f.). Es decir que, durante el tiempo de colonización, se llegaron a destruir bosques de Nogales, Encenillos, Cedros de gran tamaño y otras especies representativas del ecosistema existente (Procuraduría de Bogotá, 2007)



Figura 3. Fotografía de la explotación de las laderas del Cerro de Guadalupe. Fuente: Díaz, H. (1970) Panorámica de Guadalupe. Recuperado de: Archivo de Bogotá.

En 1920, se formula un plan de arborización con 50.000 plántulas de especies foráneas de pinos y eucaliptos. Es decir, que las faldas de los cerros de Monserrate y Guadalupe, en ese entonces, se caracterizaban, por poseer plantaciones de eucaliptos, pinos, helechos invasivos (*Pteridium aquilinum*) y matorrales introducidos (Figuerola et al, s.f.). Pues, según Preciado et al. (2005), este plan, fue una respuesta improvisada por la falta de recursos y la toma de confianza en un modelo europeo (Citado de Figuerola et al, s.f.).

7.1.1.2. *RESERVA FORESTAL PROTECTORA – BOSQUE ORIENTAL DE BOGOTÁ*

Teniendo en cuenta el panorama histórico relatado anteriormente, en donde se evidencia la problemática de la deforestación en aquellos tiempos, se resalta la decisión del Ministerio de Agricultura en 1976, la cual, determinó la Resolución 76 (Acuerdo 30) del 31 de marzo de 1976, que declara a los Cerros Orientales de Bogotá, como Reserva Forestal y propicia la conservación permanente de la zona. Sin embargo, esta decisión no fue divulgada oportunamente, y, por lo tanto, entidades como la CAR, el Consejo Distrital y Planeación Distrital, hicieron caso omiso a esta

normativa y admitieron algunos actos y autorizaciones para usos de diferente índole en la reserva (Procuraduría de Bogotá, 2007).

Como justificación a ello, se refutó y mencionó que el Acuerdo 30 de la Resolución del 76, en su artículo 3, da la posibilidad de construir obras civiles en el área de la reserva. En tal sentido, posteriormente se expidieron el Acuerdo 31 de 1996 y el Acuerdo 2 de 1997, que autorizan que sobre la reserva se haga uso del territorio para la construcción de viviendas, instituciones y edificaciones comerciales; es decir, que se tomaron decisiones contrarias al objetivo general de la Resolución del 76 (Procuraduría de Bogotá, 2007).

No obstante, el Consejo Distrital expidió el Acuerdo 1 de 1986 para la legalización de los barrios, como Las Delicias del Carmen, Mirador del Norte, San Martín de Porres, Pardo Rubio, La Macarena, La Perseverancia, Egipto Alto, Las Violetas, entre otros; generando así, un deterioro ambiental reversible, sin dar respuesta alguna a la problemática de las construcciones civiles en los Cerros Orientales (Valero, 2019). Ante esta situación, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, decide tomar riendas en el asunto y expide la Resolución 463 del 14 de abril de 2005, la cual redelimita la reserva, reglamenta sus usos y establece las normas para su ordenamiento y manejo. Desde entonces la reserva paso a denominarse “*Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá*” (Procuraduría de Bogotá, 2007).

7.1.1.3. GEOLOGÍA DE LOS CERROS ORIENTALES DE BOGOTÁ

Los Cerros Orientales de Bogotá se encuentran constituidos por las formaciones *Bogotá*, *Gaudas*, *Guadalupe*, *Marichuela*, *San Miguel* y *Chipaque*. La formación Bogotá, compuesta de arcillolitas abigarradas, con areniscas y limolitas de origen Paleoceno - Eoceno. La formación Gaudas, compuesta de arcillolitas con areniscas y carbón del Cretáceo Superior - Paleoceno. La formación Guadalupe, localizada en la parte alta de los cerros y compuesta de areniscas compactas con intercalación de limolitas y arcillolitas del Cretáceo Superior. La formación Marichuela, con depósitos de flujo torrencial. La formación San Miguel, con depósitos de pendientes compuestos de arenas arcillosas y arcillas. Y, finalmente, la formación Chipaque conformada por lutitas claras a oscuras con intercalaciones de areniscas y calizas del Cretáceo Superior. Cabe mencionar, que esta formación se encuentra principalmente al costado oriental de los cerros de Guadalupe, Monserrate, Alto del Cable y Alto de la Cruz (Figuerola et al, s.f.)

Desde el punto de vista hidrogeológico, la formación Guadalupe se caracteriza por ser la más extensa y albergar las mayores pendientes. Además, por su importancia hídrica, ya que aloja una gran proporción de acuíferos, aportando casi el 90% de la infiltración de aguas lluvias (Sánchez, 2000., Paramo, 2003. Citado de Figueroa et al, s.f.).

7.1.1.4. VEGETACIÓN DE LOS CERROS ORIENTALES DE BOGOTÁ

Según Figueroa et al. (s.f.) actualmente la vegetación de los Cerros Orientales de Bogotá presenta un mosaico de pequeños relictos de vegetación natural, pertenecientes a ecosistemas de bosque alto-andino, subpáramo y páramo. Sin embargo, este panorama se encuentra empañado por plantaciones introducidas de Eucaliptos (*Eucalyptus globulus*), Pinos (*Pinus patula*) y Cipreses (*Cupresus lusitánica*); Y plantaciones invasoras de Chusque (*Chusquea scandens*), Helecho Invasor (*Pteridium aquilinum*), Quicuyo (*Pennisetum clandestinum*), Retamo Espinoso (*Ulex europaeus*) y Retamo Liso (*Genista monspessulana*). Cabe mencionar, que estas especies de retamo son originarias de Europa y fueron introducidas a los Cerros Orientales, como cercas vivas y para el control de la erosión; generando así, un grave problema para la biodiversidad endémica del lugar, ya que son plantas extremadamente agresivas y adaptadas a la regeneración aún después de quemadas. Además, son plantas de rápida dispersión, lo que provoca la disminución de los espacios para el crecimiento de las especies propias; y, su alto poder germinativo, le dan una gran ventaja, en comparación con la vegetación endémica que tiene un banco pequeño de germoplasma, así, como un lento crecimiento (Procuraduría de Bogotá, 2007)

En cuanto a la vegetación original de los cerros, se encuentran actualmente algunos ejemplares de Encenillos (*Weinmannia tomentosa*), Ají de Páramo (*Drymis granadensis*), Mano de oso (*Oreopanax floribundum*), entre otros (Figueroa et al, s.f.). Sin embargo, la Procuraduría de Bogotá (2007) afirma que existe una gran biodiversidad vegetal, entre las que se encuentran, las Orquídeas con un gran número de especies presentes (118 especies), las Bromelias con 47 especies, las Asteráceas con 38 especies, las Ericáceas con 19 especies, las Rosáceas con 15 especies y las Rubiáceas con 11 especies.

En este mismo sentido, la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR (2016) en la modificación al Plan de Manejo de la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá, menciona que la flora primaria del bosque alto-andino de los Cerros oriental, esta representada

principalmente por especies de Cedro (*Cedrela montana*), Raque (*Vallea stipularis*), Tibar (*Escallonia paniculata*) y Encenillo (*Weinmannia tomentosa*). Sin embargo, es importante resaltar que actualmente la presencia de estas especies, a pesar de ser una vegetación de tipo endémica, ocupa una extensión muy pequeña en la reserva.

De este modo, Cortes (2003) define una lista de especies de flora que predominan el ecosistema de bosque alto-andino en los Cerros Orientales de Bogotá (Ver Tabla 1) (Citado de CAR, 2016).

Tabla 1.

Composición florística Cerros Orientales, ecosistema de bosque alto-andino

FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
ARALIACEAE	Higuerillo	<i>Oreopanax floribundum</i>
MYRSINACEAE	Cucharo	<i>Myrsine coriacea</i>
CAPRIFOLIACEAE	Sauco montañero	<i>Viburnum triphyllum</i>
RUBIACEAE	Clavito	<i>Palicourea lineariflora</i>
MELASTOMATACEAE	Esmeraldo	<i>Miconia squamulosa</i>
CUNONIACEAE	Encenillo	<i>Weinmannia tomentosa</i>
PIPERACEAE	Cordoncillo	<i>Piper sp</i>
ROSACEAE	Cerezo de monte	<i>Prunus buxifolia</i>
MYRTACEAE	Arrayan	<i>Myrcianthes leucoxylla</i>
SOLANACEAE	Cucubo	<i>Solanum ovalifolium</i>
ELAEocarpaceae	Raque	<i>Vallea stipularis</i>
WINTERACEAE	Canelo o Ají de páramo	<i>Drimys granadensis</i>
ERICACEAE	Uva camarona y Uva de monte	<i>Macleania rupestris</i>
ROSACEAE	Mortiño	<i>Hesperomeles goudotiana</i>
CHLORANTHACEAE	Gran piaunde	<i>Hedyosmum sp</i>
ERICACEAE	Uvo, Uva de anís	<i>Cavendishia cordiflora</i>
AQUIFOLIACEAE	Limoncillo	<i>Ilex sp</i>
CYATHEACEAE	Helecho arborescente, boba	<i>Trichipteris frigida</i>
GUTTIFERAE	Chagualo	<i>Clusia multiflora</i>
MYRSINACEAE	Huesito	<i>Geissanthus andinus</i>
ASTERACEAE	Romero blanco	<i>Diplostephium sp</i>
STYRACACEAE	Carbonero	<i>Styrax sp</i>
CLETHRACEAE	Manzano	<i>Clethra sp</i>
LAURACEAE	Laurel bonito	<i>Ocotea calophylla</i>
THEACEAE	Trompo	<i>Ternstroemia sp</i>
FLACOURTIACEAE	Duraznillo	<i>Abatia parviflora</i>
FLACOURTIACEAE	Cacho de venado	<i>Xylosma spiculiferum</i>
ASTERACEAE	Cocua	<i>Verbesina elegans</i>
EUPHORBIACEAE	Barbasquillo	<i>Phyllanthus sp</i>
ERICACEAE	Pegamosco	<i>Befaria resinosa</i>

THYMELACEAE	Cargadero	<i>Daphnopsis sp</i>
SOLANACEAE	Tinto	<i>Cestrum sp</i>
GRAMINEAE	Chusque	<i>Chusquea scandens</i>
POLYPODIACEAE	Helecho marranero	<i>Pteridium aquilinum</i>
BROMELIACEAE	Quiches	

Fuente: Tomado de Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR. (2016). Composición florística principal, ecosistema Alto andino. p. 180-181.

7.1.1.5. FAUNA DE LOS CERROS ORIENTALES DE BOGOTÁ

En los Cerros Orientales de Bogotá, se encuentra una rica biodiversidad, en donde predominan especies de colibríes, como el Orejivioleta (*Colibri corruscans*), el Abeja (*Acestruta mulsant*), el Papamoscas (*Mecocerculus leucophrys*), el Toche (*Icterus chrysater*), etc. Además de otras aves, como la Mirla Negra (*Turdus fuscater*), la Golondrina Negra (*Notiochelidon murina*) y la Torcaza (*Zenaida Auriculata*) (Procuraduría de Bogotá, 2007).

Además, de la presencia de mamíferos, como la Comadreja (*Mustela frenata*), la Chucha o Zarigüeya Común (*Didelphis albiventris*), el Conejo (*Sylvilagus brasiliensis*), el Ratón de Paramo (*Thomasomys laniger*), la Musaraña (*Cryptotis tomasi*) y el Cuy (*Cavia anolaimae*). A nivel de anfibios, se encuentran varias familias de ranas, como la Rana Hyla de la familia Hylidae. Además, de la presencia de dos especies de moluscos, uno de ellos endémico de los Cerros Orientales de Bogotá (*Drymaeus chicoensis*) (Procuraduría de Bogotá, 2007).

7.1.2. BIODIVERSIDAD

La biodiversidad es un término acuñado por Walter Rosen en 1985 (Barahona et al, 2003), que comprende toda forma de vida que existe sobre la tierra, teniendo en cuenta su variedad a nivel genético y ecosistémico, su heterogeneidad, sus interacciones e incluso sus formas de organización a escala regional y global (especie, población, comunidad) (Bermúdez y De Longhi, 2015). Sin embargo, esta definición ha cambiado y se ha transformado de acuerdo con diferentes estudios desarrollados en el transcurso del tiempo, que actualmente recobran importancia, cuando se habla de la conservación de las especies.

Por ende, es necesario reconocer el origen y la evolución del concepto “Biodiversidad” que, según la literatura es un término que apareció hacia los años ochenta, cuando Lovejoy en 1980, realizó

un estudio dirigido al presidente de Estados Unidos y patrocinado por el Fondo Mundial para la Naturaleza, en donde trató temas ambientales a nivel global y destacó algunas estimaciones sobre la extinción de especies. Además, se refirió al termino de biodiversidad, empleándolo como el número de especies (Barahona et al, 2003). Así mismo, Norse y McManus en 1980, desarrollaron un capítulo para el 11° Reporte Anual del Consejo en Calidad Ambiental, en donde retomaron el termino de biodiversidad para referirse a dos conceptos: *diversidad genética* (variabilidad genética dentro de las especies) y *diversidad ecológica* (número de especies en una comunidad de organismos) (Barahona et al, 2003).

Posteriormente, se registran otras publicaciones en las que se hace referencia al término “*biodiversidad*”, retomando tres niveles: *diversidad genética*, *diversidad biológica* y *diversidad ecológica*. En el año 1992, con el desarrollo de la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro, la biodiversidad retomó su importancia, siendo el tema de interés y preocupación para científicos y políticos (Barahona et al, 2003). A partir de allí, surge la Convención sobre la Diversidad Biológica, en donde algunos países firmaron un acuerdo con el objetivo de conservar las especies a nivel mundial. Para ese entonces la Convención en Diversidad Biológica (1992, citado de Barahona et al, 2003) define el término de “*Biodiversidad*” como, “*La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos, y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad en cada especie, entre especies y de los ecosistemas*” (p.390).

En este sentido, se concluye que la biodiversidad, es un constructo complejo de definir, a pesar de que ha sido el tema principal de diferentes discusiones que se han desarrollado, tanto a nivel político como científico; sin embargo, se reconoce la importancia que tiene para el ser humano a partir de los beneficios ecosistémicos que brinda y se desataca el papel de los investigadores por definir este término, haciendo énfasis en la multidimensionalidad de la biodiversidad.

7.1.3. DIMENSIONES DE LA BIODIVERSIDAD

En el siguiente apartado, se definen las cinco (5) dimensiones de la biodiversidad propuestas por Castro et al. (2021), teniendo en cuenta los resultados obtenidos, durante las dos primeras fases de la investigación, titulada “*La biodiversidad como problema de conocimiento*”. Sin embargo, cabe

mentonar, que la definición de estas dimensiones se complementa con la opinión de otros de otros autores que han venido trabajado cada dimensión de manera individual. Además, se toma como referente teórico, una sexta (6) dimensión de la biodiversidad, de acuerdo con la propuesta de Campos (2021)

7.1.3.1. DIMENSIÓN BIOLÓGICA

Según, Noss (1990, citado de Primack et al, 2001). La dimensión biológica se enfatiza principalmente en cuatro niveles de organización o atributos de la biodiversidad, (1) genes, (2) especies y poblaciones, (3) comunidades y ecosistemas y (4) paisajes. Sin embargo, estos cuatro niveles de organización se relacionan en 3 elementos o también denominada la “*trilogía de la biodiversidad*” en donde se presenta el nivel (1) Genético: diversidad genética, (2) Específico: diversidad de especies y (3) Ecosistémico: diversidad de relaciones entre factores bióticos y abióticos (Castro et al, 2021).

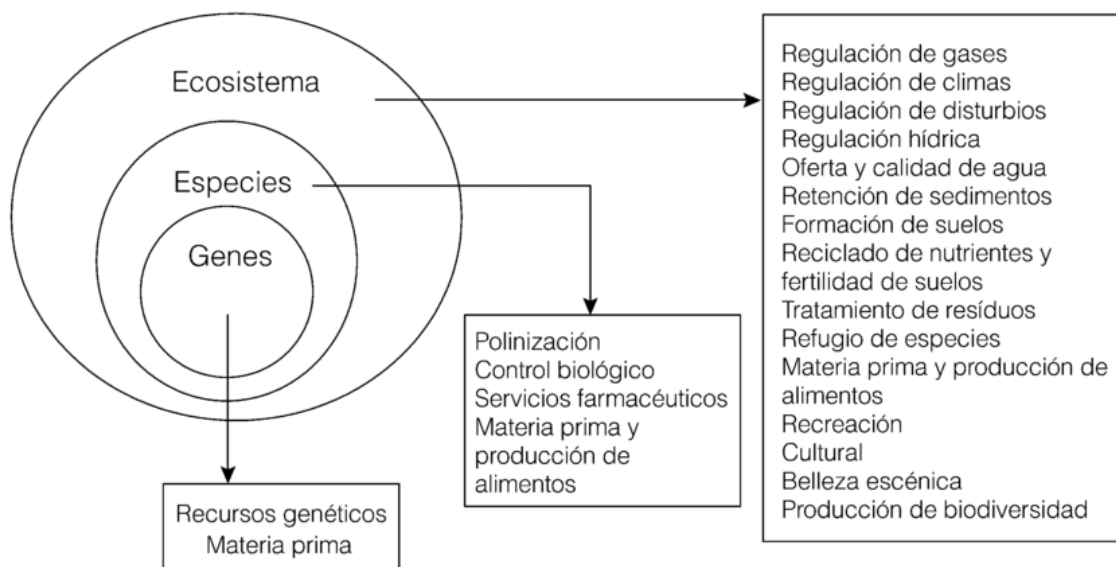


Figura 4. Diagrama sobre la importancia de la biodiversidad desde la trilogía. Fuente: Tomado de Figueroa, J. (2005). Estructura analítica para los servicios que ofrece la diversidad biológica al sistema económico y social.

En este sentido, surge la pregunta *¿Cómo medir la biodiversidad y determinar el ecosistema más diverso?* Para ello los biólogos conservacionistas, retoman diferentes parámetros de medición, a partir del estudio de la diversidad alfa, gamma y beta. La diversidad alfa, permite identificar la diversidad de una comunidad a nivel local, a partir de índices como el de Shannon-Wiener; la diversidad beta, es la diferencia de especies entre hábitats; y, por último, la diversidad gamma, es

la que determina el número de especies de un grupo de hábitats, es decir que permite identificar la biodiversidad a nivel regional (Bermúdez y De Longhi, 2015). Cabe aclarar que estos parámetros se basan principalmente en el nivel específico de la trilogía de la biodiversidad.

Además, se destaca la importancia de la evolución en la dimensión biológica, la cual determina que la biodiversidad es dinámica, lo que implica que se ha transformado a través del tiempo, debido a factores climáticos, geológicos, edáficos, etc. Además, permite identificar procesos de diversificación y extinción; y así, generar planes de conservación y determinar zonas de reserva protegida (Castro et al, 2021).

7.1.3.2. *DIMENSIÓN SOCIO-CULTURAL*

Es entendida como un conglomerado de relaciones entre los aspectos biológicos, sociales y culturales, en donde se abordan elementos de la biodiversidad y su relación con la cultura, como *conocimiento* (ancestral, tradicional o de occidente), *territorio*, *biocultura* y *mujer* (Castro et al, 2021). En este sentido, la noción de conocimiento comprende los saberes, creencias y prácticas de poblaciones indígenas y comunidades locales, sobre su relación con otros organismos que habitan su territorio; siendo una relación, en donde las comunidades reconocen a las plantas, animales u otros organismos, como seres vivientes que merecen respeto y cuidado por parte de los humanos, ya que hacen parte de una misma comunidad entre humanos y no-humanos; como lo menciona, Sherry y Myers (2002, citado de Nemogá, 2016), cuando afirma que,

“en las cosmovisiones indígenas, la tierra, las plantas, los animales, las montañas y los ríos son parte de un todo al que los humanos estamos integrados. En diferentes cosmovisiones indígenas, por ejemplo, las plantas y los animales conforman una sola comunidad con los humanos y reciben trato y respeto como seres vivientes y sintientes”
(p.316)

Desde esta perspectiva, Nemogá (2016) resalta la importancia que tienen las poblaciones indígenas y las comunidades locales (afrodescendientes, campesinos, rom, raizales, palenqueros), en cuanto al cuidado, valoración y conservación de la biodiversidad local:

“el estudio y adopción del enfoque biocultural ofrece una entrada para la transformación de actitudes y prácticas que desestiman los derechos ancestrales y puede contribuir al reconocimiento del valor intrínseco de la biodiversidad y a garantizar su conservación en una nación pluriétnica y multicultural” (Nemogá, 2016, p.316)

Por otra parte, Pérez (2016) afirma, que la categoría biocultura juega un papel importante en la dimensión socio-cultural, ya que permite vincular estrechamente las culturas y la biodiversidad, teniendo en cuenta las tradiciones familiares, los conocimientos y las prácticas, con el fin de cuidar y conservar la vida en el planeta. En este mismo sentido, Sosa (2012) señala, que la diversidad biológica y la diversidad cultural forman parte de un territorio, en el que se logran observar integraciones, relaciones e interacciones entre el ambiente y los actores sociales o culturales; permitiendo desplegar sus saberes, experiencias de vida, concepciones y discursos, para construir, apropiar y transformar el territorio del cual hacen parte. Partiendo de este enfoque, se concluye que el territorio no es solo una porción de tierra delimitada, sino que es el espacio en el que confluyen relaciones e interacciones bioculturales, que propician conocimientos, prácticas y costumbres referentes al cuidado y conservación de la biodiversidad.

Finalmente, Duque (2018) señala, que, en cuanto a la categoría mujer y su relación con la biodiversidad, se enfatiza en el papel que cumple la mujer en la defensa de la naturaleza, como la bióloga marina y conservacionista Rachel Carson (1962) que denunció los efectos de los plaguicidas en la agricultura; el movimiento Chipko organizado por mujeres campesinas del Himalaya, conformado para evitar la privatización de los bosques o el rol que cumplen las mujeres indígenas y de comunidades locales, en cuanto a la transmisión de conocimientos y la preservación de la biodiversidad. Teniendo en cuenta este panorama, se afirma que la mujer cumple cierta importancia en la conservación de la biodiversidad local y es capaz de reconocer el valor de los organismos, como se muestra en un estudio realizado en la Sierra Leona en África, en donde las mujeres nombran e identifican las propiedades y usos de plantas locales (Duque, 2018). En este sentido, Farah y Maya, (2018) mencionan que la mayor incidencia de la mujer en el cuidado y manejo de la biodiversidad está relacionada con sus conocimientos y saberes frente al uso de las plantas medicinales:

“su mayor incidencia en el manejo de los recursos naturales tiene que ver con su “saber” ancestral sobre el manejo de plantas medicinales, la relación de las mujeres con el bosque se da a través de este espacio de uso. En la mayoría de viviendas las mujeres destinan un espacio denominado azoteas en el cual se siembran las plantas medicinales y en los patios, o solares siembran plantas alimenticias y semillas de árboles maderables y frutales” (Farah y Maya, 2018, p.62)

7.1.3.3. DIMENSIÓN ECONÓMICO-POLÍTICA

Durante décadas la biodiversidad ha sido vista como un recurso, del cual se obtienen beneficios económicos para el desarrollo de una nación. Según Gómez y Tabares (2007), la biodiversidad provee al ser humano servicios que son imprescindibles para la sobrevivencia de la humanidad a partir de actividades agrícolas, pecuarias y mineras. En este sentido, algunos de los bienes y servicios provenientes de la biodiversidad, son destinados a la comercialización incluyendo especímenes vivos (venta de plantas ornamentales y animales para uso doméstico), sus partes (venta de flores, pieles, madera y frutos), o sus derivados (elaboración de fármacos, drogas, ropa, etc.).

En Colombia el Instituto Alexander von Humboldt (2000) y otras dependencias tanto a nivel nacional como internacional, han venido desarrollando programas que apoyan diversas iniciativas, con relación al uso y comercialización de productos derivados de la biodiversidad, como los mencionados en el párrafo anterior (Citado de Gómez y Tabares, 2007). Igualmente, se han formulado y desarrollado políticas ambientales, como la Política Nacional de Biodiversidad (PNB) de 1996, fundamentada en la conservación, conocimiento y uso sostenible de la biodiversidad. Además, de la propuesta de crear un Plan de Acción Nacional en Biodiversidad: Colombia Biodiversa Siglo XXI en el año 1998, las cuales han sido el primer paso para la configuración de normas, planes, programas, convenios y compromisos, con el fin de orientar la protección, manejo y uso de la biodiversidad en sus diferentes niveles de organización (Ver Tabla 2). (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS, 2012).

Tabla 2.

Principales Políticas, planes y programas para la gestión de la biodiversidad en Colombia.

AÑO	TÍTULO	OBJETIVO	PRINCIPAL NIVEL DE ORGANIZACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD ATENDIDO
1996	Política Nacional de Biodiversidad	Promover la conservación, el conocimiento y el uso sostenible de la biodiversidad, así como la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los conocimientos, innovaciones y prácticas asociados a ella por parte de la comunidad científica nacional, la industria y las comunidades locales	Todos los niveles
1998	Biodiversidad Siglo XXI: Propuesta Técnica de Plan de Acción Nacional en Biodiversidad	Estrategias y líneas de acción para conocer, conocer y utilizar la biodiversidad colombiana	Todos los niveles
2000	Plan Nacional de Desarrollo Forestal	Establecer un marco estratégico que incorpore activamente el sector forestal al desarrollo nacional, optimizando las ventajas comparativas y promoviendo la competitividad de productos forestal maderables y no maderables en el mercado nacional e internacional, a partir del manejo sostenible de los bosques naturales y plantados	Ecosistemas
2002	Programa para el Manejo Sostenible y Restauración de Ecosistemas de la Alta Montaña Colombiana	Orientar a nivel nacional, regional y local la gestión ambiental en ecosistemas de páramo y adelantar acciones para su manejo sostenible y restauración, mediante la generación de conocimiento y socialización de información de su estructura y función, la restauración ecológica, la consolidación de sus potencialidades hídricas, la planificación ambiental del territorio, el uso sostenible de los recursos naturales presentes, el desarrollo de acuerdos, tratados, la cooperación técnica nacional e internacional, y la participación directa y permanente de las comunidades asociadas a estos ecosistemas, considerándolos espacios de vida.	Ecosistemas
2009	Política Nacional para la Gestión	Garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante una gestión y un uso	Ecosistemas

	Integral del Recurso Hídrico	eficiente y eficaz, articulados al ordenamiento y uso del territorio y a la conservación de los ecosistemas que regulan la oferta hídrica, considerando el agua como factor de desarrollo económico y de bienestar social, e implementando procesos de participación equitativa e incluyente.	
2010	Conpes 3680 Sinap “Lineamientos para la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas”	Establecer las pautas y orientaciones para avanzar en la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Colombia como un sistema completo, ecológicamente representativo y eficazmente gestionado, de forma que se contribuya al ordenamiento territorial, al cumplimiento de los objetivos nacionales de conservación y al desarrollo sostenible en el que está comprometido el país.	Todos los niveles
2010	Estrategia Nacional de Prevención, Control, Seguimiento y Vigilancia Forestal	Establecer e implementar un conjunto integrado de lineamientos, procedimientos y acciones que articulen de manera armónica los componentes preventivo, jurídico, administrativo- financiero y operativo de los procesos de prevención, seguimiento, control y vigilancia del manejo y aprovechamiento, movilización, transformación y comercialización de los recursos forestales, maderables y no maderables, con base en la gestión coordinada de las autoridades ambientales y demás organismos competentes del Estado y la participación activa de los diversos actores de la cadena productiva forestal, de otros sectores productivos relacionados y de la sociedad civil en general.	Poblaciones /Especies

Fuente: Tomada del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios. p. 15.

Sin embargo, las políticas y normativas propuestas a lo largo de los años tienden a asumir la biodiversidad como un recurso o fuente de obtención de beneficios para la supervivencia del ser humano, como, la alimentación, la materia prima, el oxígeno para la respiración, el agua para los

procesos vitales y la higiene personal, la conexión espiritual, entre otros beneficios que satisfacen las necesidades de la humanidad (Castro et al, 2021)

En este sentido, la dimensión económico-política permite establecer planes, políticas y normativas que contribuyan a mitigar el impacto generado por actividades de carácter antrópico ya sea para beneficio propio o para el desarrollo económico de la nación. Además, de diseñar y desarrollar estrategias que promuevan la conservación de la biodiversidad en cada rincón del planeta. Desde otra mirada, Castro et al, (2021) plantea la importancia de que, en las políticas formuladas, se fortalezca lo relacionada con la educación, en donde se problematice la utilización de la biodiversidad, mediante preguntas orientadoras, como las siguientes *¿A quién le pertenece? ¿Cómo delimitar su aprovechamiento? ¿Qué estrategias implementar para su conocimiento, protección y conservación?* y *¿A quién pertenece los beneficios económicos de su utilización?*

7.1.3.4. DIMENSIÓN FILOSÓFICA

Según Castro et al. (2021) la biodiversidad abordada desde la perspectiva de la filosofía contempla cuatro (4) categorías: *ética, ontológica, epistemológica y estética*. En primer lugar, la bioética o ética de la vida, es un elemento fundamental en los procesos de conservación de la biodiversidad, teniendo en cuenta la crisis ambiental, que ha generado la destrucción y degradación de los ecosistemas. Por ende, es que la bioética ha intentado fomentar valores ambientales, que, en compañía de la ética ambiental, buscan que el ser humano cree conciencia sobre la crisis ambiental que afronta el planeta y sobre la conservación y preservación de toda forma de vida (Melo, 2015).

Desde la categoría ontológica, Castro et al. (2021) afirma que esta perspectiva ha contribuido a considerar otros niveles de organización, además de la trilogía de la biodiversidad (genes - especies - ecosistema). De la misma manera Pinillos (2005) menciona que la ontología de la biodiversidad responde a un nuevo paradigma sistémico, en donde se contemplan diferentes niveles de organización y sus interacciones entre sí.

Por otra parte, la epistemología ha permitido entender la biodiversidad como un concepto con amplios significados, con carácter complejo y dinámico, que contribuye a conceptualizar la biodiversidad desde un nuevo paradigma científico basado en un pensamiento sistémico (Gutiérrez, 2013)

7.1.3.5. *DIMENSIÓN EDUCATIVA*

Según la propuesta de Castro et al. (2021) el aspecto educativo es la quinta dimensión, teniendo en cuenta que la educación cumple un papel importante para conocer y valorar la biodiversidad, posibilitando la transformación de las actitudes humanas, encaminadas hacia la protección y conservación de la naturaleza (Pérez, 2013). Desde esta perspectiva la educación ambiental es una alternativa para el conocimiento, valoración y conservación de la biodiversidad, ya que genera procesos de aprendizaje a partir de la construcción de conocimientos, como resultado de las interacciones humanos-ambiente; con la finalidad de crear conciencia en la sociedad sobre la importancia de desarrollar actitudes, conductas, sentires y comportamientos que beneficien la supervivencia de la biodiversidad en el planeta (Martínez, 2010)

7.1.3.6. *DIMENSIÓN HISTORICO-AMBIENTAL*

Como se menciona anteriormente, Castro et al. (2021) propone cinco (5) dimensiones de la biodiversidad desde la perspectiva de la multidimensionalidad. Sin embargo, para el desarrollo de este trabajo de grado y de acuerdo, con la propuesta de Campos (2021), se considera pertinente abordar una sexta (6) dimensión, denominada “*histórico-ambiental*”, con el fin de comprender explícitamente los procesos históricos-ambientales entre hombre-naturaleza, que han permitido configurar la biodiversidad vegetal en los Cerros Orientales de Bogotá.

En este sentido, la historia ambiental describe la historia de las relaciones entre el ser humano y los factores bióticos y abióticos, desde tres (3) enfoques diferentes: material, cultural-intelectual y político. Desde lo material, se presentan los cambios en los ambientes físicos y biológicos y como estos afectan al ser humano; por consiguiente, el enfoque cultural e intelectual, se enfatiza en las representaciones e imágenes sobre la naturaleza y sobre los rasgos característicos de las sociedades que han dado origen a estos; y, finalmente, el enfoque político, analiza las políticas y normativas que rigen esa relación recíproca entre humano-naturaleza. (McNeill, 2005)

Así mismo, McNeill (2005), concluye que la historia ambiental debe estar enfocada en el reconocimiento de la naturaleza, no solo por su existencia sino porque es cambiante a través del tiempo, ya sea por si sola o por acciones de carácter antrópico.

Por otra parte, Gallini (2005) afirma que, la historia ambiental no se puede considerar aislada de otras disciplinas, por el contrario, se encuentra influenciada por la ecología, para entender las relaciones entre los seres humanos y los factores bióticos y abióticos que configuran el planeta. Desde esta mirada, la historia ambiental, permite entender cómo los humanos han sido afectados por la naturaleza a raíz del paso del tiempo y cómo estos han afectado al mismo tiempo, la naturaleza, entre ella la biodiversidad en sus diferentes niveles. Pues, según Figueroa et al. (s.f.) *“la historia ambiental estudia las interacciones entre los seres humanos y el medio ambiente, haciendo énfasis en cómo los seres humanos transforman sus territorios y los adecuan a sus necesidades en diferentes épocas”* (p.37)

7.1.4. VALORES DE LA BIODIVERSIDAD

De acuerdo con Meléndez (2010) la humanidad se ha visto beneficiada a partir de la explotación de los diferentes ecosistemas y de la biota presente en ellos. Sin embargo, recientemente el ser humano ha tomado conciencia sobre la importancia de valorar y conservar la biodiversidad, teniendo en cuenta los beneficios que brindan, como, regulación del clima, obtención de agua, control de plagas, entre otros.

En este sentido, Primack y Vidal (2019) afirman que la biodiversidad es esencial para la existencia del ser humano y que debe ser valorada y conservada, para evitar la degradación de los ecosistemas y la extinción de las especies a nivel mundial. Aunque, actualmente no hay un marco de referencia aceptado universalmente que determine valores a la biodiversidad, se han planteado diferentes enfoques, dispuestos a continuación:

7.1.4.1. VALOR ECONÓMICO

Según Oksanen (1997) el valor económico es asignado por el ser humano que valora la biodiversidad y que lo define como el valor monetario que es capaz de pagar una persona por un producto o servicio obtenido de la naturaleza (Citado de Figueroa, 2005).

7.1.4.1.1. Valor de uso

7.1.4.1.1.1. Valores de uso directo

Asignado a los productos extraídos de la naturaleza, como, la madera, las plantas medicinales, entre otros. El valor de uso directo se divide en **VALORES DE USO CONSUNTIVO** y **VALOR DE USO PRODUCTIVO**; el primero atribuido a los bienes que se consumen localmente, los cuales no son exportados a mercados nacionales y mucho menos internacionales; y, el valor de uso productivo, otorgado a los recursos que son extraídos de la biodiversidad y vendidos a mercados nacionales e internacionales, como, leña, madera para construcción, frutas y vegetales, pieles, miel, cera de abeja, algas, resinas vegetales, orquídeas, rosas, aves, coca, pescados y mariscos, etc. (Primack y Vidal, 2019).

7.1.4.1.1.2. Valores de uso indirecto

Son aquellos valores asignados a productos o servicios que brindan beneficios económicos a partir de la biodiversidad y que no implican la extracción o destrucción de la biota. Dentro de estos, se encuentra la recreación, la educación, la investigación científica y los beneficios obtenidos a partir de los servicios ecosistémicos, como, control biológico de plagas, obtención de agua, protección de los suelos, polinización de cultivos por abejas, entre otros. Además, se encuentra el **VALOR DE OPCIÓN**, el cual es atribuido a toda la biodiversidad que proporcionara un beneficio económico para el ser humano en un futuro, ejemplo de ello, son los organismos (plantas, microorganismos, animales, hongos) que pueden ser utilizados más adelante, para combatir enfermedades mortales. (Primack y Vidal, 2019).

7.1.3.1.1. Valor de no uso

7.1.3.1.1.2. Valor de existencia

Es el valor que se le atribuye a toda especie solo por el hecho de existir, en donde predomina el derecho a la vida. Principalmente es considerado un valor económico, porque es financiado por donaciones monetarias que contribuyen a la protección de los ecosistemas o especies carismáticas (Meléndez, 2010). Dentro de este valor de existencia, toma importancia el **VALOR DE LEGADO**, en donde las personas reciben un beneficio por preservar y conservar un ecosistema o una especie, pensando en las futuras generaciones o en sus descendientes. En este sentido, se afirma que el ser humano ha dado valor a la vida con el fin de contribuir a la protección de la naturaleza. Actualmente, en muchos lugares del mundo este valor ha permitido que la ciudadanía proteja la biodiversidad y exijan al gobierno, invertir dinero en programas de conservación y en desarrollar políticas para preservar áreas de alta biodiversidad o denominados puntos calientes de BD (Primack y Vidal, 2019).

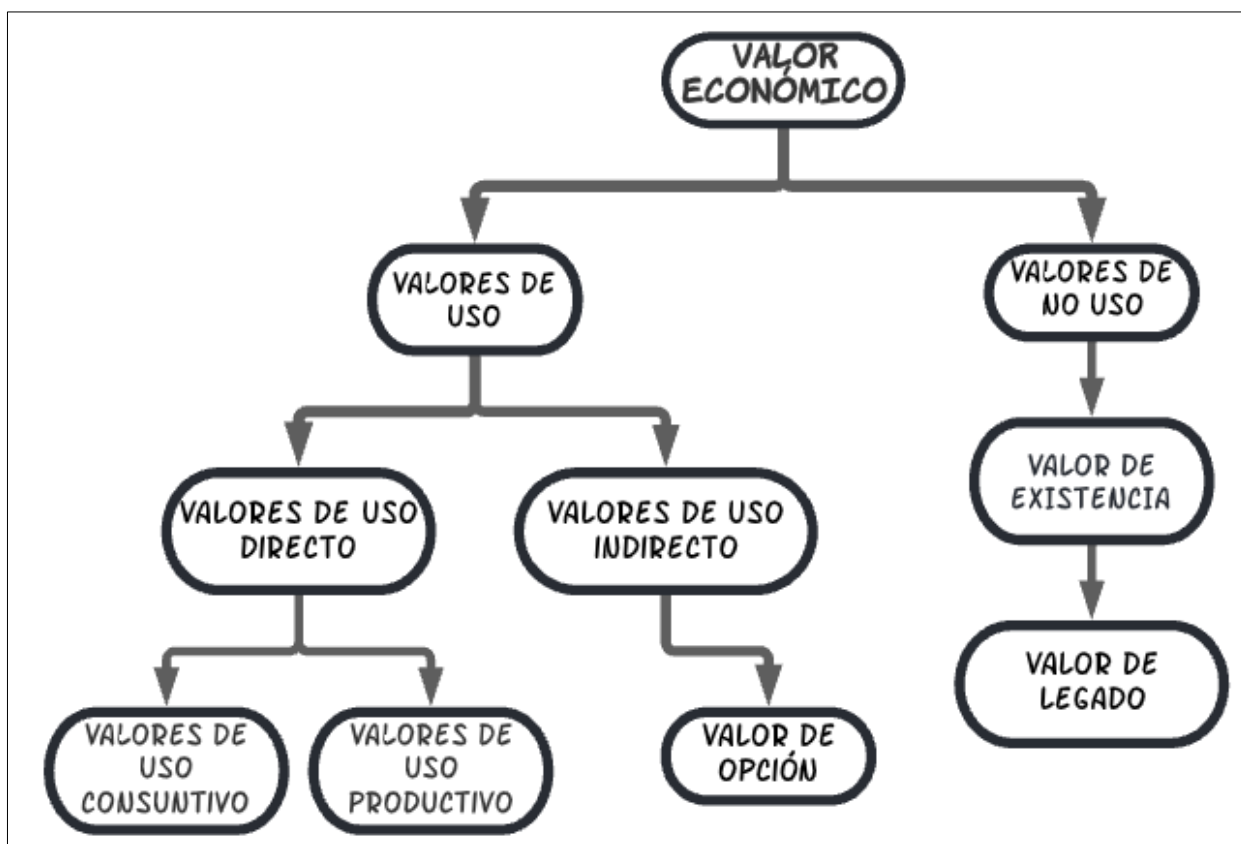


Figura 5. Gráfica sobre los valores asignados a la biodiversidad. Fuente: Elaboración propia. Tomado y adoptado de Primack y Vidal (2019).

Sin embargo, otros autores, como Meléndez (2010) han agrupado el valor económico de la biodiversidad en dos grandes grupos, el intrínseco y el instrumental. Por su parte el **VALOR INTRÍNSECO**, afirma que la biodiversidad es valiosa simplemente por el hecho de existir, sin necesidad de cumplir algún uso para el ser humano, y que por lo tanto debe ser conservada. Por

otro lado, el **VALOR INSTRUMENTAL** se fundamenta en una mirada antropocéntrica, en donde la biodiversidad debe ser protegida, ya que beneficia a la humanidad de bienes y servicios. En este sentido, la biodiversidad es la encargada de proveer al ser humano bienes que son indispensables para la supervivencia del mismo, como, alimentos, fibras, medicinas, materiales de construcción, etc. Además, de brindar diversos servicios ecosistémicos, que permiten el reciclaje de nutrientes, la absorción de la contaminación, la creación de bancos genéticos, la restauración de los ecosistemas amenazados por la actividad del hombre, entre otros.

Finalmente, se rescata el **VALOR PSICO-ESPIRITUAL** el cual se basa en la siguiente afirmación: *la biodiversidad tiene un valor espiritual, estético y de inspiración artística y religiosa para los seres humanos y por ende debe conservarse* (Meléndez, 2010).

7.1.4. BOSQUE ALTO-ANDINO

Los bosques andinos, son ecosistemas boscosos de montaña, con una altitud que oscila entre los 1.000 msnm (metros sobre el nivel del mar) caracterizándose principalmente por su alta biodiversidad y por la importancia en cuanto a los beneficios ecosistémicos que presta, como, el abastecimiento de agua y la fertilidad de los suelos (Benavides et al, 2017). Los bosques andinos, se clasifican según su altura en, *bosque montano sub-andino*, *bosque montano alto* y *bosque alto-andino o bosque de niebla*. En este contexto, el bosque alto-andino se encuentra ubicado entre los 2.000 a los 3.500 msnm, siendo considerado uno de los ecosistemas más diversos del planeta, presentando una dinámica hídrica poco usual, ya que la niebla y la lluvia son transportadas por el viento, para aportar más agua y nutrientes al suelo (Tobón, 2009).



Figura 6. Fotografía del bosque alto-andino. Fuente propia (2021). Ecosistema de bosque alto-andino con presencia de niebla, ubicado en el Cerro de Guadalupe (Bogotá- Colombia).

En este sentido, se afirma que los bosques alto-andinos son supremamente importantes, ya que son ambientes de alta energía y de concentración de abundante agua. Además, de presentar formaciones vegetales de epífitas en las ramas y el tronco de los árboles y la presencia de briófitos en el suelo, especialmente musgos (*Ver figura 7*), que son los principales encargados de capturar, almacenar y liberar grandes cantidades de agua proveniente de las constantes precipitaciones. En el caso colombiano, los bosques alto-andinos, presentan un rango muy amplio de lluvias, que dependen del grado de exposición a las masas de aire provenientes del amazonas, pacifico o de la ubicación de los valles interandinos (Tobón, 2009).



Figura 7. Fotografía de la importancia de los musgos en la captura, almacenamiento y liberación de H_2O . Fuente propia (2021). Presencia e Importancia hidrológica del musgo, en el bosque alto-andino. Tomada en el Cerro de Guadalupe a una altura de 3.200 msnm (Bogotá- Colombia).

Finalmente, Tobón (2009) afirma que el bosque alto-andino representa uno de los ecosistemas más diversos del mundo y es considerado hotspots (punto caliente) de biodiversidad a nivel mundial, tanto de fauna como de flora. Sin embargo, los bosques alto-andinos aunque son fundamentales para la sobrevivencia de estas especies, actualmente se encuentran encabezando la lista de los ecosistemas más amenazados, en donde la tasa de destrucción y alteración sigue siendo cada vez más alta, poniendo en peligro su constitución, funcionamiento y así mismo, la vida de sus habitantes.

7.1.5. TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TIC)

De acuerdo con Ayala y Gonzales (2015) las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son el “conjunto de tecnologías que permiten el acceso, producción, tratamiento y comunicación de información presentada en diferentes códigos (texto, imagen, sonido y video)” (p. 27). Esta definición coincide con la de Tello (2001) quien menciona que las TIC son un conjunto de tecnologías utilizadas para crear, almacenar, intercambiar y procesar información, como datos, imágenes, presentaciones multimedia, entre otras (Citado de Arias, 2019).

Sin embargo, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Unesco (2013) menciona que las TIC no son solo herramientas simples, sino que forman nuevas relaciones, conversaciones, vínculos e incluso hasta modalidades para construir identidades y perspectivas sobre el mundo. En este contexto, las TIC ha traído consigo cambios significativos para la sociedad, en cuanto a la forma de vivir, de relacionarse y de aprender; pues a lo largo de la historia, ha contribuido a construir nuevas estructuras mentales, a partir de procesos de alfabetización y de la creación de innovadoras maneras de percibir, procesar y difundir la información (Anderson et al, 2007)

En este orden de ideas, Arias (2019) afirma que las TIC son herramientas que actúan como medios de comunicación, esenciales en el proceso educativo actual, posibilitando una nueva metodología de enseñanza-aprendizaje, a partir del intercambio de conocimientos y saberes. Así mismo, la Unesco (2013), plantea que las TIC contribuyen al acceso de conocimientos, a la revisión de diversas fuentes, al desarrollo de distintos tipos de producciones (multimedia, creaciones audiovisuales, etc.); Y, además, propicia el trabajo cooperativo, crea espacios de participación social y visibiliza y valora la diversidad cultural y biológica que posee el planeta entero.

Desde esta lógica, Gómez (2008) señala que la implementación de las TIC en el ámbito educativo es un factor importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que genera estrategias que promueven la construcción del conocimiento, trascendiendo la visión tradicional de la educación, en donde el sujeto aprende de manera más activa, innovadora y cooperativa, a través de foros, debates, chats, correos, etc. De acuerdo con este postulado, Ayala (s.f) confirma que *“Las TIC, como herramientas tecnológicas han incrementado el grado de significancia y concepción educativa, estableciendo nuevos modelos de comunicación, además de generar espacios de formación, información, debate, reflexión, entre otros (...) rompiendo con las barreras del tradicionalismo”* (Citado de Hernández, 2017, p. 333).

Finalmente, se resalta que las TIC, además de propiciar la construcción de conocimientos, habilidades y destrezas, también, permite que las personas del común, que necesariamente no están a diario inmersas en un escenario educativo, tengan acceso a la información y a la comunicación desde diferentes contextos y lugares (Gómez, 2008).

7.1.6. RECURSO EDUCATIVO DIGITAL ABIERTO (REDA)

De acuerdo la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Unesco (2021), los Recursos Educativos Digitales Abiertos (REDA), son materiales didácticos, de aprendizaje o de investigación, necesariamente de carácter gratuito para facilitar su uso, adaptación y distribución a todo tipo de población con fines netamente educativos. En este mismo sentido, el Ministerio de Educación Nacional (MEN), señala que,

“Los Recursos Educativos Digitales Abiertos, son todo tipo de material que tiene una intencionalidad y finalidad enmarcada en una acción educativa, cuya información es Digital, y se dispone en una infraestructura de red pública, como internet, bajo un licenciamiento de acceso abierto que permite y promueve su uso, adaptación, modificación y/o personalización” (2021).

Teniendo en cuenta las definiciones adoptadas anteriormente, se puede destacar tres características esenciales de un REDA, debe ser *Educativo, Digital y Abierto*. Es decir que garantice un proceso de enseñanza y/o aprendizaje, con una finalidad educativa que propicie la comprensión o representación de conceptos, teorías o fenómenos. Además, de promover capacidades, habilidades y competencias científicas, cognitivas, culturales, tecnológicas, etc.). En segundo lugar, debe facilitar la distribución, adaptación y búsqueda del recurso un entorno digital; Y, finalmente, debe ser gratuito y estar disponible en un lugar de acceso público (Ministerio de Educación Nacional, 2012). Desde esta perspectiva, se clasifican en las siguientes categorías:

Tabla 3.

Clasificación de los Recursos Educativos Digitales Abiertos

EDUCATIVO	<i>Cursos Virtuales</i>	Experiencia virtual educativa, donde los participantes del proceso formativo interactúan con información, conocimientos y actividades, que buscan desarrollar capacidades y competencias para alcanzar los objetivos establecidos por el docente.
	<i>Aplicaciones para Educación</i>	Software diseñados para apoyar el proceso formativo o dar cumplimiento a un objetivo, actividad o situación con

		carácter educativo. Se caracterizan por ser versátiles e interactivos.
	<i>Objetos de Aprendizaje</i>	Entidad digital con propósito educativo, conformada por contenidos y actividades, para ser utilizadas y desarrolladas por los usuarios.
INFORMACIÓN DIGITAL	<i>Textuales</i>	Información representada a través de un sistema de escritura (caracteres).
	<i>Sonoros</i>	Elementos o secuencias de información acústica, percibida por el oído.
	<i>Visuales</i>	Elementos y/o secuencias de información representadas a partir de imágenes, fotografías, ilustraciones, etc. Percibidas por el sentido de la vista.
	<i>Audiovisuales</i>	Elementos de información en donde se articula lo sonoro, lo textual y lo visual. Percibidos por la vista y el oído.
	<i>Multimediales</i>	Elementos de información secuenciados de forma asincrónica, conformadas por secuencias y la integración de diferentes formatos, textuales, sonoros, visuales y audiovisuales. Se caracterizan por ser de alta interactividad.
ACCESO Y PERMISOS DE USO	<i>Acceso público</i>	Disponible sin ninguna restricción, limitación o costo por su acceso
	<i>Acceso abierto</i>	Se toman las condiciones de público, con el adicional de que el Recurso Educativo Digital puede ser modificado o adaptado. Esto se logra gracias a que el titular del Derecho de Autor, a través de una licencia, otorga permisos para que sea compartido, distribuido, modificado o copiado para usos educativos.
	<i>Acceso privado</i>	Recursos exclusivos por instituciones educativas, que requieren pago por parte del usuario, para poder acceder. Es importante, aclarar que los REDA, no se encuentran contemplados dentro de esta categoría.

Fuente. Tomada y adoptada de: Ministerio de Educación Nacional. (2012). Recursos Educativos Digitales Abiertos Colombia. <https://vivelectura.com/omeka/items/show/12>

Partiendo de la clasificación de los Recursos Educativos Digitales Abiertos (REDA) dispuesta por el Ministerio de Educación Nacional (2012), se determina que el Recurso denominado “*DiversiFlora del Cerro de Guadalupe*” desarrollado en este trabajo de grado, corresponde a la categoría de objetos aprendizaje de acceso abierto, ya que articula contenidos, actividades, videos,

audios, imágenes, fotografías, etc., que pueden ser consultados por el usuario de manera gratuita a través de la divulgación del Link de acceso.

Por otro lado, la Unesco (2015) destaca el papel que cumplen los Recursos Educativos Digitales Abiertos, en la transformación de la educación, ya que garantizan una mayor disponibilidad de materiales de aprendizaje en la web de manera gratuita, con el fin de llegar a todo tipo de población; Y, permiten que el docente diseñe e implemente su propio material de enseñanza, haciendo uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Finalmente, García (2017) afirma que para el desarrollo de un REDA, se debe tener en cuenta elementos esenciales, como, la interfaz, el acceso, el diseño gráfico y otros componentes que sean acordes con la edad y el nivel de escolaridad de la población o grupo al cual va dirigido. Además, la Unesco (2020) menciona que los REDA pueden contener videos, libros de texto abierto, presentaciones, aplicaciones multimedia, audio, ilustraciones, animaciones, tareas, módulos de cursos, cuestionarios, tutoriales, conferencias, pódcast, infografías, juegos, entre otros elementos educativos y llamativos para el usuario.

8. METODOLOGÍA

8.1. PARADIGMA HERMENÉUTICO-INTERPRETATIVO

De acuerdo con Diltthey (2002) la hermenéutica proviene del verbo griego *hermeneuein*, que significa el arte de interpretar; permitiendo relevar los significados de las cosas que se encuentran en la conciencia de los sujetos, a través de palabras (texto escrito o verbal), actitudes, acciones y todo tipo de expresión del ser humano. Es decir, que posibilita la descripción e interpretación de los fenómenos, a partir de la experiencia sentida y vivida por los actores sociales (Citado de Finol al y Vera, 2020).

En este sentido, Vain (2012) menciona que el paradigma *Hermenéutico-Interpretativo*, se fundamenta en un doble proceso de interpretación, por un lado, implica la manera en que los sujetos investigados interpretan la realidad que construyen socialmente; y, por otro, se refiere al modo en que el investigador intenta comprender esas realidades que construyen los sujetos a investigar. Desde esta perspectiva, Krause (1195), señala que:

“La tarea del investigador científico es estudiar el proceso de interpretación que los actores sociales hacen de su "realidad", es decir, deberá investigar el modo en que se le asigna significado a las cosas. Esto implica estudiarlo desde el punto de vista de las personas y enfatizar el proceso de comprensión (...) de parte del investigador” (p. 25)

En este orden de ideas, el paradigma *hermenéutico-interpretativo*, permitió que la investigadora, intentara interpretar las realidades, experiencias y vivencias contadas por los lugareños y visitantes del Cerro de Guadalupe, en cuanto a esos vínculos Naturaleza-Ser humano, principalmente Biodiversidad Vegetal-Ser humano; con la finalidad de enriquecer el Recurso Educativo Digital Abierto “*DiversiFlora del Cerro de Guadalupe*” desde las voces de diferentes actores sociales.

8.2. ENFOQUE CUALITATIVO

Se parte de un enfoque cualitativo, que desde la mirada de Castaño y Quecedo (2002) es toda investigación que produce datos descriptivos, provenientes de las palabras (verbales o escritas) mencionadas por los sujetos estudiados o por la conducta que observa el investigador, sobre estos. Desde esta lógica, Monje (2011) señala, que la investigación de orden cualitativo posibilita, que el

investigador recoja información sobre un sujeto o fenómeno real, por medio de un conjunto de técnicas, como la entrevista, la historia de vida, el estudio de caso o el análisis documental.

De acuerdo con Taylor y Bogdan (1986), la investigación de orden cualitativo es inductiva, lo que permite que los investigadores interpreten y desarrollen conceptos propios, a partir de los datos o la información recogida. Además, posibilita que el investigador conozca el aspecto personal, la vida interior, las creencias, las tradiciones, los saberes y las cualidades de las personas estudiadas, sin limitarlas necesariamente a datos o ecuaciones estadísticas (Citado de Castaño y Quecedo, 2002).

8.3. FASES DE LA INVESTIGACIÓN

De acuerdo con lo señalado anteriormente, la investigación se desarrolló en cinco (5) fases, las cuales se presentan y enfatizan a continuación:



Figura 8. Diagrama sobre las fases de la investigación. Fuente propia

8.3.3. FASE I: CONTEXTUALIZACIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS

Se realizó una revisión documental en donde se seleccionan 18 documentos alojados en repositorios institucionales y en páginas web de carácter oficial (Ver Tabla 4). Posteriormente y con base en la técnica de análisis documental, se identifican siete (7) elementos contextuales, denominados: *Elementos Biológicos*, *Elementos Culturales*, *Elementos Socioeconómicos*, *Elementos Sociales*, *Elementos Geológicos*, *Elementos Históricos* y *Elementos de Planeación Urbanística*.

Tabla 4.

Documentos y páginas revisados para la fase de contextualización

Nº	TIPO DE DOCUMENTO	NOMBRE DEL DOCUMENTO	FUENTE
1	Cartilla	Cerros Orientales de Bogotá, patrimonio de todos. Plan de manejo: Área de ocupación pública prioritaria	Secretaría de Planeación. (s.f.). Alcaldía Mayor de Bogotá.
2	Documento Institucional	Cerros Orientales. Desafío Institucional	Procuraduría Nacional. (2007).
3	Documento Institucional	Modificación al Plan de Manejo Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá.	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR. (2016).
4	Documento Institucional	Los Cerros Orientales de Bogotá: recomendaciones para la revisión general del POT. Sendero panorámico y cortafuegos de los Cerros Orientales de Bogotá.	Veeduría Distrital. (2018).
5	Anexo a Documento	Anexo biodiversidad, flora y fauna de los Cerros Orientales de Bogotá. Guiones turísticos senderos Quebrada la vieja / Río San Francisco - Vicachá	Acueducto y Alcantarillado de Bogotá., Alcaldía Mayor de Bogotá., y Amigos de la Montaña. (2016).
6	Libro	Estudios ecológicos del páramo y del bosque altoandino Cordillera Oriental de Colombia	Mora, L. (1995). Academia Colombiana de Ciencias Exactas, físicas y Naturales.
7	Libro	Los Cerros de Bogotá y su flora. El Acueducto de Bogotá, sus reservas y su gestión ambiental.	Figuerola, Y., García, N., y Vargas, O. (s.f.). Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.
8	Libro	Los caminos de los cerros	Secretaría de Planeación. (2007). Alcaldía Mayor de Bogotá.
9	Tesis de Pregrado	Formulación de diseños paisajísticos basados en la restauración ecológica para la rehabilitación ambiental de los predios La Laja y El Milagro. Cerros Orientales. Localidad de Usaquén.	Montenegro, A. (2019). Universidad Distrital Francisco José de Caldas - Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
10	Tesis de Pregrado	Cerros Orientales. Integración y recuperación como estructura ecológica principal de la ciudad de Bogotá.	Bonnel, C., Casas, D., y Téllez, S. (2014). Universidad Piloto de Colombia - Facultad de Arquitectura y Artes.
11	Tesis de Pregrado	Propuesta para el desarrollo y fortalecimiento de servicios turísticos en el	Blanco, D., y Torres, C. (2017). Universitaria Agustiniana.

		Cerro de Guadalupe en la ciudad de Bogotá.	
12	Tesis de Especialización	Modelo para determinar áreas susceptibles a la expansión del retamo espinoso (<i>Ulex europaeus</i> L). Mediante el uso de herramientas espaciales en la localidad de Santa fe, Bogotá, D.C.	Benavides, W., Tejada, G., y Urueña, G. (2017). Universidad Distrital Francisco José de Caldas - Facultad de Ingeniería. Instituto Geográfico Agustín Codazzi
13	Tesis de Maestría	Planeación y ocupación de los Cerros Orientales de Bogotá 1977-2005	Valero, E. (2019). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Artes.
14	Página web Institucional	Ambiente y Ruralidad. Cerros Orientales	Secretaría Distrital de Planeación. [Consultada el 13 de abril de 2021]
15	Página web Institucional	Temas ambientales / Ecosistemas / Áreas protegidas / Cerros Orientales	Secretaría de Ambiente. [Consultada el 22 de abril de 2021]
16	Página web Institucional	Ambiente / Recurso hídrico / Cerros Orientales	Acueducto [Consultada el 22 de abril de 2021]
17	Página web	Cerro de Guadalupe, una joya bogotana que no puede dejar de visitar	Bogotá.gov.com. [Consultada el 22 de abril de 2021]
18	Página web	Nuestros Cerros de Bogotá. Conoce los Cerros de Bogotá.	Fundación Cerros de Bogotá [Consultada el 22 de abril de 2021]

Fuente: Elaboración propia.

Además, se desarrollaron cinco (5) salidas de campo, con el objetivo de recoger información sobre aspectos biológicos, sociales, históricos, culturales, ambientales, económicos, educativos, filosóficos y políticos, a partir de la toma de fotografías y entrevistas semiestructuradas en formato de audio y video, realizadas a lugareños, visitantes y trabajadores de la Secretaría de Ambiente de Bogotá; y, a quienes se les solicito el diligenciamiento del correspondiente consentimiento informado (*Ver Anexo 1*)

Cabe aclarar que, dos (2) de las salidas de campo, se llevaron a cabo, en compañía de tres (3) gestores ambientales, proporcionados por la Alcaldía Mayor de Bogotá y por los integrantes del Semillero de Investigación “*Enseñanza de la Biodiversidad. Aportes desde la formación en investigación en dos programas de la licenciatura de la UPN*” adscrito al grupo de investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias de la Universidad Pedagógica Nacional. Y, que previo a las salidas se elaboraron las guías, que contemplan el itinerario, objetivos, y actividades a desarrollar (*Ver Anexo 2*).



Figura 9. Fotografía Primera salida de Campo en compañía del Semillero de Investigación “Enseñanza de la Biodiversidad”. Observación de líquenes y musgos. Fuente propia. (2021)

8.3.4. FASE II: SISTEMATIZACIÓN DE DATOS

Posterior a las salidas de campo y al análisis de los documentos anteriormente dispuestos, se procede a la fase de sistematización. Para ello, se desarrollan tres (3) matrices, en donde se organiza, clasifica y analiza el material recopilado. A continuación, se describe el objetivo de cada matriz:

Tabla 5.

Matrices de sistematización

Nº MATRIZ	NOMBRE DE LA MATRIZ	DESARROLLO
1	Antecedentes bibliográficos	En la matriz se disponen los 18 documentos analizados, en donde se identifican siete (7) elementos de contextualización: <i>Elementos Biológicos, Elementos Culturales, Elementos Socioeconómicos, Elementos Sociales, Elementos Geológicos, Elementos Históricos y Elementos de</i>

		<i>Planeación Urbanística.</i> De acuerdo con estos elementos identificados, se subcategorizan en documentos de orden: <i>Demográfico, Estructural, Funcional, Usos de la BD y Creencias indígenas.</i> Posteriormente, se destacan los aspectos relevantes del documento y se disponen en cada subcategoría; con el fin de identificar en las siguientes casillas la posible implicación de la información en el Recurso Educativo Digital Abierto y el potencial didáctico para el mismo.
2	Sistematización fotografías	En la matriz se disponen siete (7) casillas, en donde se presenta un consecutivo o código asignado a cada fotografía tomada, que relaciona el nombre del autor y la secuencia numérica de la foto (<i>Ejemplo, la primera (1) fotografía tomada por el profesor Édgar Valbuena, se le asigno el código, E1; y, la quinta (5) fotografía tomada por el profesor Diego Campos, correspondió al código D5</i>) Posterior a ello, se clasifican las 250 fotografías, de acuerdo con las seis dimensiones de la BD tomadas para la realización del presente trabajo de grado. (<i>Biológica, Socio-cultural, Económico-política, Filosófica, Histórico-ambiental y Educativa</i>).
3	Sistematización entrevistas	En la matriz se dispone el nombre de cada uno de los entrevistados, su perfil y los aspectos relevantes frente al desarrollo del Recurso Educativo Digital Abierto. Cabe mencionar que, se llevaron a cabo siete (7) entrevistas, a diferentes actores sociales; y, que previo a la realización de estas, se diseñó un guion de preguntas, con el objetivo de recoger los saberes de los lugareños, visitantes y guías turísticos del Cerro de Guadalupe, sobre la conformación floral e historia del mismo.

Fuente: Elaboración propia.

8.3.4.4. Matriz Antecedentes Bibliográficos

ANTECEDENTES	CATEGORÍAS (SUBCATEGORÍAS)		ASPECTO	POSIBLE IMPLICACIÓN EN EL MATERIAL	[POTENCIAL] IMPORTANCIA DIDÁCTICA EN EL MATERIAL
Alcaldía mayor de Bogotá (2016)	Biológica		"se estima que más o menos se tiene un 7% de flora nativa endémica en lo largo de los Cerros" (p.1)	Contrastación entre la BD local (Cerros orientales de Bogotá) con BD colombiana	Visibilizar/hacer evidente/destacar la BD local (...) lo cual puede tener relación con la valoración (conocimiento-valoración)
		Estructural Funcional	BD: ecosistémica: bosque altoandino, bosque secundario, subpáramo, páramo. -Citación de algunas especies. -Importancia ecológica -Especie invasora (caso retamo espinoso)	Contrastar cuáles de las especies mencionadas son endémicas de los cerros. (Catalogo Biodiversidad de Colombia- Sistema de Información Biológica)	Evidenciar la biodiversidad (animal - planta) que se encuentra en los cerros. Reconocer la importancia ecológica, cultural... que brinda cada organismo
	Cultural	Uso medicinal	Arrayán - dolor de muela		
		Uso	Sombra		
	Biológica		"espacio natural en el que confluyen muchas especies de aves migratorias, ya que cuenta con un amplio sistema de fuentes hídricas y con alimentación óptima para cada una de ellas"		Recaltar la importancia de las aves para el mantenimiento del ecosistema. Importancia de los cerros, como hábitat de especies migratorias

Fuente: Elaboración propia. Pantallazo del documento de sistematización de antecedentes bibliográficos

8.3.4.5. Matriz Sistematización fotografías

Nº	FOTOGRAFÍA	AUTOR	DIMENSIONES						
			BIOLÓGICA / Nombre Científico -Nombre Común		SOCIO- CULTURAL	ECONÓMICO- POLÍTICA	FILOSÓFICA	EDUCATIVA	HISTORICO- AMBIENTAL
1		Laura Moreno	X	Ecosistema					
2		Laura Moreno							

Fuente: Elaboración propia. Pantallazo del documento de sistematización de fotografías

8.3.4.6. Matriz Sistematización de Entrevistas

#	ENTREVISTADO	ASPECTOS RELEVANTES
1	Don Gustavo (Encargado del parqueadero)	• Resalta que el nuevo Sendero Guadalupe-Aguanoso, es importante, ya que permite la constante visita de turistas • No reconoce ninguna planta, a pesar de vivir en el Cerro de Guadalupe. (Menciona que actualmente vive con los sacerdotes)
2	Auxiliar del parqueadero	• Menciona que "anteriormente, el nuevo Sendero Guadalupe-Aguanoso, era un trocha que dirigía a los visitantes al Cerro de la Cruz. Posteriormente, con la intervención del Distrito pasa hacer un mirador natural, la parte más alta de la montaña" • Al igual menciona que "la fauna en el Cerro de Guadalupe es bastante, hay presencia de pajaritos y mariposas (...), estamos ubicados a una altura de 3.318 msnm" • No reconoce ninguna planta
3	José Moreno (Habitante del barrio La Peña)	• Visitante frecuente del Cerro de Guadalupe. (En su niñez visitaba el cerro) • Menciona que: "El cerro ha cambiado, pues hace un año no estaba este sendero /y hace 20 o 30 años era muy escasa la gente que subía (...) En cuanto a las plantas, distingo la uva de monte, la mora del monte, el pino, el bareque, distingo cualquier cantidad de hongos que hay por acá, pero no le se los nombres (...) Digamos la uva de monte y la mora de monte, son importantes para las aves que hay por acá (...) El eucalipto, lo he utilizado para venderlo en mi niñez con mi abuela, era un modo de sostenimiento económico (...) Se que hay unas plantas que sirven para el dolor de estómago, pero en este momento no recuerdo los nombres (...) La relación con el cerro de Guadalupe es muy buena, pues prácticamente es donde he vivido toda la vida, es como si fuera mi hogar (...) Lo que más me llama la atención del cerro es su belleza, su naturaleza."

Fuente: Elaboración propia. Pantallazo del documento de sistematización de las entrevistas.

8.3.5. FASE III: DEFICIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL RECURSO EDUCATIVO DIGITAL ABIERTO (REDA)

En la definición de la estructura del Recurso Educativo Digital Abierto "*DiversiFlora del Cerro de Guadalupe*", se desarrollaron análisis en los que se plantearon actividades y se definieron elementos, como son, el propósito, la orientación, la población a la cual va dirigida, los contenidos y su estructuración, las estrategias, los recursos, el lenguaje, el diseño gráfico y la definición del recurso tecnológico en el que se desarrolló el REDA. Cabe aclarar que la orientación, los contenidos y las actividades del material se definieron desde la perspectiva multidimensional de la biodiversidad propuesta por Castro et al. (2021), mientras que la estructura del mismo está

determinada por elementos integradores, propios de las realidades y problemáticas evidenciadas durante la fase de contextualización (*Revisión bibliográfica y salidas de campo*).

8.3.6. FASE IV: VALIDACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL RECURSO EDUCATIVO DIGITAL ABIERTO (REDA)

La validación de la estructura del Recurso Educativo Digital Abierto se desarrolló en dos momentos, a partir de la implementación de un instrumento en formato Word. La primera sesión, se llevó a cabo por medio de la plataforma Teams, ante cinco (5) miembros del Semillero de Investigación “*Enseñanza de la Biodiversidad. Aportes desde la formación en investigación en dos programas de licenciatura de la UPN* (Ver Tabla 6). Durante la sesión la investigadora expuso el diseño de la estructura del REDA, y cada validador, de acuerdo con sus opiniones, dio respuesta a las siguientes seis (6) preguntas, dispuestas en el instrumento de validación:

1. ¿A qué población considera usted, que aplica el Recurso Educativo Digital Abierto “*DiversiFlora del Cerro de Guadalupe*”?
2. ¿Cuál cree usted qué es el objetivo del Recurso Educativo Digital Abierto “*DiversiFlora del Cerro de Guadalupe*”?
3. Además (o en vez) de los seis (6) elementos o apartados estructurantes que se proponen para la elaboración del recurso “*DiversiFlora del Cerro de Guadalupe*” ¿qué otros elementos se podrían incluir? Justifique
4. Considera usted, ¿qué en el cuarto (4) apartado estructural del recurso “*DiversiFlora del Cerro de Guadalupe*”, es importante que se enfatice/especifique en la amenaza de la flora introducida, para la biodiversidad endémica del cerro?
5. Considera usted, ¿qué, en el quinto (5) apartado es pertinente denominar la categoría ecoturismo? (Allí se incluyen los visitantes que practican deporte y acuden por sus creencias religiosas)
6. Considera usted, ¿qué, la categoría territorio constituye uno de los elementos orientadores del Recurso “*DiversiFlora del Cerro de Guadalupe*”? Justifique

Tabla 6.
Perfiles de los validadores

MOMENTO DE LA VALIDACIÓN	NOMBRES	PERFIL DEL VALIDADOR
Momento 1	Brayan Alejandro Cruz	Estudiante de la Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional e integrante del Semillero de Investigación “Enseñanza de la Biodiversidad” adscrito al Grupo de Investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias.
Momento 1	Laura Rocío Pasachoa	Estudiante de la Licenciatura en Educación Infantil de la Universidad Pedagógica Nacional e integrante del Semillero de Investigación “Enseñanza de la Biodiversidad” adscrito al Grupo de Investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias.
Momento 1	María Camila Castro	Estudiante de la Licenciatura en Educación Infantil de la Universidad Pedagógica Nacional e integrante del Semillero de Investigación “Enseñanza de la Biodiversidad” adscrito al Grupo de Investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias.
Momento 1	Diana Marcela Quintero	Estudiante de la Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional e integrante del Semillero de Investigación “Enseñanza de la Biodiversidad” adscrito al Grupo de Investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias.
Momento 1	Claudia Patricia Rodríguez	Docente de la Licenciatura en Educación Infantil de la Universidad Pedagógica Nacional e integrante del Semillero de Investigación “Enseñanza de la Biodiversidad” adscrito al Grupo de Investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias.
Momento 2	Alejandro Castro Moreno	Doctor en Filosofía de la Ciencia; Profesor-investigador del Departamento de Biología, Universidad Pedagógica Nacional. Integrante del Grupo de Investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias.
Momento 2	Diego Campos Moreno	Doctor en Ecología y Desarrollo Sustentable, con énfasis en Conservación de la Biodiversidad; Profesor-investigador del Departamento de Biología, Universidad

		Pedagógica Nacional. Integrante del Grupo de Investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias.
--	--	---

Fuente: Elaboración propia.

En un segundo momento, se validó la estructura del recurso, ante los integrantes del Grupo de Investigación, Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias (CPCP), partiendo de la exposición de la estructura propuesta por parte de la investigadora. Sin embargo, debido al corto tiempo de la sesión solo dos (2) integrantes del grupo (*Ver Tabla 6*), dieron a conocer su opinión frente al diseño estructural del mismo.

8.3.7. FASE V: ELABORACIÓN DEL RECURSO EDUCATIVO DIGITAL ABIERTO

La elaboración del Recurso Educativo Digital Abierto se desarrolló en la plataforma WIX.COM, la cual es de carácter público y gratuito; permitiendo que el usuario realice páginas web, sin necesidad de tener conocimientos amplios en programación. Además, es una plataforma de fácil acceso, que ofrece diversas plantillas y funciones interactivas, para que el usuario suba a la web diferentes elementos, como fotografías, imágenes, gráficas, videos, juegos, texto, etc. Posteriormente, se hace uso de plataformas como GENIAL.LY, para la creación de contenidos interactivos; AVATOON, para el diseño de los cuatro (4) personajes dispuestos en el recurso educativo “*DiversiFlora del Cerro de Guadalupe*”; FL STUDIO, para la edición de audios; DEMOCREATOR, para la edición de videos y CLIPPING MAGIC, para la edición de imágenes y fotografías.

9. RESULTADOS Y ANÁLISIS

A continuación, se presentan los resultados del trabajo de grado, abordando la contextualización del Cerro de Guadalupe; la validación de la estructura del Recurso Educativo Digital Abierto (REDA); y, por último, la elaboración del recurso “*DiversiFlora del Cerro de Guadalupe*”, desde una perspectiva multidimensional de la biodiversidad.

9.1. CONTEXTUALIZACIÓN DEL CERRO DE GUADALUPE, BOGOTÁ D.C.

A partir de la revisión documental y del desarrollo de las salidas de campo, se determina, que el Cerro de Guadalupe, hace parte de la cadena montañosa de los Cerros Orientales de Bogotá, los cuales fueron declarados Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental en el año 1977, con una elevación de los 2.650 metros sobre el nivel del mar (msnm) hasta los 3.600 msnm. Esta reserva, atraviesa las localidades de Usaquén, Chapinero, Santafé, San Cristóbal y Usme. Además, limita con los municipios de Chía, Ubaque, Choachí, La Calera, Chía y Sopo (Ver figura 10). (Alcaldía de Bogotá, s.f.)

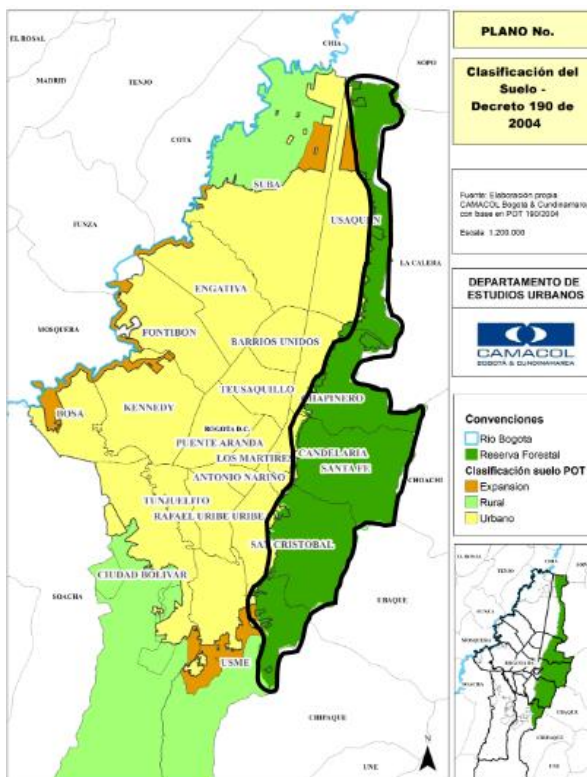


Figura 10. Mapa Delimitación de la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental. Fuente: Tomado de Camacol. (2015). Clasificación del suelo – Decreto 190 de 2004. <https://docplayer.es/79894649-Departamento-de-estudios-urbanos.html>

El Cerro de Guadalupe, cuenta con una altitud de 3.200 msnm lo que corresponde a un ecosistema de bosque alto-andino. Su importancia histórica y cultural, radica en que los muiscas consideraban los cerros, en especial el Cerro de Monserrate “*Pie de abuelo*” y el Cerro de Guadalupe “*Pie de abuela*”, como espacios sagrados donde celebraban ceremonias de adoración al sol y donde extraían plantas medicinales y sagradas. Sin embargo, con la llegada de los españoles, los muiscas fueron desplazados hacia la parte alta del cerro, para poder conquistar la sabana de Bogotá, adoctrinar y esclavizar a los indígenas. Es así, que en 1538 dos españoles denominaron a este cerro, como Guadalupe, en honor a la virgen de Guadalupe de Badajoz de Murcia, España (Alcaldía de Bogotá, s.f).

Además de su importancia histórica y cultural, el Cerro de Guadalupe es comúnmente conocido por sus atractivos paisajes y empinados senderos. Durante la fase de contextualización, “*se observó que en este lugar los fines de semana hay gran presencia de bogotanos y turistas extranjeros, que visitan la escultura de la Virgen de la Inmaculada Concepción, dispuesta sobre la capilla; desarrollan deportes, principalmente ciclismo de alta montaña, y, la compra de artículos religiosos, artesanales y platos típicos de la región. Aunque, es importante resaltar que es muy poca la gente que se dispone a contemplar, la amplia y maravillosa vegetación que se encuentra presente durante todo el sendero peatonal*” (Moreno, 2021), lo que genera que la población no tenga un arraigo por su territorio y se presenten problemáticas ambientales, como la mala disposición de los desechos (Ver figura 12)



Figura 11-12. Contextualización del Cerro de Guadalupe. Fotografía (11) Visitantes y turistas en la Capilla del Cerro de Guadalupe. Fotografía (12) Mala disposición de desechos, principalmente plásticos (8)

Sin embargo, se visualiza que con la apertura del nuevo sendero Guadalupe - Aguanoso, los bogotanos y turistas han tenido la oportunidad de conocer sobre la biodiversidad presente en la zona. Además, de generar un vínculo cercano entre la naturaleza y el ser humano; propiciando, así, la valoración y conservación de la biota del Cerro de Guadalupe y Cerro Aguanoso.



Figura 13-14. Fotografías de las caminatas guiadas por el Sendero Guadalupe – Aguanoso. Fuente propia. (2021).

En cuanto a la biodiversidad del Cerro de Guadalupe, la Alcaldía de Bogotá (s.f.), señala que hay una gran variedad de fauna compuesta principalmente, por liebres, colibríes, zarigüeyas, etc. Además, de una gran biodiversidad de vegetación, como los musgos, que son los primeros organismos que aparecen en la superficie del suelo y rocas, siendo capaces de retener veinte (20) veces su propio peso en agua. En este sentido, Bogotá, es denominada “*la ciudad del agua*”; ya que, de los Cerros Orientales, entre ellos, el Cerro de Guadalupe, son ecosistemas importantes de conservación, porque son los que proporcionan el agua para más de 150 quebradas que alimentan las diferentes subcuencas de Bogotá, Torca, Salitre, Fucha, Tunjuelo y Teusacá. Además, de estos organismos, durante las salidas de campo desarrolladas para la conformación del trabajo de grado, se evidencian y fotografían aves, hongos, líquenes, insectos y plantas, de la familia Asteraceae, Ericaceae, Bromeliaceae, Fabaceae, entre otras. Sin embargo, se observa la presencia de plantas introducidas, como el bosque de coníferas, en donde “*el suelo está cubierto de una capa de hojas*

aciculadas y conos o piñas, en las que se disponen sus semillas” (Moreno, 2021). Aunque, estas hojas producen ciertas toxinas que impiden el crecimiento de otro tipo de vegetación, durante el proceso de contextualización, se observa que en cierta área del bosque de coníferas (Ver figura 15), que se encuentra presente en el Cerro de Guadalupe, hay presencia de musgos y helechos creciendo encima de la densa capa de hojas aciculadas desprendidas de los pinos. Esto conlleva a pensar, que cierta vegetación se ha adaptado a través del tiempo a convivir bajo estas condiciones (Ver figura 16).



Figura 15-16. Fotografías del bosque de coníferas (15). Fotografía de la colonización de musgos y helechos en el bosque de coníferas (16). Fuente propia. (2021)

9.2. DEFINICIÓN Y VALIDACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL RECURSO EDUCATIVO DIGITAL ABIERTO (REDA)

La elaboración del Recurso Educativo Digital Abierto (REDA), se desarrolló bajo dos fases previas (*Definición y validación*), permitiendo, que los validadores fueran parte de la definición total de la estructura. Sin embargo, antes de ser validada, se planteó una posible población a la cual se dirige el recurso, siete (7) apartados y el contenido de cada uno de ellos; con la finalidad de que el grupo de validantes realizaran los respectivos comentarios y sugerencias, frente al desarrollo de la propuesta.

En este sentido, primero, se presentan los resultados de la validación; y, posteriormente se define la población a la cual se dirige, los contenidos, el diseño gráfico y los apartados del recurso, teniendo en cuenta los ajustes realizados después de la fase de validación.

9.2.3. VALIDACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL RECURSO EDUCATIVO DIGITAL

El instrumento de validación se desarrolló en formato Word, en donde se formularon seis (6) preguntas, con respecto a la primera propuesta de la estructura del recurso “*DiversiFlora del Cerro de Guadalupe*”. A continuación, se presentan los resultados de la fase de validación. Cabe aclarar, que para el momento uno (1), cada pregunta está representada por un código (Ej. el código de la pregunta 1 es P1, el de la pregunta 2 es P2...)

Tabla 7.

Resultados de la validación de la estructura del recurso

MOMENTO DE LA VALIDACIÓN	NOMBRES	RESULTADOS
Momento 1	Brayan Alejandro Cruz	P1. “A todo de población que tenga acceso a internet, específicamente a personas que busquen directamente información sobre esta zona” P2. “Conocer la importancia del Cerro de Guadalupe, además de ser un espacio para compartir vivencias” P3. “Considero que, los seis (6) elementos están muy completos, por lo que no vería otro, que haga falta” P4. “Es importante dar el énfasis, debido a que, al ser un recurso educativo, debe brindar la posibilidad y el cuestionamiento de los participantes. Y si se crean elementos o conjeturas problemáticas, se podrá lugar al análisis y reflexión de estos espacios” P5. “En este aspecto, lo que suscita es darle un poco más a la contextualización de la dimensión socio-cultural y la relación que puede tener con la dimensión biológica, al resaltarle, se puede precisar y darle un enriquecimiento al trabajo” P6. “Más que hablar de territorio, es argumentar que tipo de conceptualización se va a tener para el recurso, pues si, bien puede ser territorio, se pueden usar otros conceptos, como cerro, zona, ecosistema, espacio geográfico y a partir de estos precisar cual se usara en este porque cada uno de ellos tiene una connotación política, social, biológica, ambiental que puede darle otro sentido al trabajo”
Momento 1	Laura Rocío Pasachoa	P1. “Por el uso del lenguaje está dirigido a jóvenes, adultos, maestros y guías”

		P2. “Conocer, reconocer y conservar el patrimonio natural del cerro de Guadalupe, en primera instancia con la población local” P3. “Me parece que los seis son adecuados” P4. (No responde) P5. “Creo que es importante ya que el lugar es conocido por este motivo, de pronto es una forma viable de acercar a la población” P6. (No responde)
Momento 1	María Camila Castro	P1. “Considero que puede estar dirigidos a cualquier población, puesto que es un material que proporciona información muy interesante, tal vez para el caso de los más pequeños se podrían estructurar otras actividades” P2. “Acercar a aquellos que revisen el material digital a aspectos del Cerro de Guadalupe con el fin de reconocer la importancia de este” P3. “Considero que los aspectos son relevantes, me gustaría que se le diera fuerza al aspecto relacionado con la cultura” P4. (No responde) P5. “Efectivamente me parece un aspecto importante porque es un aspecto relevante de este lugar, pero considero que se podría articular un poco con el aspecto de la cultura para darle un poco más de fuerza a este y encontrar así un complemento” P6. (No responde)
Momento 1	Diana Marcela Quintero	P1. “Toda población con acceso a internet” P2. “Acercar a las personas al conocimiento de la flora del Cerro de Guadalupe” P3. “Quizá para ampliar la población a la cual va dirigido el recurso se puede incluir generalidades de las plantas: cómo identificarlas” P4. “Considero que sí es importante pues existe desconocimiento sobre las especies endémicas sobre todo de plantas y me parece que es pertinente pues se relaciona (puede relacionarse) con las actividades propuestas por Laura sobre el retamo espinoso” P5. “El ecoturismo se relaciona con toda actividad relacionada con la naturaleza ej. las caminatas por parte del IDRD y el turismo religioso se relaciona con todas las actividades religiosas independientemente del lugar, por lo tanto, considero que se debe precisar” P6. “Considero que está implícito, sin embargo, a partir del contenido que Laura cree se pueden

		<i>incluir reflexiones sobre el actuar de las personas y como nos relacionamos en un territorio urbano con los cerros orientales que representan parte de la naturaleza y los ecosistemas que aún resisten en un medio fragmentado”</i>
Momento 1	Claudia Patricia Rodríguez	P1. “Adultos” P2. “Considero que el recurso en los 5 primeros aspectos de su estructura busca informar al público y en el último, pretende su reflexión sobre las problemáticas del cerro” P3. “Con los aspectos mencionados es suficiente. Tal vez al desarrollarlos en profundidad se identifiquen aspectos que permitan la interacción y reflexión del público en cada uno” P4. (No responde) P5. “Considero que sí es pertinente porque este asunto genera las problemáticas en el cerro” P6. “Esta categoría está presente en el recurso. Importante tener en cuenta que, el territorio es una construcción social y cultural en la que se establecen relaciones de tipo simbólico-afectivo, de dominio, de apropiación y de administración”
Momento 2	Alejandro Castro Moreno	Sugiere que se haga más énfasis en la dimensión filosófica, y, que esta, se relacione con la dimensión biológica y educativa.
Momento 2	Diego Campos Moreno	Sugiere que se tome en cuenta la dimensión histórico-ambiental en la estructura del recurso.

Fuente: Elaboración propia.

9.2.4. DEFINICIÓN DE LA POBLACIÓN

El Recurso Educativo Digital Abierto (REDA) inicialmente estaba dirigido exclusivamente para los habitantes cercanos al Cerro de Guadalupe. Sin embargo, con base en los resultados de la fase de validación, se define que el recurso se dirige a toda población con acceso a internet, teniendo en cuenta que los Cerros Orientales de Bogotá, son importantes para toda la comunidad en general; ya que proporcionan, agua, oxígeno para la respiración y alimento para los pobladores cercanos y para la biota presente en la zona. Además, el Recurso Educativo Digital Abierto (REDA), puede ser utilizado como estrategia de enseñanza para las instituciones educativas de la ciudad de Bogotá, con el fin de promover en la población estudiantil, el conocimiento, valoración y conservación de la biodiversidad vegetal de los cerros orientales

9.2.5. DEFINICIÓN DEL LENGUAJE

En el desarrollo del Recurso Educativo Digital Abierto (REDA), se hace uso de un lenguaje informal, permitiendo que el usuario genere un vínculo cercano con los personajes presentados y comprenda de manera fácil la información emitida. Además, de usar un lenguaje visual y auditivo, por medio de la expresión de la fotografía, el video y el audio.

9.2.6. DEFINICIÓN DE CONTENIDOS

El contenido del Recurso Educativo Digital Abierto (REDA), aborda la biodiversidad vegetal del ecosistema de bosque alto-andino, tomando como referencia la diversidad biológica del Cerro de Guadalupe, desde la perspectiva de la multidimensionalidad, propuesta por Castro (2021). Cabe mencionar, que los contenidos expuestos en el recurso se toman del análisis desarrollado a partir de la revisión bibliográfica y de la contextualización del trabajo en campo.

9.2.7. DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA

La estructura del Recurso Educativo Digital Abierto (REDA), se desarrolló con base en la información obtenida a partir de la fase de contextualización, determinando elementos integradores propios de las realidades y problemáticas evidenciadas. En este sentido, se definen siete (7) apartados o estaciones, sin tener en cuenta la ventana de bibliografía (Ver figura 17)

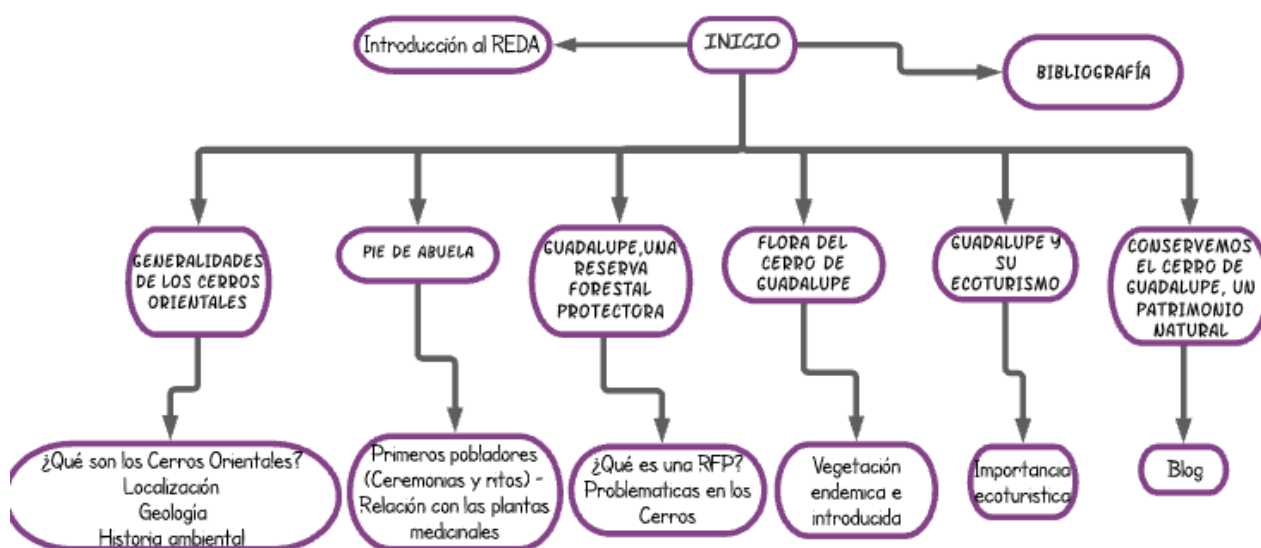


Figura 17. Mapa conceptual de la estructura del REDA. Fuente propia.

Es importante señalar, que los apartados o estaciones, están interconectadas entre sí, permitiendo que el usuario, establezca relaciones y asimile que está realizando un recorrido de manera presencial por el Cerro de Guadalupe. Cada uno de los apartados está conformado por personajes, audios, videos, elementos interactivos y fotografías reales del cerro. Además, cada apartado en su pie de página presenta los botones de *RETROCEDER* y *AVANZAR*.

9.3. ELABORACIÓN DEL RECURSO EDUCATIVO DIGITAL ABIERTO (REDA)

La elaboración del Recurso Educativo Digital Abierto “*DiversiFlora del Cerro de Guadalupe*”, se desarrolló en la plataforma gratuita WIX.COM, permitiendo que el usuario, acceda de manera fácil y gratuita al recurso educativo, por medio del siguiente enlace <https://lauherrera1997.wixsite.com/diversifloradelcg> sin necesidad de cancelar algún valor económico.

El recurso educativo “*DiversiFlora del Cerro de Guadalupe*”, se presenta como material didáctico orientado hacia el conocimiento, valoración y conservación de la biodiversidad vegetal del bosque alto-andino, abordando como elemento central la flora del Cerro de Guadalupe, desde un enfoque multidimensional. En este sentido, el recurso educativo se divide en siete (7) apartados o estaciones, los cuales, contienen cuatro (4) personajes (*Ver figura 18*), que cumplen el papel de guiar y acompañar el proceso formativo e inspirados en actores sociales que han contribuido a la conservación de los Cerros Orientales de Bogotá. Para ello se lleva a cabo la realización de la matriz “*Personajes del Recurso Educativo Digital Abierto*” (*Ver Tabla 8*), en donde se analiza el rol de cada personaje, las características que lo diferencian y la dimensión de la biodiversidad que se encuentra inmersa en el desarrollo del contenido que presenta.



Figura 18. Personajes del Recurso Educativo Digital Abierto (REDA). Fuente: Elaboración propia, a partir de la aplicación Avatoon.

Tabla 8.

Estructura de los personajes del Recurso Educativo Digital Abierto

PERSONAJE	DIMENSIÓN DE LA BIODIVERSIDAD	ROL	CARACTERÍSTICAS
Profesora (Laura Moreno)	Educativa Filosófica Biológica Histórico-ambiental	Orientar, informa, problematizar y reflexionar	- Orienta al usuario en cuanto al manejo del REDA - Reflexiona sobre cada apartado y su importancia para la valoración y conservación de la biodiversidad. - Orienta el apartado (2) - Orienta el apartado (6) e informa sobre el Sendero Guadalupe-Aguanoso (Conexión entre cerros) de acuerdo con la estrategia de la Secretaría de Medio Ambiente) - Problematiza al usuario a partir de preguntas orientadoras (Blog)
Habitante Ancestral del territorio (Cacique Lache)	Socio-Cultural (Creencias ancestrales) Histórico-ambiental Biológica	Orientar y relata	- Orienta al usuario en cuanto al apartado abordado (3) - Relata sobre las creencias ancestrales e historia de los Cerros

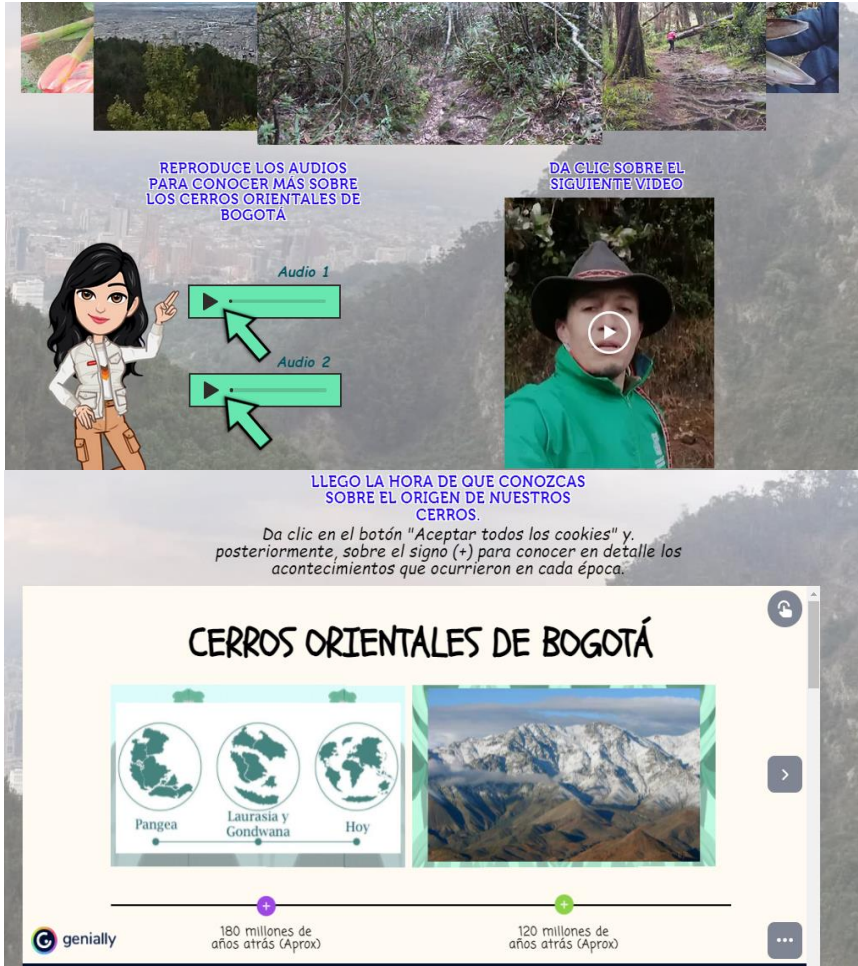
Lugareño cercano (Don José)	Biológica	Orientar, informar y relatar	• Orienta al usuario en cuanto al apartado abordado (5) • Da a conocer la biodiversidad de plantas presentes en el cerro • Relata la importancia de la vegetación presente en el Cerro
Guarda Bosques (Señorita Macarena)	Biológica Socio-cultural Económico-Política	Orientar, informar y problematizar	• Orienta al usuario en cuanto al apartado abordado (4) • Informa sobre las políticas que reglamentan la Reserva Forestal Protectora • Problematisa al usuario, sobre las construcciones ilegales en los cerros, teniendo en cuenta un caso de la vida real.

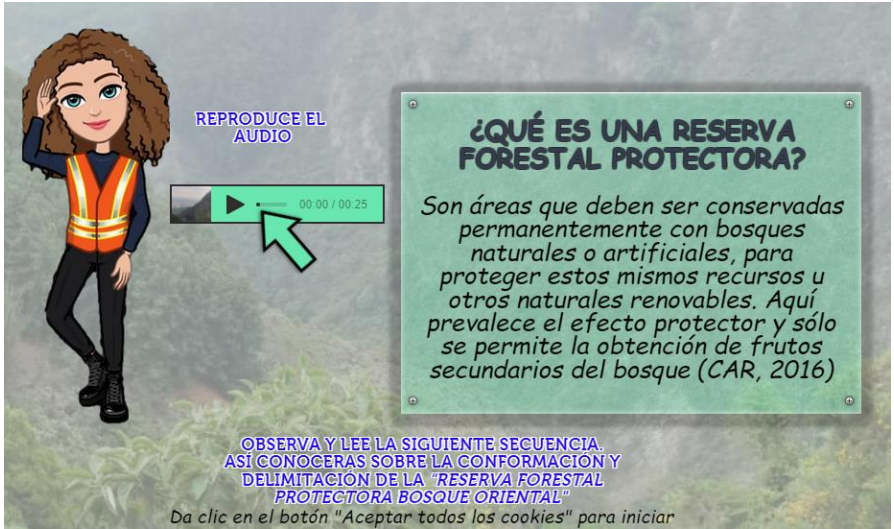
Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presentan el desarrollo de cada uno de los apartados o estaciones planteadas en el Recurso Educativo Digital Abierto “*DiversiFlora del Cerro de Guadalupe*”:

Tabla 9.
Desarrollo del Recurso Educativo Digital Abierto

APARTADO	DESARROLLO
INICIO	Presenta al usuario, el propósito de la elaboración del recurso educativo, enfocado en el conocimiento, valoración y conservación de la biodiversidad del ecosistema de bosque alto-andino. Además, orienta al usuario frente al manejo y uso del recurso.  Figura 19. Apartado de inicio. Fuente: Elaboración propia. (2021).

GENERALIDADES DE LOS CERROS ORIENTALES DE BOGOTÁ	Contextualiza al usuario frente a ¿Qué son los Cerros Orientales de Bogotá?, su localización, geología e historia y conformación de los Cerros. Se desarrolla a partir de una galería de fotografía, grabaciones en formato de audio y material interactivo (Línea del tiempo). Además, de presentar una entrevista de Edward Martín, un Especialista en Aves y Coordinador del Equipo de Operación del Sendero Guadalupe-Aguanoso de la Secretaría de Ambiente; y, quien, resalta la importancia de conocer, valorar y conservar la biodiversidad de nuestros maravillosos Cerros Orientales de Bogotá.  Figura 20. Apartado Generalidades de los Cerros Orientales de Bogotá Fuente: Elaboración propia. (2021).
PIE DE ABUELA	Presenta al usuario, la relación entre la dimensión socio-cultural, historico-ambiental y biológica, a partir del recuento historico del Cerro de Guadalupe. En el apartado se menciona que “<i>el Cerro de Guadalupe, es de gran importancia cultural, ya que para el pueblo Muisca, es un espacio sagrado para la celebración de ceremonias de adoración al sol y para la obtención de plantas medicinales</i>”.

	Además, el usuario puede apreciar un reportaje elaborado por el Canal Capital, que resalta la importancia del Cerro de Guadalupe para las culturas indígenas.  Figura 21. Apartado Pie de abuela. Fuente: Elaboración propia. (2021).
GUADALUPE: UNA RESERVA FORESTAL PROTECTORA	Contextualiza al usuario frente a ¿Qué es una reserva forestal protectora?, y sobre la conformación y delimitación de la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental, la cual se desarrolló a partir de una galería de fotografías, grabaciones en audio y material interactivo (historieta). Además, se dispuso un reportaje elaborado por el Canal Uno, que permite al usuario conocer una de las problemáticas que han afectado la conservación de la biodiversidad presente en la reserva. Posteriormente, se abre un espacio de participación, en donde el usuario opina frente a la problemática expuesta.  Figura 22. Apartado Guadalupe: Una reserva Forestal Protectora. Fuente: Elaboración propia. (2021).

FLORA DEL CERRO DE GUADALUPE

Permite al usuario aproximarse a la biodiversidad de vegetación que se encuentra presente en el Cerro de Guadalupe, a partir de una galería de fotografías. Además, de conocer su clasificación taxonómica, hábito de crecimiento, usos, grado de endemismo y toxicidad; teniendo en cuenta la simbología elaborada a partir de dibujos escaneados por la propia investigadora (Ver figura 23).

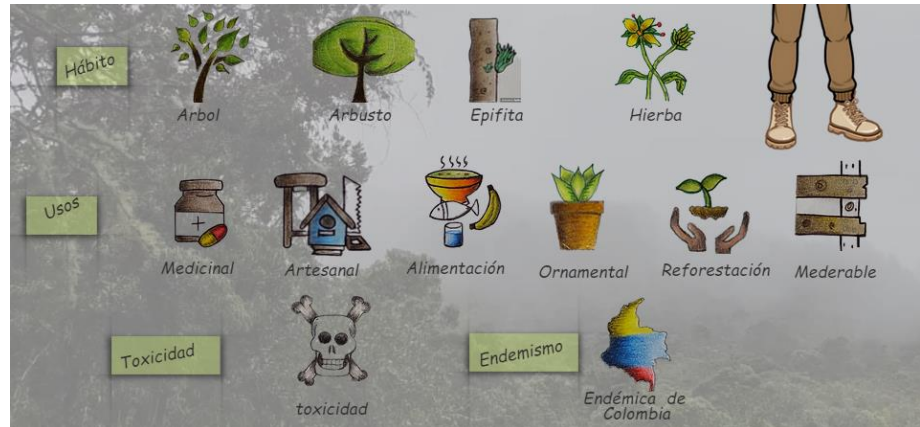


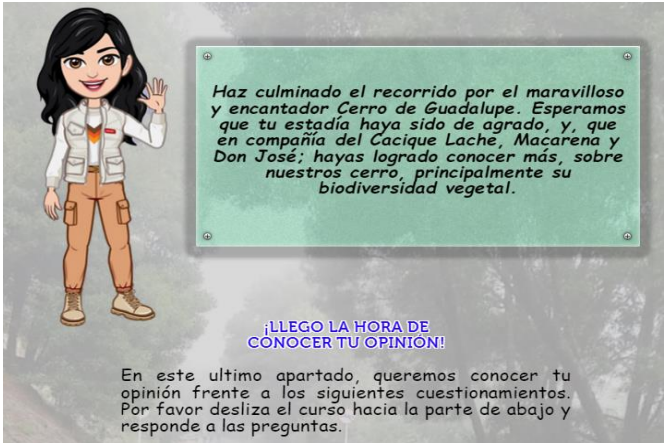
Figura 23. Simbología. Fuente: Elaboración propia. (2021).

Cabe aclarar, que la determinación taxonómica de las plantas presentadas a partir de fotografías se desarrolló teniendo en cuenta, dos (2) catálogos de plantas de los Cerros Orientales de Bogotá, elaborados por el Acueducto y Alcantarillado de Bogotá; y, con la colaboración de un botánico de Parques Nacionales Naturales de Colombia y una especialista en plantas del Jardín Botánico de Bogotá. Esta determinación se dispuso en una matriz denominada “Contenido del material” (Anexo 4)

Adicionalmente, es este apartado el usuario puede apreciar una entrevista realizada a David Camelo, especialista en plantas. Quien, menciona que, “En el Cerro de Guadalupe, se puede apreciar algunas puyas, frailejones, pinos patula, helechos, orquídeas, entre otras especies”.



Figura 24. Apartado Flora del Cerro de Guadalupe. Fuente: Elaboración propia. (2021).

GUADALUPE Y SU ECOTURISMO	Presenta una relación entre la dimensión biológica, filosófica y económica; permitiendo al usuario reconocer la importancia del cerro, desde la perspectiva del ecoturismo. Además, se desarrolla un análisis ligado a la valoración y conservación de la biodiversidad de especies que predominan la zona, teniendo en cuenta las problemáticas que genera la falta de apropiación del territorio.  Figura 25. Apartado Guadalupe y su ecoturismo. Fuente: Elaboración propia. (2021).
CONSERVEMOS EL CERRO DE GUADALUPE (CG), UN PATRIMONIO NATURAL	Finalmente, se desarrolló el último apartado, en donde se formulan dos (2) preguntas, para que el usuario comparta su opinión frente al recorrido realizado por el Recurso Educativo Digital Abierto “<i>DiversiFlora del Cerro de Guadalupe</i>”. ¿Consideras que es importante conocer las especies presentes en Cerro de Guadalupe? Justifique ¿Comparte tú experiencia durante la visita al maravilloso Cerro de Guadalupe?  Figura 26. Apartado Conservemos el CG, un patrimonio natural. Fuente: Elaboración propia. (2021).

Fuente: Elaboración propia

10. CONCLUSIONES

- A partir de la revisión y el análisis documental, se identifican siete (7) categorías claves para la estructuración del Recurso Educativo Digital Abierto, con el fin de determinar elementos contextuales, desde la perspectiva multidimensional de la biodiversidad y analizar el potencial didáctico de los mismos. Además, permitió el desarrollo de un inventario de plantas presentes en los Cerros Orientales de Bogotá, con el fin de evidenciarlas e identificarlas fácilmente en las diferentes salidas de campo que se realizaron al Cerro de Guadalupe.
- La realización de las salidas de campo permitió la recolección de fotografías, videos, entrevistas y elementos contextuales e integradores, que definieron la estructura de los apartados del Recurso Educativo Digital Abierto, a partir de realidades y problemáticas evidenciadas durante el desarrollo de estas. Es de resaltar, que la toma de fotografías alusivas a la biodiversidad vegetal del Cerro de Guadalupe posibilitó la clasificación taxonómica de los especímenes (algunos inclusive hasta el nivel de especie), teniendo en cuenta, la comparación del ejemplar con catálogos de la flora de los Cerros Orientales de Bogotá.
- En cuanto a la definición de la estructura del Recurso Educativo Digital Abierto, se tuvo en cuenta elementos integradores, como, propósito, orientación, población a la cual se dirige, contenidos, estrategias, recursos, lenguaje, diseño gráfico y plataforma en la que se dispone el recurso educativo. Resaltando la importancia de validarlos y analizarlos, para que la estructura del recurso educativo, durante todo su abordaje, tuviera en cuenta, el desarrollo del enfoque multidimensional de la biodiversidad.
- El diseño del Recurso Educativo Digital Abierto permitió articular las cinco (5) dimensiones de la biodiversidad, propuestas por Castro et al. (2021). Aunque, se considera relevante tener en cuenta una sexta (6) dimensión de la BD, denominada histórico-ambiental, ya que posibilita implícitamente entender los procesos geológicos, climáticos, evolutivos, etc., que consolidan la configuración de los Cerros Orientales de la ciudad de Bogotá y su relación con la biodiversidad vegetal presente en dicha zona.

- Se desarrolla el Recurso Educativo Digital Abierto “DiversiFlora del Cerro de Guadalupe”, en la plataforma WIX.COM, teniendo en cuenta su fácil acceso y gratuidad, para que cualquier persona con acceso a internet, ingrese sin ningún tipo de restricción.
- El desconocimiento por parte de los lugareños y visitantes, frente a la biodiversidad que se encuentra presente en el Cerro de Guadalupe genera poca valoración y conservación de la misma: “*es imposible valorar y conservar, lo que no se conoce*”. En este sentido, el Recurso Educativo Digital Abierto “DiversiFlora del Cerro de Guadalupe”, presenta siete (7) apartados, en donde se desarrollaron elementos referentes a la biodiversidad vegetal del Cerro de Guadalupe (bosque alto-andino), teniendo en cuenta las seis (6) dimensiones de la biodiversidad.
- Entender la biodiversidad, a partir de la perspectiva de la multidimensionalidad, permitió reconocer los principales factores que han venido afectando la valoración y conservación de la biodiversidad vegetal del Cerro de Guadalupe.
- El uso de las Tecnologías de la Información y la comunicación – TIC brindan herramientas, que propician el desarrollo de nuevas estrategias de enseñanza en las ciencias naturales, fomentando la educación para la conservación, mediante el acercamiento de la población no estudiantil al conocimiento y valoración de la biota colombiana que se encuentra presente en nuestros diversos ecosistemas.
- En cuanto a la dimensión biológica referente a la flora del Cerro de Guadalupe, se identifica la presencia de especies reconocidas, como *Bomarea caldassi* (Pecosa), *Oreopanax* (Mano de oso), *Passiflora mixta* (Curuba de monte), *Chusquea* (Chusque), *Macleania rupestris* (Uva camarona o de monte), *Rubus bogotensis* (Mora de monte), *Clethra fimbriata* (Manzano), *Sambucus nigra* (Sauco), *Digitalis purpurea* (Campanita), *Jamesonia bogotensis*, *Cavendishia bracteata* (Uvo de anís), *Befaría resinosa* (Pegamosco), entre otras.

11. BIBLIOGRAFÍA

- Abud, M y Torres, A. (2016). Caracterización florística de un bosque altoandino en el Parque Nacional Natural Puracé, Cauca, Colombia. *Boletín Científico Centro de Museos. Museo de Historia Natural* 20(1), 27-39.
- Acosta, S y López, N. (2002). El papel de la educación en la conservación del recurso hídrico. *Revista Geográfica de América Central* 1(40), p. 113-124.
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/geografica/article/view/1710/1617>
- Anderson, J., Daza, A., y Olivar, G. (2007). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y sus impacto en la educación del siglo XXI. *Negotium* 3(7), p. 21-46.
- Andrade, G. (2011). Estado del conocimiento de la biodiversidad en Colombia y sus amenazas. Consideraciones para fortalecer la interacción ciencia-política. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 35 (137).
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2016). Anexo biodiversidad, flora y fauna de los cerros orientales de Bogotá / Guiones turísticos senderos Quebrada La Vieja / Río San Francisco – Vicacha.
- Álvarez, C., Alvarez, E., Ajiaco, R., Buitrago, L., Gallego, R., González, M., Herrera, G., Laverde, O., Maldonado, J., Plata, C., Rosselli, L., Sanjuan, T., y Uribe, S. (s.f). Estado de la biodiversidad en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. <http://www.humboldt.org.co/images/ipbesco/evaluacion/capitulo2.pdf> (Consultado el 11 de enero de 2022).
- Arias, A., Aushay, H., Cruz, M., y Pozo, M. (2019). Las tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como forma investigativa interdisciplinaria con un enfoque intercultural para el proceso estudiantil. *e-Ciencias de la Información* 9(1), p.1-5.
- Ayala, E., y Gonzales, S. (2015). Tecnologías de la Información y la comunicación. Fondo Editorial de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Perú.

<http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/1189/Libro%20TIC%20%282%29-1-76%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Barahona, A. González, E., y Núñez, I. (2003). La biodiversidad: historia y contexto de un concepto. *Interciencia* 28(7), p. 387-393.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33908204>

Barrera, J., y Beltrán, H. (2014). Caracterización de invasiones de *Ulex europaeus* L. de diferentes edades como herramienta para la restauración ecológica de bosques altoandinos, Colombia. *Biota Colombiana* 15(2), p. 3-26.

Benavides, A., González, S., Moreno, N y Quintero, E.(ed.). (2017). Bosques Andinos, estado actual y retos para su conservación en Antioquia. Medellín, Colombia: Fundación Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uribe. Programa Bosques Andinos.

Bermúdez, G y De Longhi, A. (2015). Retos para la enseñanza de la biodiversidad hoy. Aportes para la formación docente. Editorial de la Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.

Bogotá antigua en fotos. (2013). [Fotografía] Recuperado de:
<https://frezague.blogspot.com/2013/08/bogota-antigua-en-fotos.html>

Bohórquez, M y Pinilla, E. (2013). *Macroproyecto: conociendo las plantas nativas conservamos la biodiversidad- estudio de caso “Escuela Francisco José de Caldas”. en la Vereda Campo Alegre en el Municipio de Villahermosa, Tolima*. [Tesis de pregrado, Universidad del Tolima] Repositorio Institucional UT. <http://repository.ut.edu.co/handle/001/1124>

Camargo, J. (2018). *Proyecto de aula “aprende de las plantas”. una propuesta para la conservación y valoración de la biodiversidad en el IED el Tequendama sede rural Santa Cruz del Municipio del Colegio a partir del reconocimiento de la diversidad de las plantas*. [Tesis de pregrado, Universidad Pedagógica Nacional]. Repositorio Institucional UPN. <http://repositorio.pedagogica.edu.co/>

Campos, D. (2021). *Apuntes sobre biodiversidad en clave con historia ambiental*. [Documento no

publicado].

- Cardona, D. (2014). *Enseñanza de la importancia de la diversidad biológica de Colombia mediante un objeto virtual de aprendizaje que propicie un aprendizaje significativo en los estudiantes del grado octavo del colegio Londres de Sabaneta*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional]. Repositorio Institucional UN. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/52234>
- Castañó, C y Quecedo, R. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Revista de Psicodidáctica* (14), p. 5-39. <https://www.redalyc.org/pdf/175/17501402.pdf>
- Castro, F y Días, J. (2018). Objetos virtuales de aprendizaje como estrategia didáctica significativa para mejorar el desempeño académico en el área de ciencias naturales de los estudiantes de grado 8°. *Revista Seres y Saberes*, (5), 13-23.
- Castro, J., Valbuena, E., Escobar, G., Roa, R y López, L. (2021). Multidimensionalidad de la biodiversidad. Aportes a la formación inicial de profesores de biología en Colombia. *Tecné Episteme Didaxis - TED* (50), 131-148.
<https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/11978/9434>
- Cogollo, A., Velasco, P., y Manosalva, L. (2020). Caracterización funcional de plantas y su utilidad en la selección de especies para la restauración ecológica de ecosistemas altoandinos. *Biota Colombiana* 21 (1)
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR. (2016). Modificación al Plan de Manejo Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá.
<https://www.car.gov.co/uploads/files/5ac7da95cbf3a.pdf>
- Cruz, A y Rojas, J. (2016). *Diseño de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) sobre algunos ciclos biogeoquímicos para estudiantes del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional*. [Tesis de pregrado, Universidad Pedagógica Nacional]. Repositorio Institucional UPN. <http://repositorio.pedagogica.edu.co/>

- Duque, M (2018). ¿Por qué un simposio de diversidad y mujer? *VII simposio biodiversidad caribe. Mujer y biodiversidad: una estrecha relación con la vida*. (17-20). Universidad del Norte.
- Farah, M y Maya, D. (2018). Género y conservación de los recursos naturales. Roles de hombres y mujeres en el territorio. *VII simposio biodiversidad caribe. Mujer y biodiversidad: una estrecha relación con la vida* (58-65). Universidad del Norte.
- Figueroa, J. (2005). Valoración de la biodiversidad: Perspectivas de la economía ambiental y la economía ecológica. *Interciencia* 30(2), 103-107.
http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442005000200011
- Figueroa, Y., García, N y Vargas, O. (s.f.). Los cerros de Bogotá y su flora. El Acueducto de Bogotá, sus reservas y su gestión ambiental. Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.
- Finol, M y Vera, J. (2020). Paradigmas, enfoques y métodos de investigación: análisis teórico. *Mundo Recursivo* 3(1), p. 1-24.
<https://drive.google.com/file/d/1vI7S1dPpkES8zUwyfenm0Jn6PmzAsKMO/view>
- Gallini, S. (2005). Invitación a la historia ambiental. *Tareas* (120), p. 5-27.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=535055631002>
- García, J. (2017). *Uso de recursos educativos digitales y resultados en el área de matemáticas de los estudiantes del grado noveno del Centro de Integración Popular en la ciudad de Riohacha, Colombia*. [Tesis de pregrado]. Universidad Privada Norbert Wiener.
<http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1517/TITULO%20-%20Garc%c3%ada%20Vargas%2c%20%20Jhon%20Eduardo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Guerrero, A y Rodríguez, L. (2015). *Composición y Diversidad Florística Vascular de Bosque Altoandino, en el Predio la Chorrera, Municipio Une, Cundinamarca, Colombia*. [Tesis de pregrado]. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
<https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/2901>

- Gómez, G. (2008). El uso de la tecnología de la información y la comunicación y el diseño curricular. *Educación* 32(1), p. 77-97. <https://www.redalyc.org/pdf/440/44032107.pdf>
- Gómez, R y Tabares, E. (2007). Economía y usos de la biodiversidad. *Diversidad biológica y cultural del sur de la Amazonia colombiana - Diagnostico* (308-400). Corpoamazonia, Instituto Humboldt, Instituto Sinchi, UAESPNN. Colombia.
- Gutiérrez, S. (2013). Aspectos históricos y epistemológicos del concepto biodiversidad. *Biografía* 6(10), p. 85-93. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/biografia/article/view/1963/1905>
- Hernández, R. (2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. *Propósitos y Representaciones* 5(1): 325-347.
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2020). En Colombia, más de la mitad de sus ecosistemas se encuentran en riesgo. <http://www.humboldt.org.co/es/actualidad/item/1489-en-colombia-mas-de-la-mitad-de-sus-ecosistemas-se-encuentran-en-riesgo>. (Consultada el 12 de julio de 2021).
- Lozano, D y Morales, L. (2016). *Propuesta educativa para fortalecer el reconocimiento y valoración de la biodiversidad local del Municipio de Tocaima - Cundinamarca*. [Tesis de pregrado, Universidad Pedagógica Nacional]. Repositorio Institucional UPN. <http://repositorio.pedagogica.edu.co/>
- Martínez, R. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Revista Electrónica Educare* 14(1), p.97-111. Universidad Nacional. Costa Rica. <https://www.redalyc.org/pdf/1941/194114419010.pdf>
- McNeill, J. (2005). Naturaleza y cultura de la historia ambiental. *Nómadas* (22), p. 12-25. <https://www.redalyc.org/pdf/1051/105116726002.pdf>

- Meléndez, V. (2010). Valor económico de la biodiversidad. Duran, R., y Méndez, M. (Ed.), *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán* (453-456). <https://www.cicy.mx/Documentos/CICY/Sitios/Biodiversidad/pdfs/Cap9/01%20Valor%20economico%20de%20la%20biodiversidad.pdf>
- Melo, G. (2015). Bioética, el valor de la biodiversidad. Ediciones USTA. Universidad Santo Tomás. <https://repository.usta.edu.co>
- Mendieta, L. (2012). Plantas epífitas, para la educación en la conservación de la biodiversidad en el colegio comercial José Eustasio Rivera (Puerto Carreño- Vichada). *Bio-grafía: escritos sobre la biología y su enseñanza*, 0(0), 455-466.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Poli%CC%81tica-Nacional-de-Gestio%CC%81n-Integral-de-la-Biodiver.pdf>
- Ministerio de Educación Nacional. (2012). Recursos Educativos Digitales Abiertos. Colección Sistema Nacional de Innovación Educativa con uso de TIC. Graficando Servicios Integrados. Recuperado de: <https://vivelectura.com/omeka/items/show/12>
- Ministerio de Educación Nacional. (13 de agosto de 2021). *¿Qué son los recursos educativos digitales y cuáles son sus ventajas?* Portal Colombia Aprende. [Consultado el 13 de diciembre de 2021] <https://www.colombiaprende.edu.co/agenda/actualidad/recursos-educativos-digitales-usos-y-ventajas>
- Monje, C. (2011). Metodología de la investigación cualitativa y cuantitativa. Guía didáctica. Universidad Surcolombiana. <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>
- Moreno, L. (2021). Diario de campo. Contextualización del Cerro de Guadalupe.

- Nemogá, G. (2016). Diversidad biocultural: innovando en investigación para la conservación. *Acta Biológica Colombiana* 21(1), p. 311-319. <http://dx.doi.org/10.15446/abc.v21n1sup.50920>
- Krause. M. (1995). La investigación cualitativa: un campo de posibilidades y desafíos. *Temas de Educación* (7).
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura - Unesco. (2013). *Enfoques estratégicos sobre las TICS en educación en América Latina y el Caribe*. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2015). Guía Básica de Recursos Educativos Abiertos (REA). Kanwar, A., y Uvalic, S. (ed.), Francia. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232986/PDF/232986spa.pdf.multi>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2020). Directrices para la elaboración de políticas de recursos educativos abiertos. Francia.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura - Unesco. (2021). Recursos educativos abiertos. [Consultado el 17 de diciembre de 2021]. <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion/rea>
- Pérez, M. (2013). La Biodiversidad en el contexto Educativo. Múltiples miradas en el escenario mundial. *Nodos y Nudos* 4(35), p. 63-75. https://www.researchgate.net/publication/323565068_La_Biodiversidad_en_el_contexto_Educativo_Multiples_miradas_en_el_escenario_mundial/fulltext/5a9df5e6aca272cd09c227b0/La-Biodiversidad-en-el-contexto-Educativo-Multiples-miradas-en-el-escenario-mundial.pdf
- Pérez, M. (2016). *Diversidad cultural y concepciones de biodiversidad de docentes en formación inicial de licenciatura en biología*. [Tesis Doctoral]. Universidad Francisco José de Caldas. <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/4421/PerezMesaMariaRocio2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Personería de Bogotá. (2007). Cerros Orientales. Desafío Institucional.

Pinillos, M. (2005). La Naturaleza histórica de la biodiversidad: elementos conceptuales de una crisis. *Interciencia* 30(4), p. 235-242.
http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442005000400009&lng=es&tlng=es.

Primack, R., y Vidal, O. El valor de la biodiversidad. *Introducción a la biología de la conservación*. Fondo de Cultura Económica. México.

Primack, R., Rozzi, R., Feinsinger, P., Dirzo, R. y Massardo, F. (2001). Fundamentos de Conservación Biológica. Perspectivas latinoamericanas. Sección de obras de Ciencia y Tecnología.

Ramos, C. (2018). *Objeto virtual de aprendizaje en el proceso enseñanza del concepto de nutrición*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional]. Repositorio Institucional UN.
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/52234>

Schultes. (1941). Alcance, S. U., & Objetos, Y. S. U. S. La etnobotánica: su alcance y sus objetos. *Caldasia: Boletín del Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia*, 0(3), 7-12.

Sosa, M. (2012). ¿Cómo entender el territorio? Editorial Cara Parens. Guatemala.
<https://www.rebelion.org/docs/166508.pdf>

Tobón, C. (2009). Los bosques andinos y el agua. *Serie investigación y sistematización N° 4. Programa regional para la gestión social de Ecosistemas Forestales Andinos*. Ecobona - Intercooperation. Quito.

- Vain, P. (2012). El enfoque interpretativo en investigación educativa: algunas consideraciones teórico-metodológicas. *Revista de Educación* (4), p. 37-46.
http://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/r_educ/article/view/83/146
- Valero, E. (2019). *Planeación y ocupación de los Cerros Orientales de Bogotá 1977-2005*. [Tesis de Maestría]. Universidad Nacional de Colombia.
- Veeduría Distrital. (2018). *Los Cerros Orientales de Bogotá: recomendaciones para la revisión general del POT. Sendero panorámico y cortafuegos de los Cerros Orientales de Bogotá*. 27.
[http://veeduriadistrital.gov.co/sites/default/files/files/Publicaciones_2018/Los_cerros_orientales_de_Bogotá_recomendaciones_para_la_revisión_general_del_POT_VF_\(29_jun_18\).pdf](http://veeduriadistrital.gov.co/sites/default/files/files/Publicaciones_2018/Los_cerros_orientales_de_Bogotá_recomendaciones_para_la_revisión_general_del_POT_VF_(29_jun_18).pdf)

12. ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento informado

	FORMATO		
	CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN		
Código: FOR026INV	Fecha de Aprobación: 28-05-2018	Versión: 02	Página 1 de 3

Vicerrectoría de Gestión Universitaria
Subdirección de Gestión de Proyectos – Centro de Investigaciones CIUP
Comité de Ética en la Investigación

En el marco de la Constitución Política Nacional de Colombia, la Ley Estatutaria 1581 de 2012 "Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales" y la Resolución 1642 del 18 de diciembre de 2018 "Por la cual se derogan las Resoluciones N°0546 de 2015 y N° 1804 de 2016, y se reglamenta el Comité de Ética en Investigación de la Universidad Pedagógica Nacional y demás normatividad aplicable vigente, se ha definido el siguiente formato de consentimiento informado para proyectos de investigación realizados por miembros de la comunidad académica considerando el principio de autonomía de las comunidades y de las personas que participan en los estudios adelantados por miembros de la comunidad académica.

Lo invitamos a que lea detenidamente el Consentimiento informado, y si está de acuerdo con su contenido exprese su aprobación firmando el siguiente documento:

PARTE UNO: INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Título del proyecto de investigación	"DIVERSIFLORA DEL CERRO DE GUADALUPE". UN RECURSO EDUCATIVO DIGITAL ABIERTO ORIENTADO HACIA EL CONOCIMIENTO, VALORACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD FLORÍSTICA DEL BOSQUE ALTO-ANDINO COLOMBIANO
Resumen de la investigación	La propuesta investigativa tiene como objetivo principal elaborar un Recurso Educativo Digital orientado hacia el conocimiento, valoración y conservación de la biodiversidad del bosque alto andino, abordando como elemento central la flora del Cerro de Guadalupe, desde un enfoque multidimensional. La propuesta, recalca la importancia que tienen las plantas para el ecosistema, el hombre y el mantenimiento de los cerros orientales; e invita a que como licenciados en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, se contemple el diseño e implementación de nuevos proyectos educativos de carácter investigativo, que propicien el conocimiento, la valoración y la conservación de la biodiversidad vegetal que se encuentran en los cerros orientales, a partir de la integración de la dimensión biológica, cultural, económica-política, epistemológica, histórico-ambiental y educativa.
Descriptor claves del proyecto de investigación	Vegetación, Cerro de Guadalupe, Recurso Educativo Digital, Dimensiones de la biodiversidad, Conservación, Biodiversidad.
Descripción de los posibles beneficios de participar en el estudio	Contribuir al desarrollo de la propuesta de investigación y aportar elementos importantes, para la conformación del Recurso Educativo Digital, que busca aportar al conocimiento, valoración y conservación de la Biodiversidad vegetal del Cerro de Guadalupe

	FORMATO		
	CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN		
Código: FOR026INV	Fecha de Aprobación: 28-05-2018	Versión: 02	Página 2 de 3

Mencione la forma en que se socializarán los resultados de la investigación	Los resultados se plasman en el documento de trabajo de grado y se socializan en la sustentación del mismo, ante los jurados, docentes y estudiantes que se encuentren en el momento dispuesto. Además, se sistematizan y mencionan en el material educativo digital.		
Explicite la forma en que mantendrá la reserva de la información	La información obtenida se manejará para uso educativo e investigativo. Los datos de identificación de la persona que firma este consentimiento informado (PARTE DOS) no serán revelados en ninguna instancia.		
Datos generales del investigador principal	Nombre(s) y Apellido(s): Laura Patricia Moreno Herrera		
	N° de identificación: 1010234132	Teléfono	3003350450
	Correo electrónico: lpmorenoh@upn.edu.co		
	Dirección: Carrera 7 Este # 9 -16 Interior 3		

PARTE DOS: CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo: _____

Identificado con Cédula de Ciudadanía _____, en representación de _____ con número de identificación _____.

Declaro que:

1. He sido invitado a participar en la investigación y de manera voluntaria he decidido hacer parte de este estudio.
2. He sido informado sobre los temas en que se desarrollará el estudio, han sido resueltas todas mis inquietudes y entiendo que puedo dejar de participar en cualquier momento si así lo deseo.
3. Sobre esta investigación me asisten los derechos de acceso, rectificación y oposición que podré ejercer mediante solicitud ante el investigador responsable, en la dirección de contacto que figura en este documento.
4. Conozco el mecanismo mediante el cual los investigadores garantizan la custodia y confidencialidad de mis datos.
5. La información obtenida de mi participación será parte del estudio y mi anonimato se garantizará. Sin embargo, si así lo deseo, autorizaré de manera escrita que la información personal o institucional se mencione en el estudio.
6. Autorizo a los investigadores para que divulguen la información y las grabaciones de audio, video o imágenes que se generen en el marco del proyecto y que no comprometan lo enunciado en el punto 4D.

En constancia, manifiesto que he leído y entendido el presente documento.

Firma,

Firma del participante (si aplica),

Anexo 2. Guías salidas de campo

GUÍA SALIDA DE CAMPO¹

“EL CERRO DE GUADALUPE COMO ESPACIO NO CONVENCIONAL (AULA VIVA) PARA LA ENSEÑANZA DE LA BIODIVERSIDAD. EN BÚSQUEDA DE ELEMENTOS PARA LA CONFIGURACIÓN DE UN RECURSO WEB, BASADO EN LA FLORA REPRESENTATIVA DEL CERRO DE GUADALUPE”

Lugar (recorrido): Cerro de Guadalupe

Fecha: 08 de junio de 2021

Hora y punto de encuentro: 7:00 am, en la estación de Transmilenio “Universidades”

Hora de inicio del recorrido en la entrada al Cerro: 8:30 am

Duración de recorrido (ascenso y descenso, con estaciones): 4 horas

Hora de finalización del recorrido en la entrada al Cerro: 12:30 pm

Itinerario:

- 7:00 am: encuentro en la estación de Transmilenio “Universidades”
- 7:00 am-7:30 am: desplazamiento en transporte público al barrio Los Laches (\$1.850)
- 7:30 am-8:15 am: desplazamiento en transporte público del barrio Los Laches a entrada del Cerro Guadalupe (Entre \$3.000 y \$5.000)
- 8:30 am -12:30 pm: recorrido (ascenso y descenso, con estaciones)
- 12:30 pm-1:15 pm: desplazamiento en transporte público Cerro Guadalupe al barrio Los Laches (Entre \$3.000 y \$5.000)
- 1:15 pm-1:45 pm: desplazamiento en transporte público a la estación de Transmilenio “Universidades” o al centro de la ciudad (\$1.850)

INTRODUCCIÓN

Los cerros orientales rodean de sur a norte la ciudad de Bogotá, se encuentran ubicados específicamente al oriente de la ciudad, entre las localidades de Sumapaz, Usme, San Cristóbal, Santafé, Chapinero y Usaquén. Desde tiempos antiguos, los cerros orientales han jugado un papel muy importante para la ciudad de Bogotá, pues han sido el principal recurso para la obtención de agua y madera, y en especial son los que proporcionan aire limpio para la ciudad. (García et al., 2006). Además, los cerros orientales, son vistos como recurso paisajístico o turístico, en donde los colombianos y extranjeros desarrollan diferentes actividades deportivas, culturales y religiosas, como las peregrinaciones a los santuarios de Monserrate y Guadalupe (García et al., 2006).

¹ Realizada por: Édgar Orlay Valbuena Ussa. Docente de la Licenciatura en Biología. Universidad Pedagógica

Por su parte, el Cerro de Guadalupe se encuentra a más de 3.260 metros de altura y reposa una escultura de 15 metros de la Virgen de la Inmaculada Concepción. Cuenta con una importancia histórica y cultural, ya que los indígenas consideraban los cerros como espacios sagrados donde celebraban ceremonias de adoración al sol y extraían plantas medicinales y sagradas. Además, de ser el hábitat de especies de fauna y flora, como, mano de oso, amargoso, encenillo, romero blanco, colibríes, ranas, mariposas, etc.

Por otra parte, pensando en la importancia que tienen las plantas para el hombre y el mantenimiento de los cerros orientales, es fundamental que, como licenciados de la Universidad Pedagógica Nacional, se reconozca la importancia que tienen los cerros, como espacios no convencionales para la enseñanza de la biodiversidad desde diferentes dimensiones y se diseñen e implemente nuevos proyectos educativos de carácter investigativo, que propicien el cuidado, la valoración y la conservación del patrimonio natural de la ciudad.



Imagen 1. Entrada hacia el ascenso al Cerro de Guadalupe. Tomada de: <http://altimetriascolombia.blogspot.com/2009/06/santuario-de-guadalupe.html>

OBJETIVOS

1. Identificar las principales características biológicas de un ecosistema de bosque alto andino
2. Identificar diferentes elementos de las dimensiones que configuran la biodiversidad en el Cerro de Guadalupe
3. Aportar elementos de análisis sobre la importancia educativa del Cerro de Guadalupe, como espacio educativo no convencional (aula viva), para la enseñanza de la biodiversidad.

4. Aportar elementos de análisis sobre la pertinencia y viabilidad de la elaboración de un recurso web, basado en la flora representativa del Cerro de Guadalupe
5. Acopiar material fotográfico y en video de la biodiversidad del Cerro Guadalupe, con énfasis en la flora.
6. Elaborar un videoclip referente a la biodiversidad en el contexto del Cerro Guadalupe.

MATERIALES

- Cámara fotográfica
- Cuaderno de campo o libreta
- Catálogo virtual de especies de los cerros orientales de Bogotá
- Formato de consentimiento informado

INDICACIONES Y PRECAUCIONES

- Camine por el sendero demarcado
- Evite dejar desechos en los lugares visitados y recoja en la medida de lo posible, la basura que encuentre en el recorrido
- Cuide la naturaleza dejando todo en su lugar
- Lleve ropa y calzado cómodo
- Porte elementos de bioseguridad, como tapabocas, alcohol o gel antibacterial
- Dado que en la zona se presentan fuertes precipitaciones, es recomendable que lleve sombrilla
- Lleve refrigerio y bebida

ACTIVIDADES EN CAMPO

1. Registrar fotográficamente, grabaciones de audio, y/o con notas de campo, elementos relacionados con la biodiversidad (en la perspectiva de las dimensiones de la misma) que encuentre durante el recorrido.
2. Trabajen en parejas, observen y registren la diversidad vegetal (a nivel de morfotipos o taxonómico-biológico) y sus relaciones con otros elementos bióticos y con elementos abióticos del ecosistema.
3. Registre información sobre problemáticas ambientales evidenciadas, que considere que afectan la biodiversidad de la zona
4. Explore sensorialmente un lugar de su preferencia (en una estación definida por el equipo durante el recorrido), según su interés personal, y registre lo que considere relevante, en relación con la biodiversidad.
5. Elaborar un videoclip referente a la biodiversidad en el contexto del Cerro Guadalupe.

BIBLIOGRAFÍA

**GUÍA SALIDA DE CAMPO
RECONOCIMIENTO DE LA BIODIVERSIDAD FLORÍSTICA DEL CERRO DE
GUADALUPE, PARA LA CONFIGURACIÓN DE UN RECURSO EDUCATIVO
DIGITAL.**

Lugar (recorrido): Cerro de Guadalupe

Fecha: 21 de septiembre de 2021

Hora y punto de encuentro: 7:00 am Estación de universidades - Calle 21 con carrera 3

Desplazamiento hacia el barrio Los Laches: 7:00 - 7:40 am

Hora de inicio del recorrido en la entrada al Cerro: 8:00 am.

Duración de recorrido (ascenso y descenso, con estaciones): 5 horas

Hora de finalización del recorrido en la entrada al Cerro: 1:00 p.m.

ITINERARIO

- 7: 00 am: Encuentro en la Estación de Universidades
- 7:00 am - 7:40 am: desplazamiento en transporte público al barrio Los Laches – Cal de la Policía. (\$2.300)
- 7:40 am - 8:00 am: desplazamiento en transporte público del barrio Los Laches a entrada del Cerro Guadalupe (\$2.000)
- 8:00 am - 1:00 pm: recorrido (ascenso y descenso, con estaciones)
- 1:00 pm - 1:30 pm: descenso en transporte público del Cerro de Guadalupe al Centro de la ciudad (\$2.000)

INDICACIONES Y PRECAUCIONES

- Camine por el sendero demarcado
- Evite dejar desechos en los lugares visitados y recoja en la medida de lo posible, la basura que encuentre en el recorrido
- Cuide la naturaleza dejando todo en su lugar
- Lleve ropa y calzado cómodo
- Porte elementos de bioseguridad, como tapabocas, alcohol o gel antibacterial
- Dado que en la zona se presentan cambios de clima frecuentemente, es recomendable que lleve sombrilla, gorra y bloqueador solar.
- Lleve refrigerio y bebida

INTRODUCCIÓN

Los Cerros Orientales juegan un papel muy importante para la ciudad de Bogotá, pues se constituyen en su principal recurso natural y paisajístico. Desde los inicios de la ciudad, los cerros han aportado recursos básicos para su desarrollo, tales como el agua, a través de sus numerosas fuentes hídricas, leña y maderas extraídas de los montes nativos, lo

cual ha llevado a su deterioro y transformación en plantaciones forestales de especies exóticas (García et al, s.f. p.40)

Actualmente esta cadena montañosa, alberga pequeños relictos de vegetación natural de paramo, subpáramo y bosque altoandino, debido a que el ser humano con sus actividades y labores diarias ha transformado los ecosistemas y ha introducido especies como, *Eucalyptus globulus*, *Pinus patula*, *P. radiata*, *Cupressus lusitánica* y en menor proporción, *Acacia decurrens*, *A. melanoxylon* y *Fraxinus chinensis*, que generan cambios a la estructura nativa de los cerros. Aunque, también cuentan con la presencia de chusque (*Chusquea scandens*), que, aunque es nativa de los Andes, es un organismo que actúa como planta invasora en muchas áreas boscosas de los Cerros Orientales de Bogotá. (García et al, s.f.)

Además de mencionar que, en la parte de baja de los Cerros Orientales de Bogotá, cerca de los bordes de las carreteras, se evidencia la presencia de plantas invasoras como, *Pennisetum clandestinum*, *Ulex europaeus* y *Cytisus monspessulanus*. Sin embargo, es clave mencionar que, todavía existen ciertos parches de vegetación propia de los cerros, en donde predominan especies como el encenillo (*Weinmannia tomentosa*) y el ají de páramo (*Drymis granadensis*). Según Vargas y Zuluaga (1985), el Cerro de Guadalupe, que es uno de los cerros que configura esta cadena montañosa hacia el oriente de la ciudad, conocido por sus actividades tradicionales de romería, presenta una gran cantidad de arbustos, conocidos como Cordones de *ericáceas*. (Citado de García et al, s.f.)

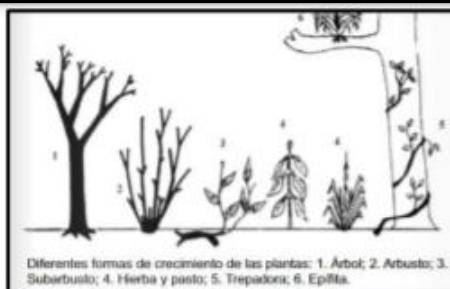
Teniendo en cuenta este panorama, se considera importante desarrollar una estrategia educativa que permita a la ciudadanía conocer, valorar y conservar la biodiversidad floral de los Cerros Orientales de Bogotá, especialmente del Cerro de Guadalupe, ya que alberga una gran cantidad de vegetación y que, en comparación con otros espacios, es solo reconocido por su belleza paisajística y por sus empinadas carreteras, que son muy útiles para la realización de deporte, como el ciclismo. Además, la salida de campo al Cerro de Guadalupe permitirá recolectar información y tomar evidencias fotográficas, sobre la diversidad de plantas representativas del cerro, para la configuración de un recurso educativo digital.

REFERENTES TEÓRICOS

• HABITO DE CRECIMIENTO

Definido como la apariencia general de una planta, se clasifica en:

(1) árbol: con un tronco definido recto o ramificado con copa regular, irregular y cónica, con una altura mayor a 5 metros, permite otras formas de vida sobre él, como el caso de las epifitas (2) arbusto: varias ramas que surgen en la posición basal y más bajo que un árbol, tiene altura menor a 5 metros y (3) hierba: vegetal herbáceo con una altura máxima de 1 metro.



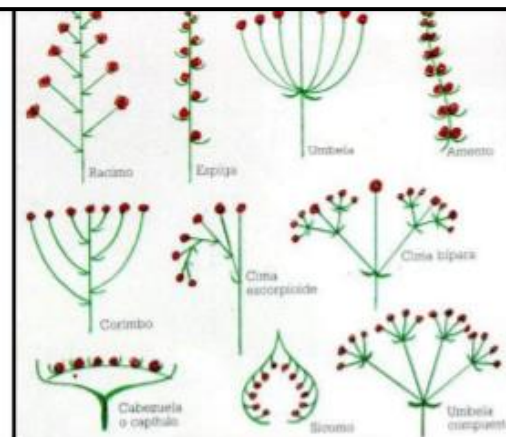
• CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

La morfología, es la rama general de la Botánica que estudia la organización interna y la forma externa de la planta. La morfología interna o anatomía, incluye la citología e histología y la morfología externa trata exclusivamente de la forma de sus hojas, tallos, raíces, frutos, flores, etc. (Müller, 2000).

Forma de copas de los árboles



Tipo de Corola



OBJETIVOS

- Contrastar especímenes representativos de la biodiversidad floral del Cerro de Guadalupe, en áreas perturbadas y menos perturbadas por actividades antrópicas.
- Acopiar material fotográfico de la biodiversidad floral representativa del Cerro de Guadalupe.
- Adquirir habilidades y destrezas en campo, que permitan determinar las características morfológicas y fenológicas de la flora del Cerro de Guadalupe.

MATERIALES

- Cuaderno de Campo o libreta
- Lapicero
- Lupa
- Cámara fotográfica
- Cuadro de registro de especies **impreso** (Anexo 1)
- Inventario o catálogo de plantas representativas de los Cerros Orientales de Bogotá (Anexo 2) / Nota: **Se recomienda previo a la salida descargar y revisar el material desde la página 49 hasta la 130 para plantas nativas y desde la página 121 hasta la 129, para plantas introducidas**
- Cinta métrica

- Formato de consentimiento informado
- Transportador
- Guías de morfología

ACTIVIDADES

- Contextualización (por parte de Laura Moreno) de las áreas de trabajo (criterios de selección y características generales de cada área)
- Organización de grupos de trabajo
- En el área determinada, seleccione especies de plantas que sean totalmente diferentes.
- Registre fotográficamente, las especies seleccionadas, en donde se evidencie en la medida de lo posible, la altura, sus características morfológicas y su fenología. **Nota:** *ubíquese al lado del organismo seleccionado y tome la fotografía en donde se observe la altura del árbol teniendo en cuenta como referencia su tamaño. Además, tome la fotografía de las hojas, de la flor o fruto (si hay presencia), entre otras características que considere pertinentes.*
- Diligencie el cuadro de registro de especies (Anexo1), teniendo en cuenta el organismo seleccionado
- Repita el mismo procedimiento en las otras áreas o espacios determinados.

BIBLIOGRAFÍA

García, N., Figueroa, Y., y Vargas, O (s.f.). Los Cerros de Bogotá y su Flora. El Acueducto de Bogotá, sus reservas y su gestión ambiental. Acueducto de Bogotá.

Anexo 3. Catálogo de plantas de los Cerros Orientales de Bogotá - Anexo a las Guías de Salida de Campo

CATÁLOGO DE LA FLORA REPRESENTATIVA DEL CERRO DE GUADALUPE - BOGOTÁ

Información y fotografías tomadas de:

- Figueroa, Y. García, N y Vargas, O. (s.f.) Los cerros de Bogotá y su flora. El acueducto de Bogotá, sus reservas y su gestión ambiental. Acueducto de Bogotá
- Catálogo de Biodiversidad de Colombia. Sistema de Información sobre diversidad biológica de Colombia. Consultado el 03 de junio de 2021. <https://siibcolombia.net/>

Araliaceae

Mano de oso:
Oreopanax incisus



Árbol de hasta 20 metros de alto, con exudado mucilaginoso. Ramas con cicatrices anilladas. Hojas alternas, agrupadas al final de las ramas, con 7-9 lóbulos, base cordada, margen partida, envés amarillento o pardo-amarillento; peciolo muy largo y algo abrazador. Inflorescencia terminal, en panícula grande, los ejes con tomento pardo-amarillento. Flores pequeñas, sin pétalos, amarillentas y dispuestas en cabezuelas. Fruto en drupa, globosa y dispuestas en grupos al final de los ejes.

Araliaceae

Mano de oso:
Oreopanax mutisianus



Árbol de hasta 20 metros de alto, con exudado mucilaginoso. Ramas con cicatrices anilladas. Hojas alternas, agrupadas al final de las ramas, con 7-9 lóbulos, base cordada, margen partida, envés amarillento o pardo-amarillento; peciolo muy largo y algo abrazador. Inflorescencia terminal, en panícula grande, los ejes con tomento pardo-amarillento.

Flores pequeñas, sin pétalos, amarillentas y dispuestas en cabezuelas. Fruto en drupa, globosa y dispuestas en grupos al final de los ejes.

Asteraceae

Amargoso
Ageratina asclepiadea



Arbusto de hasta 5 m de alto. Ramas jóvenes tomentosas. Hojas simples, opuestas, elípticas, con la margen entera, envés cubierto con pelos lanosos y blancuzcos. Inflorescencias terminales o axilares, en panículas de capítulos discoides, los ejes con indumento blanquecino. Flores hermafroditas, tubular-acampanadas y blancas. Fruto en aquenio elíptico-ovado.

Asteraceae

Saccharis prunifolia



Arbusto de hasta 3 m de alto, con olor a trementina. Hojas simples, alternas, elípticas y con la margen ligeramente revoluta y aserrada hacia el ápice. Inflorescencia terminal, en corimbos. Flores en capítulos discoides, de color crema o blanco, las flores masculinas tubulares y las femeninas filiformes. Fruto en aquenio, obovoide y con pappus blanco.

Araliaceae

Bidens rubifolia



Planta trepadora, llegando a alcanzar hasta 4 m de alto sobre la vegetación. Hojas con tres folíolos, ovado-lanceolados, subcoriáceas, con la margen aserrada, el haz glabro y el envés con algunos pelos. Inflorescencia terminal y en corimbo. Capítulos ligulados, con el involucre en forma de cúpula y de color verde. Flores de color amarillo-encendido; las radiales son más de 5, liguladas y femeninas; las del disco son hermafroditas y tubulares. Fruto en aquenio.

Bromeliaceae

Puya
Puya lineata



Hierba terrestre, de 40-80 cm de alta. Hojas lineares, con la margen aserrada y con indumento blanquecino por el envés. Inflorescencia terminal, simple, erecta o inclinada. Brácteas florales tomentosas, con la margen verde. Flores dispuestas densamente en varias filas; sépalos libres y ecarinados; pétalos azules. Fruto en cápsula; semillas aladas.

Bromeliaceae

Puya
Puya nitida



Hierba terrestre, arrosetada, hasta 2 m de alto. Hojas triangulares, con margen aserrada, sin indumento. Inflorescencia terminal simple y erecta. Brácteas florales con

Cunnoniaceae
Encenillo
Weinmannia microphylla

Árbol de hasta 12 m de alto. Tallos y ramas jóvenes cubiertos densamente con pubescencia pardo-dorada. Hojas compuestas, opuestas, con el raquis alado y pubescente. Cada hoja con 5-6 pares de folíolos pequeños, opuestos, oblongos a obovados, generalmente con 3 dientes hacia el ápice, el haz glabro y verde-brillante, el envés verde-opaco y con pubescencia en el nervio central. Inflorescencia terminal, en racimo largo y tomentoso. Flores hermafroditas, pequeñas, blancas a amarillentas, con estambres muy notorios. Fruto en cápsula, café. Semillas numerosas y diminutas.



Ericaceae
Pegamosco
Befaria resinosa

Planta trepadora, llegando a alcanzar hasta 4 m de alto sobre la vegetación. Hojas con tres folíolos, ovado-lanceolados, subcoriáceas, con la margen aserrada, el haz glabro y el envés con algunos pelos. Inflorescencia terminal y en corimbo. Capitulos ligulados, con el involucre en forma de cúpula y de color verde. Flores de color amarillo-encendido; las radiales son más de 5, liguladas y femeninas; las del disco son hermafroditas y tubulares. Fruto en achenio.

Ericaceae
Uva camaron
Macleania rupestris

Arbusto de hasta 3 m de alto, las ramas algunas veces escandentes. Hojas simples, alternas, oblongas, con la margen entera y revoluta. Inflorescencias axilares, en racimos, con abundantes flores. Flores hermafroditas, tubulares y globosas, rojas; ovario infero. Fruto en baya, globoso, morado o rojo al madurar y con el estilo persistente.



Melastomataceae
Angelito
Bucquetia glutinosa

Arbusto o arbolito de hasta 3 m de alto. Ramas cuadrangulares. Hojas simples, opuestas, elípticas, coriáceas, con la margen entera. Inflorescencias terminales, en cimas, con las flores largamente pediceladas, los botones flores se encuentran envueltos por dos brácteas quilladas. Flores hermafroditas, con los pétalos libres, rosados a morados, con 8 estambres amarillos. Fruto en cápsula, encerrada por el cáliz.



Rosaceae
Mortño
Hesperomeles goudotiana

Arbolito o arbusto de hasta 3 m de alto. Ramas y hojas jóvenes con abundante tomento ferrugíneo, terminando en puntas agudas como espinas. Hojas simples, alternas, ovadas a obovadas, con la base cordada, cartáceas, con la margen crenada, con el haz generalmente glabro y el envés con tomento ferrugíneo. Inflorescencias axilares o terminales, en cimas de corimbos, tomentosas. Flores hermafroditas, blancas, el cáliz externamente con tomento ferrugíneo, con estambres numerosos. Fruto parecido a una baya, globoso, de color rojizo al madurar.



Smilacaceae
Zarzaparrilla de páramo
Smilax domingensis

Planta trepadora, con zarcillos y pubescencia. Hojas simples, alternas, con tres lóbulos ovado-oblongos, coriáceas, con la margen aserrada, con pelos por el envés, con estípulas reniformes de margen dentada; pedicelo con 4 a 10 nectarios. Flores axilares, erectas u horizontales, solitarias y hermafroditas; cáliz formando un tubo cilíndrico; pétalos libres, de color rosado-amarillentos; corona tuberculada o dentada, morada. Fruto en baya, ovoide y cuando maduro de color verde. Semillas con arilo amarillo o anaranjado.



Scrophulariaceae
Amor sabanero
Castilleja fissifolia

Subarbusto de tallos escandentes, apoyándose sobre la vegetación, verdes con tintes negros. Hojas simples, alternas, sésiles, oblongas, con 3 lóbulos hacia la parte apical. Inflorescencias en racimos terminales. Flores hermafroditas, con el cáliz tubular, giboso y de color rojo con verde; la corola tubular y bilabiada, de color anaranjado y amarillo. Fruto en cápsula, elíptico y con el perianto persistente.

DENNSTAEDTIACEAE
Helecho marranero
Pteridium aquilinum

Hierba terrestre, de hasta 2 m de alta, rizomatosa. Rizoma largo y reptante, de color castaño y cubierto de pelos oscuros en el extremo. Hojas con peciolo rígido, acanalado y con tonalidades vináceas; la fronda dividida 3 veces; las pinnulas de tercer orden se encuentran densamente cubiertas de pelos hialinos por el envés. Los soros se disponen en una línea continua hacia la margen del envés de los folíolos, se encuentran protegidos por doble indusio, uno interno verdadero y el externo que corresponde a un repliegue de la margen del folíolo.



Fabaceae
Retamo liso
Cytisus monspessulanus

Arbusto de hasta 3 m de alto, con tallos muy ramificados. Hojas compuestas, alternas, con tres foliolos, estos obovados a elípticos, verdes, con la margen entera, pubescentes por ambas caras. Inflorescencias en racimos, axilares. Flores hermafroditas, papilionadas, amarillas. Fruto en legumbre, oblongo, densamente sericeo, café-marillento al madurar.



Fabaceae
Retamo espinoso
Ulex europaeus

Arbusto de hasta 2 m de alto, muy ramoso. Tallos tomentosos y espinoso. Hojas sésiles, frecuentemente transformadas en espinas de hasta 3 cm de largo. Inflorescencias en racimos, muy densos. Flores hermafroditas, papilionadas, amarillas, las alas más largas que la quilla. Fruto en legumbre, oblongo, globoso, muy tomentoso y café al madurar. Semillas grandes y negras.



Myrtaceae
Eucalipto
Eucalyptus globulus

Árbol hasta 30 m de alto, con fuerte olor. Tronco de corteza verde-blanquecina, exfoliable. Copa de forma ovalada, con follaje laxo y de color verde-claro. Hojas juveniles opuestas, sésiles, de color gris-azulado; las adultas alternas, pecioladas, linear-lanceoladas, verde-oscuro, con la margen entera y de consistencia quebradiza. Flores axilares, solitarias o en grupos de 2-3, con numerosos estambres de color blanco. Fruto en cápsula, romboide, blancuzca y con varias semillas.



Pinaceae
Pino
Pinus patula

Árbol de hasta 30 m de alto. Tronco rojizo con corteza áspera y con



Melastomataceae
Angelito
Bucquetia glutinosa

Arbusto o arbolito de hasta 3 m de alto. Ramas cuadrangulares. Hojas simples, opuestas, elípticas, coriáceas, con la margen entera. Inflorescencias terminales, en cimas, con las flores largamente pediceladas, los botones flores se encuentran envueltos por dos brácteas quilladas. Flores hermafroditas, con los pétalos libres, rosados a morados, con 8 estambres amarillos. Fruto en cápsula, encerrada por el cáliz.



Passifloraceae
Curuba
passiflora mixta



Planta trepadora, con zarcillos y pubescencia. Hojas simples, alternas, con tres lóbulos ovado-oblongos, coriáceas, con la margen aserrada, con pelos por el envés, con estípulas reniformes de margen dentada; pedicelo con 4 a 10 nectarios. Flores axilares, erectas u horizontales, solitarias y hermafroditas; cáliz formando un tubo cilíndrico; pétalos libres, de color rosado-amarillentos; corona tuberculada o dentada, morada. Fruto en baya, ovoide y cuando maduro de color verde. Semillas con arilo amarillo o anaranjado.

Piperaceae
Piper bogotense

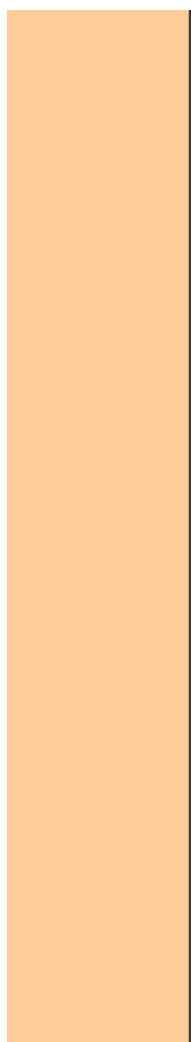
Arbusto de hasta 2 m de alto, aromático. Tallos con los nudos engrosados. Hojas simples, alternas, ovadas y cordadas, bulladas, con la margen entera, el haz verde-oscuro y el envés verde-claro y pubescente. Inflorescencias en amentos, generalmente opuestos a las hojas, verdes. Flores diminutas y sin sépalos ni pétalos. Fruto en drupa diminuta.



Anexo 4. Clasificación taxonómica

DIMENSIÓN	CATEGORÍA	CARACTERÍSTICA		FOTOGRAFÍA
			<i>Chusquea s.p.</i> (Poeaceae) Nombre Común: Chusque	6-166
			<i>Digitalis purpurea</i> (Scrophulariaceae) Nombre Común: Campanita, Totiaditos (Introducida)	9
			<i>Ulex europaeus</i> (Fabaceae) Nombre Común: Retamo Espinoso (Introducido)	10
			<i>Clethra fimbriata</i> (Clethraceae) Nombre Común: Manzano	47- 48
			Bromeliaceae	54-55-56
			<i>Paepalanthus columbiensis</i> (Eriocaulaceae)	59
			<i>Oreopanax s.p.</i> (Araliaceae) Nombre Común: Mano de oso	64

BIOLÓGICA	ESTRUCTURAL	ESPECIE	<i>Macleania rupestris</i> (Ericaceae) Nombre Común: Uva camarona o Uva de monte	83-86-149
			<i>Cavendishia bracteata</i> (Ericaceae) Nombre Común: Uvo de anís	104
			<i>Pteridium s.p.</i> (Dennstaedtiaceae) Nombre Común: Helecho (Introducido)	111
			<i>Cytisus monspessulanus</i> (Fabaceae) Nombre Común: Retamo Liso (Introducida)	116
			(Scrophulariaceae)	118
			<i>Ageratina tinifolia</i> (Asteraceae) Chilco	124
			<i>Epidendrum chioneun</i> (Orchidaceae)	134
			(Ericaceae)	136
			<i>Epidendrum chioneun</i> (Orchidaceae)	137
			(Caprifoliaceae)	155



<i>Gaultheria erecta</i> (Ericaceae) Nombre Común: Reventadera	157-159
(Rubiaceae)	158
<i>Lycopodium s.p.</i> (Lycopodiaceae)	161
<i>Pteridium s.p.</i> (Dennstaedtiaceae) Nombre Común: Helecho (Introducido)	162
(Cunnoniaceae)	169
<i>Bomarea s.p.</i> (Amarillidaceae) Nombre común: Pecosa	199
<i>Bidens rubifolia</i> (Asteraceae)	200
<i>Passiflora mixta</i> (Passifloraceae) Curuba	201-202
<i>Sambucus nigra</i> (Caprifoliaceae) Nombre Común: Sauco (Introducida)	203